

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50616/2023
(22) Anmeldetag: 01.08.2023
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2025

(51) Int. Cl.: **B29B 7/24** (2006.01)
B29C 48/375 (2019.01)
B29C 48/385 (2019.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2006007610 A1
CN 212764191 U

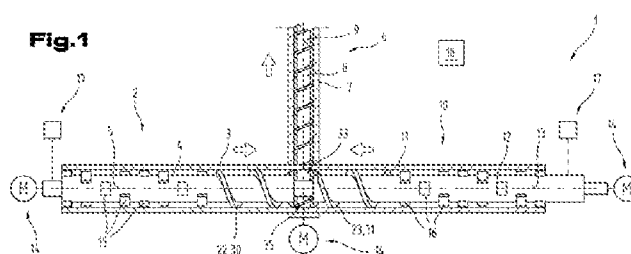
(71) Patentanmelder:
Next Generation Recyclingmaschinen GmbH
4101 Feldkirchen an der Donau (AT)

(72) Erfinder:
Klammer Günther Dipl.-Ing
3361 Aschbach Markt (AT)
Roland Wolfgang Dr.
4121 Altenfelden (AT)
Hierzenberger Peter Dr.
4040 Linz (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Aufbereitungsanlage für Kunststoffmaterial**

(57) Die Erfindung betrifft eine Aufbereitungsanlage für Kunststoffmaterial sowie ein Verfahren zur Aufbereitung von Kunststoffmaterial, insbesondere zur Aufbereitung von thermoplastischem Kunststoffmaterial für dessen Wiederverwertung. Aufbereitungsanlage (1) umfasst eine erste Aufbereitungseinheit (2) und eine zweite Aufbereitungseinheit (10), sowie eine Plastifiziervorrichtung (6). Die Plastifiziervorrichtung (6) ist in Förderrichtung betrachtet der ersten Aufbereitungseinheit (2) und der zweiten Aufbereitungseinheit (10) nachfolgend angeordnet. Dabei ist die erste Aufbereitungseinheit (2) mit der Plastifiziervorrichtung (6) strömungsverbunden und auch die zweite Aufbereitungseinheit (10) ist mit der Plastifiziervorrichtung (6) strömungsverbunden. Die Plastifiziervorrichtung (6) ist bedarfsweise mittels der ersten Aufbereitungseinheit (2) und/oder mittels der zweiten Aufbereitungseinheit (10) beschickbar.



Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft eine Aufbereitungsanlage für Kunststoffmaterial sowie ein Verfahren zur Aufbereitung von Kunststoffmaterial, insbesondere zur Aufbereitung von thermoplastischem Kunststoffmaterial für dessen Wiederverwertung. Aufbereitungsanlage (1) umfasst eine erste Aufbereitungseinheit (2) und eine zweite Aufbereitungseinheit (10), sowie eine Plastifiziervorrichtung (6). Die Plastifiziervorrichtung (6) ist in Förderrichtung betrachtet der ersten Aufbereitungseinheit (2) und der zweiten Aufbereitungseinheit (10) nachfolgend angeordnet. Dabei ist die erste Aufbereitungseinheit (2) mit der Plastifiziervorrichtung (6) strömungsverbunden und auch die zweite Aufbereitungseinheit (10) ist mit der Plastifiziervorrichtung (6) strömungsverbunden. Die Plastifiziervorrichtung (6) ist bedarfsweise mittels der ersten Aufbereitungseinheit (2) und/oder mittels der zweiten Aufbereitungseinheit (10) beschickbar.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Aufbereitungsanlage für Kunststoffmaterial sowie ein Verfahren zur Aufbereitung von Kunststoffmaterial, insbesondere zur Aufbereitung von thermoplastischem Kunststoffmaterial für dessen Wiederverwertung.

Gattungsgemäße Aufbereitungsanlagen sind durch die WO 98/16360 A sowie der daraus hervorgegangenen EP 0 934 144 B1 bekannt geworden.

Damit Kunststoffmaterial, insbesondere Kunststoffabfall, in einem Extruder plastifiziert werden kann, ist es zumeist erforderlich, dieses in einem vorgelagerten Aufbereitungsschritt, üblicherweise umfassend einen Zerkleinerungsschritt, aufzubereiten. Dies beinhaltet typischerweise einen Zerkleinerungsschritt durch Schreddern, Schneiden oder Mahlen des Kunststoffmaterials, um ein bevorzugt rieselfähiges Schüttgut zu erhalten, welches von einer Plastifiziervorrichtung, einem sogenannten Extruder, eingezo-gen werden kann. Diese Aufbereitung wird entweder in einem entkoppelten separaten vorgelagerten Schritt durch eigene Schredder durchgeführt, oder in einem dem Extruder direkt vorgeschalteten Schritt, also quasi inline, durchgeführt. Bei der entkoppelten, separierten Verfahrensführung wird das zerkleinerte Material beispielsweise in einem Silo zwischengespeichert und hat den Vorteil, dass der Silo als Zwischenspeicher dient und somit Schwankungen in der Materialbereitstellung ausgeglichen werden können. Aus der AT 522051 B1 ist beispielsweise eine Aufbereitungsanlage für Kunststoffmaterial bekannt geworden, bei der eine Plastifiziervorrichtung über eine Aufbereitungseinheit, bestehend aus einer Zerkleinerungsvorrichtung und einer Fördervorrichtung, direkt beschickt wird. Eine kombinierte Aufbereitungsanlage, welche die Teilfunktionen Zerkleinern, Fördern und Aufschmelzen umfasst, hat jedoch den Nachteil,

dass sich infolge der Verkettung der Anlagenkomponenten eine gegenseitige Abhängigkeit ergibt, welche sich nachteilig auf die Anlagenverfügbarkeit und Einsatzflexibilität auswirkt. Speziell im Falle einer Störung oder eines Defektes von beispielsweise der Zerkleinerungseinheit, aber auch bei notwendigen Wartungsarbeiten (z.B. Messerwechsel) muss die gesamte Anlage gestoppt werden.

Die bekannten Aufbereitungsanlagen haben sich im Praxisbetrieb grundsätzlich recht gut bewährt. Bei wechselndem Materialinput, insbesondere bei verschiedenen Volumina, Mengen und Dichten an Kunststoffmaterial, stoßen die bekannten Aufbereitungsanlagen jedoch oftmals an ihre Leistungsgrenzen bzw. liefern keine zufriedenstellende Qualität des aufbereiteten Kunststoffs. Darüber hinaus kann mit den bekannten Aufbereitungsanlagen nicht in allen Betriebsfällen eine gleichmäßige Übergabe des zerkleinerten Kunststoffmaterials an die Plastifiziervorrichtung erreicht werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und eine Aufbereitungsanlage und ein Verfahren bereitzustellen, welche die Vorteile von Aufbereitungsanlagen mit entkoppelter Aufbereitungseinheit und mit gekoppelter Aufbereitungseinheit vereint, und eine verbesserte Anlagenverfügbarkeit gewährleistet. Darüber hinaus war es Aufgabe der Erfindung, eine Aufbereitungsanlage zur Verfügung zu stellen, welche auch bei wechselndem Materialinput, beispielsweise im Hinblick auf Volumen, Menge und Dichte des Materials, eine hohe Qualität des aufbereiteten Materials gewährleistet.

Diese Aufgabe wird durch eine Aufbereitungsanlage für Kunststoffmaterial und ein Verfahren zur Aufbereitung von Kunststoffmaterial gemäß den Ansprüchen gelöst.

Die Erfindung betrifft eine Aufbereitungsanlage für Kunststoffmaterial, umfassend eine erste Aufbereitungseinheit, umfassend ein erstes Gehäuse und einen ersten Wellenkörper, wobei sich der erste Wellenkörper entlang einer ersten Längsachse erstreckt, und wobei der erste Wellenkörper in dem ersten Gehäuse drehbar gelagert angeordnet ist. Die Aufbereitungsanlage umfasst weiters eine Plastifiziervorrichtung, bevorzugt eine einzige Plastifiziervorrichtung, mit einem Extrudergehäuse und zumindest einer Extruderschnecke, wobei sich die Extruderschnecke

entlang einer Extruderlängsachse erstreckt, und wobei die Extruderschnecke in dem Extrudergehäuse drehbar gelagert angeordnet ist, wobei die Plastifiziervorrichtung in Förderrichtung betrachtet der ersten Aufbereitungseinheit nachfolgend angeordnet ist, und wobei die erste Aufbereitungseinheit mit der Plastifiziervorrichtung mittelbar, respektive indirekt, oder unmittelbar, respektive direkt strömungsverbunden ist. Denkbar ist beispielsweise eine Ausführung als Einschneckenextruder, als Doppelschneckenextruder, oder als Mehrschneckenextruder. Wenn nachfolgend von der Plastifiziervorrichtung die Rede ist, ist stets die zumindest eine Plastifiziervorrichtung gemeint. Diese Formulierung schließt natürlich nicht aus, dass auch zwei oder mehrere Plastifiziervorrichtungen vorgesehen sein können.

Dabei ist vorgesehen, dass eine zweite Aufbereitungseinheit ausgebildet ist, wobei die zweite Aufbereitungseinheit ein zweites Gehäuse und einen zweiten Wellenkörper umfasst, wobei sich der zweite Wellenkörper entlang einer zweiten Längsachse erstreckt, und wobei der zweite Wellenkörper in dem zweiten Gehäuse drehbar gelagert angeordnet ist, und wobei die Plastifiziervorrichtung in Förderrichtung betrachtet der zweiten Aufbereitungseinheit nachfolgend angeordnet ist und wobei die zweite Aufbereitungseinheit mit der Plastifiziervorrichtung mittelbar, respektive indirekt, oder unmittelbar, respektive direkt strömungsverbunden ist. Die Plastifiziervorrichtung ist dabei mittelbar, respektive indirekt, oder unmittelbar, respektive direkt bedarfsweise, mittels der ersten Aufbereitungseinheit und/oder mittels der zweiten Aufbereitungseinheit beschickbar.

Demnach sind die beiden Aufbereitungseinheiten im Verfahrensablauf zueinander parallelgeschaltet. Sie können also einzeln betrieben werden, abwechselnd betrieben werden, und/oder zeitgleich betrieben werden. Mit Förderrichtung ist im Kontext der Erfindung jene Richtung gemeint, in welcher das in die Aufbereitungsanlage eingebrachte Kunststoffmaterial durch die Anlage transportiert wird. Bevorzugt weisen das erste bzw. das zweite Gehäuse eine hohlzylindrische Grundform auf.

Der dadurch erzielte Vorteil liegt darin, dass damit das mögliche Beschickungsvolumen vergrößert wird, mit welchem die Plastifiziereinheit mit aufbereitetem Kunststoffmaterial beschickt werden kann. Damit einhergehend wird auch die Flexibilität

der Einsatzmöglichkeiten einer solchen Aufbereitungsanlage bei veränderlichem Materialinput, insbesondere bei variierender variable Schüttdichte, vergrößert. Wie an sich bekannt, haben vorzerkleinertes Material oder auch dickwandiges Material eine wesentlich höhere Schüttdichte, als dünnwandige Materialien oder Folien. Mittels zwei oder auch mehreren quasi parallel geschalteten Aufbereitungseinheiten bzw. Schreddern ist es nun möglich auf wechselnden Materialinput besonders variabel zu reagieren. Bei vergleichsweise großen Eingangsschüttdichten des Materials kann beispielsweise nur eine der beiden Aufbereitungseinheiten bzw. Schredder betrieben werden, während bei vergleichsweise geringen Eingangsschüttdichten, bzw. Eingangsstoffen mit großem Volumen, z.B. Folien, beide Aufbereitungseinheiten bzw. Schredder gleichzeitig betrieben werden können. Des Weiteren können die Aufbereitungseinheiten unterschiedlich ausgeführt sein, beispielsweise mit unterschiedlichen Schredder Messern, und somit in Abhängigkeit des Eingangsmaterials entweder die erste Aufbereitungseinheit, oder die zweite Aufbereitungseinheit betrieben werden.

Der Vorteil der Erfindung ist auch, dass das Eingangsmaterial flexibel an mehreren Positionen der Aufbereitungsanlage über die Aufbereitungseinheiten zugeführt werden kann. Beispielsweise bei einer Anordnung der ersten Aufbereitungseinheit auf der linken Seite der Plastifiziereinheit und der zweiten Aufbereitungseinheit auf der rechten Seite der Plastifiziereinheit sind die Materialzuführungen, und infolgedessen die Materialaufgabestationen (z.B. Förderbänder, Rolleneinzug), räumlich voneinander getrennt. Insbesondere bei Eingangsstoffen mit großem Volumen, z.B. Folien, ergibt sich hierdurch eine vorteilhafte Logistik bei der Bereitstellung des Eingangsmaterials.

Der Vorteil der Erfindung ist auch, dass es durch die Mischung von zwei verschiedenen Abfallströmen, respektive zwei verschiedenen Fraktionen, bei zeitgleichem Betrieb beider Aufbereitungseinheiten einfach möglich ist, diese beiden Fraktionen jeweils über eine Aufbereitungseinheit zu führen. Das Mischungsverhältnis der beiden Materialinputströme kann beispielsweise durch die Drehzahl der einzelnen Aufbereitungseinheiten geregelt werden.

Der Vorteil der Erfindung ist auch, dass Reparatur- und Wartungsarbeiten an einer der beiden Aufbereitungseinheiten bei laufendem Betrieb erfolgen kann, also während eine der beiden Aufbereitungseinheiten während der Wartung der anderen Aufbereitungseinheit in Betrieb bleibt und die Plastifiziervorrichtung mittels dieser Aufbereitungseinheit beschickt wird.

Es ist stets darauf Bedacht zu nehmen, dass eine Weiterförderung des mittels der Aufbereitungseinheiten zerkleinerten Kunststoffmaterials in die Plastifiziervorrichtung sicher erfolgt. Eine Umlaufrichtung bzw. Drehrichtung der Aufbereitungseinheiten bezüglich der Förderrichtung der Extruderschnecke kann so gewählt werden, dass entweder in dazu gleicher Umlaufrichtung bzw. Drehrichtung oder dazu entgegengesetzter Umlaufrichtung bzw. Drehrichtung ausgerichtet ist.

Eine Materialübergabe von der jeweiligen Aufbereitungseinheit in die Plastifiziervorrichtung kann bevorzugt in einem Übergabebereich erfolgen. Hierzu kann in dem Gehäuse der jeweiligen Aufbereitungseinheit eine Austrittsöffnung vorgesehen sein. Diese kann, je nach Anordnung der Aufbereitungseinheit in Bezug auf die Plastifiziereinheit, oben, unten oder auch seitlich am Gehäuse vorgesehen sein. Das Extrudergehäuse kann wiederum zumindest eine Eintrittsöffnung aufweisen. Diese Eintrittsöffnung kann wiederum oben, unten oder auch seitlich am Extrudergehäuse vorgesehen sein, wiederum je nach Anordnung der Aufbereitungseinheit in Bezug auf die Plastifiziereinheit.

Des Weiteren kann es zweckmäßig sein, wenn die erste Längsachse orthogonal zur Extruderlängsachse angeordnet ist, und/oder wobei die zweite Längsachse orthogonal zur Extruderlängsachse angeordnet ist.

Die Rotationsachsen der beiden Aufbereitungseinheiten stehen demnach bevorzugt in einem Winkel von 90° zur Rotationsachse der Extruderschnecke. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass dadurch einander gegenüberliegende Aufbereitungseinheiten coaxial ausgeführt werden können und auch eine ineinander gelagerte Lagerung möglich ist.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die erste Längsachse und die zweite Längsachse coaxial sind.

Damit ist gemeint, dass die beiden Längsachsen bzw. Rotationsachsen der beiden Aufbereitungseinheiten deckungsgleich sind, die Aufbereitungseinheiten also einander an ihren axialen Stirnenden einander zugewandt angeordnet sind.

Das hat den Vorteil, dass mit einer solchen Anordnung eine einzige Einfüllöffnung am Extrudergehäuse ausreicht, sodass das aufbereitete Material aus beiden Aufbereitungseinheiten an derselben axialen Positionen in die Plastifiziervorrichtung gelangt. Hierzu umfasst bevorzugt jede der Aufbereitungseinheiten eine eigene Austrittsöffnung im jeweiligen Gehäuse, oder die beiden Aufbereitungseinheiten weisen eine gemeinsame Austrittsöffnung auf, sodass jeweils Kunststoffmaterial über die Austrittsöffnungen oder die gemeinsame Austrittsöffnung über die Einfüllöffnung in die Plastifiziervorrichtung gelangen kann. Ebenso bevorzugt kann es auch sein, dass die beiden Aufbereitungseinheiten eine gemeinsame Austrittsöffnung aufweisen. Bei der coaxialen Anordnung kann es sein, dass Austrittsöffnung bzw. Austrittsöffnungen an der Unterseite des jeweiligen Gehäuses ausgebildet sind, und dass die Einfüllöffnung an der Oberseite des Extrudergehäuses angeordnet ist, sodass eine Befüllung der Plastifiziervorrichtung von oben erfolgen kann. Denkbar ist aber ebenso eine Befüllung der Plastifiziervorrichtung von unten. Hierzu kann die Austrittsöffnung bzw. können die Austrittsöffnungen an der Oberseite des jeweiligen Gehäuses ausgebildet sein, und es kann die Einfüllöffnung an der Unterseite des Extrudergehäuses angeordnet sein. Hierbei kann das geförderte Material bevorzugt mittels einer Fördervorrichtung hinauf in das Extrudergehäuse geschoben werden.

Vorteilhafterweise können die Aufbereitungseinheiten bei coaxialen, gemeinsamen Längsachsen einander gegenüberliegend angeordnet sein, wobei die Plastifiziervorrichtung im Bereich der einander zugewandten axialen Stirnenden der beiden Aufbereitungseinheiten angeordnet ist.

Ein weiterer Vorteil ist, dass durch die erfindungsgemäße Anordnung beim Übergang von der jeweiligen Aufbereitungseinheit hin zur Plastifiziervorrichtung keine

Abdichtung erforderlich ist, weil das Material bei gleichzeitigem Betrieb beider Aufbereitungseinheiten aus zwei Richtungen gefördert wird.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass der erste Wellenkörper und der zweite Wellenkörper miteinander drehfest gekoppelt sind.

Vorteilhaft ist bei fix verbundenen Wellenkörpern oder bei Wellenkörpern welche auf einer gemeinsamen, durchgehenden Welle angeordnet sind, die den ersten und zweiten Wellenkörper umfasst, dass hierbei keine gesonderte bzw. spezielle Wellenlagerung erforderlich ist. Vorteilhaft ist auch, dass die beiden Wellenkörper und somit die beiden Aufbereitungseinheiten mittels eines einzigen, gemeinsamen Antriebs angetrieben werden können. Wenngleich bei dieser Weiterbildung die beiden Aufbereitungseinheiten nicht separat, beispielsweise mit unterschiedlichen Drehzahlen oder Drehrichtungen betrieben werden können, und somit kein unabhängiger bzw. separater Betrieb möglich ist, ist diese Variante dennoch zweckmäßig aufgrund ihrer baulichen Einfachheit. Außerdem ist diese Variante ebenso vorteilhaft, weil damit die Materialbeschickung dennoch von zwei Seiten möglich ist und mittels der beiden Aufbereitungseinheiten auch eine erhöhte Materialzuführung möglich ist. Hierbei können die beiden Wellenkörper baugleich sein, oder verschieden ausgeführt sein. Überdies ist hier ein Betrieb denkbar, bei welchem eine der beiden Aufbereitungseinheiten mit Kunststoffmaterial beschickt wird, während sich die andere der beiden Aufbereitungseinheiten quasi im Leerzustand mit dreht.

Ferner kann es sein, dass der erste Wellenkörper und der zweite Wellenkörper unabhängig voneinander drehbeweglich ausgebildet sind.

Das ist vorteilhaft, weil dadurch ein besonders flexibler Betrieb möglich ist, weil die beiden Wellenkörper mit jeweils unterschiedlicher Drehzahl und unterschiedlicher Drehrichtung, einzeln und unabhängig voneinander betrieben werden können. Vorteilhafterweise sind die beiden Wellenkörper hierbei axial freischwimmend ausgebildet, sodass ein unabhängiger, separater Betrieb erleichtert wird.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass der zweite Wellenkörper als Hohlwelle ausgebildet ist, und dass der erste Wellenkörper zumindest teilweise innerhalb des zweiten Wellenkörpers angeordnet ist. Alternativ kann natürlich ebenso sein, dass der erste Wellenkörper als Hohlwelle ausgebildet ist, und dass der zweite Wellenkörper zumindest teilweise innerhalb des ersten Wellenkörpers angeordnet ist.

Vorteilhaft ist hierbei, dass jeder Wellenkörper mit einem eigenen Antrieb ausgebildet sein kann, und dass die beiden Antriebe auf derselben Seite angeordnet werden können. Eine Ineinander-Lagerung der beiden Wellenkörper ist im Bereich der Hohlwelle realisierbar. Wenn für jeden Wellenkörper ein separater Antrieb ausgebildet ist, kann eine Ankopplung wahlweise über Getriebe, Riemen oder auch Ketten erfolgen. Denkbar ist auch, dass die beiden Antriebe axial entlang der gemeinsamen Längsachse hintereinander angeordnet sind. Hierbei kann es zweckmäßig sein, wenn zumindest einer der beiden Antriebe ebenso eine Hohlwelle aufweist.

Denkbar ist hierbei auch ein Antrieb der beiden Wellenkörper mittels eines gemeinsamen Antriebes, wobei mittels einer oder mehreren Kupplungen entweder beide Wellenkörper, oder wahlweise ein Wellenkörper angetrieben werden kann.

Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung, wonach der zweite Wellenkörper teilweise innerhalb des ersten Wellenkörpers gelagert ist. Alternativ kann natürlich ebenso sein, dass der erste Wellenkörper teilweise innerhalb des zweiten Wellenkörpers gelagert ist

Ineinander gelagerte Wellen, also eine Welle-in-Welle-Lagerung kann durch eine Ausnehmung an einem axialen Stirnende einer der Wellenkörper realisiert sein. An dem diesem axialen Stirnende zugewandten axialen Stirnende des zweiten Wellenkörpers kann ein zu dieser Ausnehmung korrespondierender Fortsatz ausgebildet sein, welcher Fortsatz in der Ausnehmung aufgenommen und gelagert, insbesondere axial freischwimmend gelagert, ist. Eine solche Lageranordnung kann vorteilhafterweise im Bereich der Materialübergabe, also insbesondere bei einer Einfüllöffnung der Plastifiziervorrichtung, positioniert sein.

Eine solche Anordnung bewirkt eine gegenseitige Abstützung der Wellen und dadurch eine gegenseitige Abstützung der wirkenden Kräfte, insbesondere der Querkraft und der Biegemomente. Derart ineinander gelagerte Wellen ermöglichen vorteilhafterweise ein gegenseitiges Verdrehen und damit eine flexible betriebsweise der Anlage. Vorzugsweise sind die beiden Wellen hierbei axial freischwimmend gelagert. Ineinander gelagerte Wellen stützen sich bevorzugt an ihren einander zugewandten axialen Stirnenden im Bereich der Materialübergabe gegenseitig ab.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass die erste Längsachse und die zweite Längsachse zueinander achsparallel sind.

Das ist vorteilhaft, weil dadurch ein besonders flexibler Betrieb möglich ist, weil die beiden Wellenkörper mit jeweils unterschiedlicher Drehzahl und unterschiedlicher Drehrichtung, einzeln und unabhängig voneinander betrieben werden können.

An dieser Stelle sei betont, dass natürlich auch jegliche Kombination aus koaxialen Wellenkörpern und achsparallelen Wellenkörpern denkbar ist. So kann es beispielsweise sein, dass vier oder mehr Aufbereitungseinheiten ausgebildet sind, und dass zwei der Aufbereitungseinheiten Wellenkörper mit koaxialen Längsachsen aufweisen, und dass zwei weitere Aufbereitungseinheiten ebenso Wellenkörper mit koaxialen Längsachsen aufweisen, und dass das erste koaxiale Paar von Aufbereitungseinheiten und das zweite koaxiale Paar von Aufbereitungseinheiten zueinander achsparallel sind.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn die erste Aufbereitungseinheit und die zweite Aufbereitungseinheit auf derselben Seite an der Plastifiziervorrichtung angeordnet sind, oder alternativ die erste Aufbereitungseinheit und die zweite Aufbereitungseinheit auf gegenüberliegenden Seiten der Plastifiziervorrichtung angeordnet sind.

Wenn die erste Aufbereitungseinheit und die zweite Aufbereitungseinheit auf derselben Seite an der Plastifiziervorrichtung angeordnet sind, insbesondere achsparallel nebeneinander angeordnet sind, hat das den Vorteil, dass die Wellen an der

anderen Seite der Plastifiziervorrichtung unabhängig voneinander gelagert werden können und keine ineinander gelagerten Wellen notwendig sind, und gleichzeitig ein besonders unabhängiger Betrieb der Aufbereitungseinheiten möglich ist. Darüber hinaus entfällt der räumliche Platzbedarf für die Aufbereitungseinheit an der gegenüberliegenden Seite der Plastifiziervorrichtung.

Hierbei kann das aufbereitete Material aus den beiden Aufbereitungseinheiten an axial verschiedenen Positionen, insbesondere bei verschiedenen, axial versetzten, Einfüllöffnungen entlang der Extruderlängsachse in die Plastifiziervorrichtung strömen. Dies ist vorteilhaft, weil derart axial versetzte Übergabebereiche eine Lagerung der Wellenkörper an der gegenüberliegenden Seite des Plastifizierextruders ohne ineinander gelagerte Wellen ermöglicht.

Wenn die erste Aufbereitungseinheit und die zweite Aufbereitungseinheit auf gegenüberliegenden Seiten der Plastifiziervorrichtung angeordnet sind, ist dies insbesondere bei coaxialen Längsachsen vorteilhaft.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die erste Aufbereitungseinheit und die zweite Aufbereitungseinheit mit der Plastifiziervorrichtung an jeweils verschiedenen, in axialer Richtung der Extruderlängsachse zueinander versetzten Positionen strömungsverbunden sind.

Dies ist speziell bei sehr großvolumigen Kunststoffabfällen mit vergleichsweise geringer spezifischer Masse vorteilhaft.

Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass ein einziger Antrieb zum Antreiben des ersten Wellenkörpers und des zweiten Wellenkörpers ausgebildet ist, oder dass jeweils ein Antrieb zum Antreiben des ersten Wellenkörpers und ein weiterer Antrieb zum Antreiben des zweiten Wellenkörpers ausgebildet ist.

Die Plastifiziervorrichtung wird üblicherweise gesondert mittels eines separaten Antriebes ausgebildet und angetrieben. Vorteilhaft an einem gemeinsamen Antrieb zum Antreiben des ersten Wellenkörpers und des zweiten Wellenkörpers der bei-

den Aufbereitungseinheiten ist die bauliche Einfachheit und Kosten- und Platzersparnis. Vorteilhaft an separaten Antrieben für beide Wellenkörper ist eine hohe Flexibilität im Betrieb und Wartungsfall.

Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass die erste Aufbereitungseinheit in Förderrichtung betrachtet einer ersten Zufuhrvorrichtung nachfolgend angeordnet ist, wobei die erste Zufuhrvorrichtung mit der ersten Aufbereitungseinheit, insbesondere mit einer ersten Zuführöffnung im Gehäuse der ersten Aufbereitungseinheit, strömungsverbunden ist. Weiters ist es möglich, dass die zweite Aufbereitungseinheit in Förderrichtung betrachtet einer zweiten Zufuhrvorrichtung nachfolgend angeordnet ist, wobei die zweite Zufuhrvorrichtung mit der zweiten Aufbereitungseinheit, insbesondere mit einer zweiten Zuführöffnung im Gehäuse der zweiten Aufbereitungseinheit, strömungsverbunden ist.

Insbesondere können die erste Zufuhrvorrichtung und die zweite Zufuhrvorrichtung zum voneinander unabhängigen Betreiben ausgebildet sein. Eine solche separate Materialzufuhr für jede der Aufbereitungseinheiten kann vorteilhaft sein, um einen separaten Betrieb zu erleichtern und diesen noch flexibler im Hinblick auf verschiedene Materialarten und Betriebsarten auszuführen. Insbesondere bei einer solchen Anordnung kommt der eingangs beschriebene Aspekt einer vorteilhaften Logistik bei der Bereitstellung des Eingangsmaterials zum Tragen.

Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass der erste Wellenkörper und der zweite Wellenkörper baugleich sind, oder dass der erste Wellenkörper und der zweite Wellenkörper verschieden ausgebildet sind.

Vorteilhaft ist hierbei, dass die Wellenkörper zur Aufbereitung, insbesondere zur Zerkleinerung, von jeweils unterschiedlichen Arten von Inputmaterial spezialisiert sein können. Die Wellenkörper können beispielsweise einen konischen oder zylindrischen Wellenmantel aufweisen und sich in ihrem Durchmesser oder in ihrer Steigung unterscheiden. Außerdem können Wellenkörper einen Abschnitt mit einer Zerkleinerungsvorrichtung und eine üblicherweise an die Zerkleinerungsvorrichtung anschließenden zumeist schneckenförmigen Fördervorrichtung aufweisen. Auch Wellenkörper, welche nur eine Zerkleinerungsvorrichtung oder nur eine

Fördervorrichtung aufweisen sind denkbar. Die Zerkleinerungsvorrichtung sowie die Fördervorrichtung können ebenso mehrere verschiedenartig ausgebildete Bereiche, Zonen bzw. Abschnitte aufweisen.

Ferner kann vorgesehen sein, dass jeweils ein Verriegelungsmittel zum separaten Verriegeln des ersten Wellenkörpers und zum separaten Verriegeln des zweiten Wellenkörpers ausgebildet ist.

Diese Weiterbildung kann insbesondere bei separat drehbeweglichen Wellenkörpern, also bei nicht fix miteinander verbundenen oder fix gekoppelten Wellenkörpern zweckmäßig sein. Ein Verriegelungsmittel ist hierbei bevorzugt dazu ausgebildet, den Wellenkörper gegenüber verdrehen zu sichern bzw. zu blockieren.

Vorteilhaft bei einem insbesondere mechanischen Verriegelungsmittel ist, dass damit während Reparatur- und Wartungsarbeiten ein besonders sicheres Arbeiten gewährleistet werden kann, sodass die Aufbereitungsanlage mit der zumindest zweiten verbleibenden Aufbereitungseinheit weiter betrieben werden kann.

Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn am ersten Wellenkörper eine erste Zerkleinerungsvorrichtung ausgebildet ist, und/oder wenn am zweiten Wellenkörper eine zweite Zerkleinerungsvorrichtung ausgebildet ist, und/oder wenn am ersten Wellenkörper eine erste Fördervorrichtung ausgebildet ist, und/oder wobei am zweiten Wellenkörper eine zweite Fördervorrichtung ausgebildet ist.

Insbesondere können die erste Zerkleinerungsvorrichtung und die zweite Zerkleinerungsvorrichtung baugleich sein oder verschieden ausgebildet sein.

Wellenkörper mit Zerkleinerungsvorrichtungen an ihrer konischen oder zylindrischen Mantelfläche sind grundsätzlich bekannt und können beispielsweise am Mantel des Wellenkörpers angeordnete Messer umfassen. Zerkleinerungsvorrichtungen, beispielsweise Messer oder Gegenmesser, können ebenso am Gehäuse der Aufbereitungseinheit ausgebildet sein. Jeder Wellenkörper kann mit unterschiedlichen Messern, Messeranordnungen, Wellendurchmesser, Gehäusedurchmesser und Steigung der Fördervorrichtung ausgeführt werden. Vorteilhaft ist hier-

durch, dass eine noch bessere und flexiblere Optimierung der Aufbereitungseinheiten angepasst an das Eingangsmaterial möglich ist, sowie jede Aufbereitungseinheit individuell auf unterschiedliche Materialeigenschaften abgestimmt werden kann.

Die Zerkleinerungsvorrichtungen, beispielsweise die Messer, können spiralförmig angeordnet sein, sodass sich eine gewisse Förderwirkung auch im Bereich der Zerkleinerungsvorrichtung und gegebenenfalls auch ohne nachfolgende Fördervorrichtung, ergibt. Eine Fördervorrichtung besteht bevorzugt aus einem Wellenabschnitt mit zumindest einem spiralförmigen Steg, insbesondere einem Schneckensteg, um das zerkleinerte Material zum Übergabebereich in den Extruder zu fördern. Alternativ kann auf die Fördervorrichtung gegebenenfalls auch verzichtet werden.

Wenn der Wellenkörper sowohl mit einer Zerkleinerungsvorrichtung als auch mit einer Fördervorrichtung ausgebildet ist, so ist die Zerkleinerungsvorrichtung in Förderrichtung betrachtet in einem ersten Bereich bzw. Wellenabschnitt angeordnet und die Fördervorrichtung schließt in Förderrichtung nachfolgend in einem zweiten Bereich bzw. Wellenabschnitt an die Zerkleinerungsvorrichtung an.

Beispielsweise kann es sein, dass der erste Wellenkörper als reine Förderschnecke ausgeführt ist und damit nur eine Fördervorrichtung aufweist, und dass der zweite Wellenkörper eine Zerkleinerungsvorrichtung und optional eine an diese in Förderrichtung anschließende Fördervorrichtung aufweist. Dies ermöglicht speziell den Betrieb der Anlage mit nicht vorzerkleinerten Inputmaterialien, wie Folien, Platten, Gewebe über die zweite Aufbereitungseinheit, sowie von bereits zerkleinertem Inputmaterial (Mahlgut, Flakes) über die Dosierschnecke über die erste Aufbereitungseinheit.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann es sein, dass die erste Längsachse und die zweite Längsachse zueinander achsparallel sind und dass am ersten Wellenkörper eine erste Fördervorrichtung ausgebildet ist, und dass am zweiten Wellenkörper eine zweite Fördervorrichtung ausgebildet ist. Der erste Wellenkörper und der zweite Wellenkörper sind hierbei im Bereich bzw. im Wellenabschnitt der

ersten Fördervorrichtung und der zweiten Fördervorrichtung funktional zusammenwirkend als Doppelwelle ausgebildet, sodass Kunststoffmaterial gemeinsam über die Doppelwelle in Richtung Plastifiziereinheit bzw. Extrudergehäuse weitergefördert werden kann.

Im Bereich der beiden Fördervorrichtungen, insbesondere in Förderrichtung betrachtet am Beginn der beiden Fördervorrichtungen können die Einzelstoffströme in einen gemeinsamen Stoffstrom zusammengeführt werden. Die als Doppelwelle bzw. Doppelschnecke zusammenwirkenden Fördervorrichtungen bzw. Dosier- oder Austragsschnecken können dabei gleichlaufend oder gegenlaufend betreibbar sein. Sie können baugleich oder auch verschiedenartig dimensioniert sein. Eine Materialübergabe des vereinten bzw. gemeinsam geförderten Stoffstromes bzw. Kunststoffmaterials kann dabei, wie obenstehend beschrieben, sowohl von oben nach unten in das Extrudergehäuse erfolgen, als auch von unten nach oben in das Extrudergehäuse erfolgen. Dies beispielsweise durch eine Schrägstellung, etwa eine 45° Anordnung des ersten und zweiten Wellenkörpers.

Für die Materialübergabe gibt mehrere folgende Möglichkeiten. So kann die Materialübergabe ausschließlich von oben erfolgen. Hierbei sind beide Wellenkörper oberhalb der Extruderschnecke angeordnet. Eine Schrägstellung der beiden Wellenkörper zueinander ist hierbei nicht erforderlich. Weiters kann die Materialübergabe auch ausschließlich von unten erfolgen. Hierbei sind beide Wellenkörper unterhalb der Extruderschnecke angeordnet. Eine Schrägstellung der beiden Wellenkörper zueinander ist hierbei ebenso wenig erforderlich.

Weiters kann die Materialübergabe auch sowohl von oben, also auch von unten erfolgen. Hierbei ist einer der beiden Wellenkörper oberhalb der Extruderschnecke angeordnet, und der andere Wellenkörper unterhalb der Extruderschnecke angeordnet. Eine Schrägstellung der beiden Wellenkörper zueinander ist hierbei zweckmäßig.

Mit anderen Worten sieht diese Variante vor, dass die zwei Wellenkörper der beiden Aufbereitungseinheiten auf der gleichen Seite der Plastifiziereinheit parallel

zueinander angeordnet sind, wobei zwei einzelne Einwellenzerkleinerer in Förderrichtung betrachtet in ein gemeinsames, an die Zerkleinerung anschließendes als Doppelwelle ausgebildetes Dosierteil münden.

Eine solche Ausführung mit Doppelschneckenzuförderung, und dabei mit insbesondere voneinander unabhängig beschickbaren Zerkleinerungsvorrichtungen jeweils als Einzelwelle und miteinander als Doppelwelle zusammenwirkenden Fördervorrichtungen, also quasi als zwei separate Zerkleinerer und mit gemeinsamer Dosierung bzw. gemeinsamer Austragsschnecke, hat den Vorteil eines verbesserten Materialtransports des zerkleinerten Eingangsmaterials, sowie eine Vorhomo-
genisierung im Dosier- bzw. Austragsteil des zerkleinerten Eingangsmaterials. Dies ist speziell bei unterschiedlichen Eingangsmaterialien von Vorteil.

Hierbei können im Förderbereich die beiden Schnecken ineinandergreifen, sodass der Schneckensteg von einer Welle in den Schneckengang der zweiten Welle hineinragt und umgekehrt. Bei ineinandergreifenden Förderschnecken müssen die Stege der Wellen mit der gleichen Steigung ausgeführt sein und entsprechend den Steigungsrichtungen können die Wellen entweder mit der gleichen Drehrichtung oder entgegengesetzten Drehrichtung vorgesehen sein. Bei ineinandergreifenden Förderabschnitten sind die Drehzahlen der beiden Schredderwellen idealerweise synchron. Dies kann beispielsweise durch eine Synchronisierung der Antriebe, oder mittels eines gemeinsamen Antriebes und Ankopplung der Schredderwellen mittels Getriebe, Riemen, Ketten, ... realisiert werden.

Bei dieser Ausführung kann die erste Fördervorrichtung mit einem ersten Schneckensteg ausgebildet sein und die zweite Fördervorrichtung mit einem zweiten Schneckensteg ausgebildet sein. Diese beiden Schneckenstege können zum bereichsweisen, insbesondere kammartigen, gegenseitigen Ineinandergreifen ausgebildet sein, also kämmend ausgebildet sein.

In einer weiteren Ausführung kann die erste Fördervorrichtung mit einem ersten Schneckensteg ausgebildet sein und die zweite Fördervorrichtung mit einem zweiten Schneckensteg ausgebildet sein, wobei die beiden Schneckenstege nicht kämmend, also in radialer Richtung nicht ineinandergreifend sind.

Bei der Ausführung mit einem gemeinsamen Förderabschnitt, also einem Doppelschneckenförderabschnitt, der beiden Aufbereitungseinheiten, sowie gleichzeitig einer Materialübergabe an die Plastifiziereinheit durch eine Schredderwelle von „oben“ und der anderen Schredderwelle von „unten“ kann es vorteilhaft sein, wenn die beiden Wellen in axialer Richtung der Plastifiziereinheit versetzt sind. Somit ergibt sich eine Verbindungslinie zwischen den beiden Achsen der Schredderwellen welche, in einem gewissen Winkel ungleich 90° zur Extruderachse steht. Dies hat zur Folge, dass der Achsabstand der beiden Schredderwellen vergrößert wird, was insbesondere bei einem Durchmesser des Zerkleinerers größer als dem Schneckendurchmesser der Plastifiziereinheit von Vorteil ist, um gleichzeitig den Übergabebereich möglichst nahe an die Plastifiziereinheit zu platzieren. Dadurch ergibt sich eine besonders gute Materialübergabe. Mit einem Welleneinstich ähnlich wie aus AT 522051 A1 bekannt, kann der Abstand zwischen Extruderachse und erster bzw. zweiter Längsachse der Aufbereitungseinheit noch weiter reduziert werden. Mit Hilfe eines Welleneinstichs, also einer radial umlaufenden Ausnehmung, kann alternativ auch auf den sich konisch vergrößernden Übergangsbereich verzichtet werden.

Gemäß einer weiteren Ausführung kann daher vorgesehen sein, dass der erste Wellenkörper im Bereich der ersten Fördervorrichtung einen größeren Wellendurchmesser aufweist, als im Bereich der ersten Zerkleinerungsvorrichtung, und/oder dass der zweite Wellenkörper im Bereich der zweiten Fördervorrichtung einen größeren Wellendurchmesser aufweist, als im Bereich der zweiten Zerkleinerungsvorrichtung.

Vorteilhafterweise kann es auch sein, dass der erste Wellenkörper im Bereich der ersten Zerkleinerungsvorrichtung in dem ersten Gehäuse drehbar gelagert ist und dass der zweite Wellenkörper im Bereich der zweiten Zerkleinerungsvorrichtung in dem zweiten Gehäuse drehbar gelagert ist, und wobei der erste Wellenkörper im Bereich der ersten Fördervorrichtung und der zweite Wellenkörper im Bereich der zweiten Fördervorrichtung in einem gemeinsamen Gehäuse drehbar gelagert sind, sodass die erste Aufbereitungseinheit und die zweite Aufbereitungseinheit mit der Plastifiziereinrichtung strömungsverbunden sind, insbesondere mit der

Plastifiziervorrichtung mittelbar bzw. direkt strömungsverbunden sind. Dies bevorzugt über eine gemeinsame Austrittsöffnung.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass eine Steuerungsvorrichtung ausgebildet ist, wobei die Steuerungsvorrichtung zum Steuern und/oder Regeln der ersten Aufbereitungseinheit und der zweiten Aufbereitungseinheit ausgebildet ist.

Eine derartige Steuerungsvorrichtung kann vorteilhaft sein, um den Betrieb der zumindest zwei Wellenkörper bzw. Aufbereitungseinheiten zu koordinieren, diese also beispielsweise zu aktivieren, zu deaktivieren, deren Drehzahl, Drehrichtung, und deren zeitliche Steuerung zu ermöglichen, wobei insbesondere bei einem gleichzeitigen Betrieb beider Aufbereitungseinheiten ein Mischungsverhältnis der darin aufbereiteten und transportierten Materialströme einzustellen und gegebenenfalls auch zu überwachen.

Vorteilhaft ist auch eine Ausführungsvariante, bei welcher die erste Aufbereitungseinheit über eine erste Austrittsöffnung im ersten Gehäuse mit einer ersten Einfüllöffnung im Extrudergehäuse der Plastifiziervorrichtung strömungsverbunden ist, wobei die erste Austrittsöffnung an der Unterseite des ersten Gehäuses angeordnet ist und wobei die erste Einfüllöffnung an der Oberseite des Extrudergehäuses angeordnet ist, und wobei die zweite Aufbereitungseinheit über eine zweite Austrittsöffnung im zweiten Gehäuse mit einer zweiten Einfüllöffnung im Extrudergehäuse der Plastifiziervorrichtung strömungsverbunden ist, wobei die zweite Austrittsöffnung an der Oberseite des zweiten Gehäuses angeordnet ist und die zweite Einfüllöffnung an der Unterseite des Extrudergehäuses angeordnet ist, so dass die Plastifiziereinheit sowohl von oben, als auch von unten beschickt werden kann. Dies sowohl wechselweise, als auch gleichzeitig aus beiden Aufbereitungseinheiten. Bevorzugt erfolgt die Materialübergabe in Förderrichtung betrachtet im axialen Endbereich der beiden Aufbereitungseinheiten.

Bei dieser Ausführungsvariante kann somit vorgesehen sein, dass eine der beiden Aufbereitungseinheiten bzw. einer der beiden Schredder das zugeführte Material von „oben“ in die Plastifiziervorrichtung übergibt, und dass die andere der beiden

Aufbereitungseinheiten bzw. der andere Schredder das Material von „unten“ in die Plastifiziervorrichtung übergibt.

Dies ermöglicht einerseits eine gegenüberliegende Anordnung der beiden Schreddereinheiten und einen unabhängigen Betrieb voneinander an derselben axialen Position der Plastifiziereinheit, ohne eine durchgängige Welle, bzw. eine Welle-in-Welle Lagerung der beiden Schreddereinheiten. Andererseits kommt es durch die gleichzeitige Beschickung der Plastifiziereinheit von „oben“ und „unten“ zu einem Ausgleich der auf die Schnecke(n) des Extruders wirkenden Kräfte und somit in weiterer Folge zu einer Verringerung des Schneckenverschleißes. Die Übergabe von „oben“ und „unten“ kann auch an verschiedenen axialen Positionen, sowie an der gleichen oder gegenüberliegenden Seite des Extruders stattfinden.

Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch ein Verfahren zur Aufbereitung von Kunststoffmaterial mittels einer Aufbereitungsanlage nach einem der Ansprüche gelöst, wobei die Plastifiziervorrichtung bedarfsweise mittels der ersten Aufbereitungseinheit und/oder mittels der zweiten Aufbereitungseinheit beschickt wird.

Ein Mischungsverhältnis der Materialstoffströme aus den zumindest zwei Aufbereitungseinheiten kann beispielsweise mittels der beschriebenen Steuerungsvorrichtung eingestellt werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden wird auf die obenstehende Beschreibung und die dargelegten Vorteile und Weiterbildungen verwiesen.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 eine Aufbereitungsanlage in Draufsicht, teilweise geschnitten;
- Fig. 2 eine Detailansicht der Lagerung an den einander zugewandten axialen Enden der Wellenkörper;
- Fig. 3 eine Aufbereitungsanlage mit zwei gegenüberliegenden Aufbereitungseinheiten, wobei die Welle einer Aufbereitungseinheit als Hohlwelle

ausgeführt ist und beide Antriebe auf derselben Seite angeordnet sind, in Draufsicht, teilweise geschnitten;

- Fig. 4 eine Aufbereitungsanlage mit zwei gegenüberliegenden Aufbereitungseinheiten mit achsparallelen Längsachsen und zwei axial versetzten Materialübergabebereichen, in Draufsicht, teilweise geschnitten;
- Fig. 5 eine Aufbereitungsanlage mit zwei Aufbereitungseinheiten auf derselben Seite der Plastifiziervorrichtung mit achsparallelen Längsachsen, in Draufsicht, teilweise geschnitten;
- Fig. 6 eine Aufbereitungsanlage mit mehreren Aufbereitungseinheiten, konkret mit vier Aufbereitungseinheiten, in Draufsicht, teilweise geschnitten;
- Fig. 7 eine Aufbereitungsanlage mit zwei gegenüberliegenden Aufbereitungseinheiten mit Materialübergabe von oben und von unten in die Plastifiziervorrichtung, in Frontalansicht, geschnitten;
- Fig. 8 eine Aufbereitungsanlage mit zwei Aufbereitungseinheiten auf derselben Seite der Plastifiziervorrichtung mit achsparallelen Längsachsen und Doppelschneckenförderabschnitt und mit Materialübergabe von oben und von unten in die Plastifiziervorrichtung, in Seitenansicht, geschnitten;
- Fig. 9 die Aufbereitungsanlage aus Fig. 8, in Draufsicht;
- Fig. 10 die Aufbereitungsanlage aus Fig. 8, in Seitenansicht;
- Fig. 11 die Aufbereitungsanlage aus Fig. 8, in Schrägansicht, geschnitten;
- Fig. 12 die Aufbereitungsanlage aus Fig. 8 mit alternativ ausgebildetem Förderabschnitt, in Schrägansicht, geschnitten;
- Fig. 13 eine Aufbereitungsanlage mit zwei Aufbereitungseinheiten auf derselben Seite der Plastifiziervorrichtung mit achsparallelen Längsachsen

und Doppelschneckenförderabschnitt und mit Materialübergabe von oben in die Plastifiziervorrichtung, in Seitenansicht, geschnitten;

Fig. 14 die Aufbereitungsanlage aus Fig. 13, in Draufsicht, geschnitten.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Die in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele zeigen jeweils eine Aufbereitungsanlage 1 für Kunststoffmaterial, umfassend eine erste Aufbereitungseinheit 2, zumindest eine zweite Aufbereitungseinheit 10 und eine Plastifiziervorrichtung 6.

Die erste Aufbereitungseinheit 2 umfasst dabei ein erstes Gehäuse 3 und einen ersten Wellenkörper 4, wobei am ersten Gehäuse 3 eine aufgrund der Schnittdarstellungen nicht näher gezeigte erste Zuführöffnung und eine erste Austrittsöffnung 19 ausgebildet sein kann. Über die erste Zuführöffnung kann Kunststoffmaterial von einer ebenso nicht dargestellten ersten Zufuhrvorrichtung in das erste Gehäuse 3 gelangen. Der erste Wellenkörper 4 erstreckt sich dabei entlang einer ersten Längsachse 5. Der erste Wellenkörper 4 ist in dem ersten Gehäuse 3 drehbar gelagert angeordnet.

Die zweite Aufbereitungseinheit 10 umfasst ein zweites Gehäuse 11 und einen zweiten Wellenkörper 12, wobei am zweiten Gehäuse 11 eine aufgrund der Schnittdarstellungen nicht näher gezeigte zweite Zuführöffnung und eine zweite Austrittsöffnung 21 ausgebildet sein kann. Über die zweite Zuführöffnung kann Kunststoffmaterial von einer ebenso nicht dargestellten zweiten Zufuhrvorrichtung in das zweite Gehäuse 11 gelangen. Der zweite Wellenkörper 12 erstreckt sich

dabei entlang einer zweiten Längsachse 13. Der zweite Wellenkörper 12 in dem zweiten Gehäuse 11 drehbar gelagert angeordnet.

In den Fig. 4, 5, 6, 7, sowie 8 bis 14 sind jeweils Ausführungsbeispiele gezeigt, bei welchen am ersten Gehäuse 3 eine erste Austrittsöffnung 19 und am zweiten Gehäuse 11 eine zweite Austrittsöffnung 21 vorgesehen ist. Korrespondierend bzw. strömungsverbunden mit den beiden Austrittsöffnungen 19, 21 sind im Extrudergehäuse 7 entweder eine erste Einfüllöffnung 20 und eine zweite Einfüllöffnung 34 vorgesehen, oder ist im Extrudergehäuse 7 eine einzige Einfüllöffnung 35 ausgebildet.

In den Fig. 1, 3 und 6, sowie 14 sind jeweils Ausführungsbeispiele gezeigt, bei welchen anstelle zweier separater Austrittsöffnungen 19, 21 eine gemeinsame Austrittsöffnung 33 ausgebildet ist. Korrespondierend bzw. strömungsverbunden mit der gemeinsamen Austrittsöffnung 33 ist im Extrudergehäuse 7 eine einzige Einfüllöffnung 35 ausgebildet.

Die Plastifiziervorrichtung 6 umfasst ein Extrudergehäuse 7 und eine Extruderschnecke 8, wobei am Extrudergehäuse 7 eine oder mehrere Einfüllöffnungen 20, 34, 35 ausgebildet sein können. Von der ersten Austrittsöffnung 19 kann Kunststoffmaterial aus dem ersten Gehäuse 3 in die nachfolgende Plastifiziervorrichtung 6 gelangen, insbesondere durch eine Einfüllöffnung 20, 34, 35 im Extrudergehäuse 7. Die Extruderschnecke 8 erstreckt sich entlang einer Extruderlängsachse 9, und die Extruderschnecke 8 ist in dem Extrudergehäuse 7 drehbar gelagert angeordnet.

Die Plastifiziervorrichtung 6 ist in Förderrichtung betrachtet der ersten Aufbereitungseinheit 2 und der zweiten Aufbereitungseinheit 10 nachfolgend angeordnet. Die erste Aufbereitungseinheit 2 ist mit der Plastifiziervorrichtung 6, bevorzugt über die erste Austrittsöffnung 19 mit der Einfüllöffnung 20, 34, 35 strömungsverbunden. Die zweite Aufbereitungseinheit 10 ist mit der Plastifiziervorrichtung 6, bevorzugt über die zweite Austrittsöffnung 21 mit der Einfüllöffnung 20, 34, 35 oder

einer weiteren Einfüllöffnung 20, 34, 35 strömungsverbunden. Dabei ist die Plastifiziervorrichtung 6 bedarfsweise und bevorzugt direkt mittels der ersten Aufbereitungseinheit 2 und/oder mittels der zweiten Aufbereitungseinheit 10 beschickbar.

Nachfolgende Beschreibung bezieht sich gleichermaßen auf alle Ausführungsbeispiele von Aufbereitungsanlagen 1 für Kunststoffmaterial und gilt gleichermaßen für alle Figuren. Auf Besonderheiten einzelner Ausführungsbeispiele wird an diese allgemeine Beschreibung anschließend eingegangen.

In den Figuren ist eine Aufbereitungsanlage 1 für Kunststoffmaterial, insbesondere zur Aufbereitung von thermoplastischem Kunststoffmaterial für dessen Wiederverwertung vereinfacht und nur in Teilabschnitten dargestellt. Die Aufbereitungsanlage 1 wird zumeist auf einer ebenen, bevorzugt horizontal ausgerichteten Aufstandsfläche, wie z.B. einem Hallenboden, aufgestellt.

Grundsätzlich dient eine derartige Aufbereitungsanlage 1 dazu, zuerst das zumeist eine größere Abmessung aufweisende oder großvolumige Kunststoffmaterial in einer Aufbereitungseinheit 2, 10 auf eine entsprechend kleinere Stückgröße zu einem in seiner Größe weiter verarbeitbaren Stückgut zu zerkleinern und anschließend in einer Plastifiziervorrichtung 6 aufzuschmelzen. Das zu zerkleinernde Kunststoffmaterial kann durch größeres Stückgut in den unterschiedlichsten Abmessungen und Größen, Folien, Bändern oder aber auch bereits vorzerkleinertes Teilstückgut gebildet sein. Der von der Plastifiziervorrichtung 6 aufgeschmolzene und aus dieser austretende Schmelzestrom kann oder die austretenden Schmelzeströme können nach deren Formgebung abgekühlt und für die spätere Verarbeitung granuliert werden. Unabhängig davon oder zusätzlich dazu wäre es aber auch möglich, das aufgeschmolzene Kunststoffmaterial einer direkt daran anschließenden Weiterverarbeitung und/oder einer entsprechenden Formgebung zuzuführen. Die unmittelbar nachfolgende Formgebung kann in einem kontinuierlichen oder einem diskontinuierlichen Extrusionsprozess oder einem Spritzgussprozess erfolgen, wobei hier noch die in der Schmelze enthaltene Wärmemenge nicht zuerst abgeführt und später erneut zugeführt werden muss. Eine zusätzliche Aufbereitung, Reinigung oder der Zusatz von Zuschlagstoffen ist dabei auch noch möglich.

Die erste Aufbereitungseinheit 2 kann in Förderrichtung betrachtet einer nicht dargestellten ersten Zufuhrvorrichtung nachfolgend angeordnet sein, wobei die erste Zufuhrvorrichtung mit der ersten Aufbereitungseinheit 2 strömungsverbunden ist, und wobei die zweite Aufbereitungseinheit 10 in Förderrichtung betrachtet einer ebenso nicht gezeigten zweiten Zufuhrvorrichtung nachfolgend angeordnet ist, wobei die zweite Zufuhrvorrichtung mit der zweiten Aufbereitungseinheit 10 strömungsverbunden ist. Es ist auch denkbar, dass die beiden Aufbereitungseinheiten 2, 10 mittels einer einzigen, gemeinsamen Zufuhrvorrichtung strömungsverbunden sind und mittels dieser mit Material beschickt werden. Jeder Aufbereitungseinheit 2, 10 ist jedoch bevorzugt jeweils eine Zufuhrvorrichtung vorgeordnet, welche in bekannter Weise dazu dient, das zu verarbeitende und/oder aufzubereitende Kunststoffmaterial zu sammeln und der Aufbereitungseinheit 2, 10 zuzuleiten. Die Zufuhr kann dabei durch das Eigengewicht selbsttätig und/oder mittels einer zusätzlichen Aufgabevorrichtung erfolgen, welche das noch nicht zerkleinerte Kunststoffmaterial zur Aufbereitungseinheit 2, 10 hinbewegt. Zumeist wird ein Zufuhrschacht zur Aufnahme des zu verarbeitenden und/oder aufzubereitenden Kunststoffmaterials eingesetzt, mittels welchem die Weiterleitung an die Aufbereitungseinheit 2, 10 erfolgt.

In den Figuren 1 bis 7 sind der Einfachheit halber alle Wellenkörper 4, 12 baugleich dargestellt. Es kann aber auch sein, dass der erste Wellenkörper 4 und der zweite Wellenkörper 12, sowie auch eventuell vorgesehenen weitere Wellenkörper von weiteren Aufbereitungseinheiten 28, 29, verschieden ausgebildet sind. Ein Ausführungsbeispiel einer Aufbereitungsanlage 1 mit mehreren Aufbereitungseinheiten, insbesondere mit vier Aufbereitungseinheiten, ist in der Fig. 6 gezeigt. Auch in den Ausführungsbeispielen von Varianten mit Doppelschneckenzuföderung gemäß den Figuren 8 bis 11, 13 und 14 sind die Wellenkörper 4, 12 im Wesentlichen baugleich dargestellt. In der Fig. 12 ist eine Variante gezeigt, bei welcher der Fördersteg in Förderrichtung sich über den zylindrischen Teil bis in den sich konisch verjüngenden Teil der beiden Wellenkörper 4, 12 erstreckt.

Am ersten Wellenkörper 4 kann eine erste Zerkleinerungsvorrichtung 15 ausgebildet sein, und/oder am zweiten Wellenkörper 12 kann eine zweite Zerkleinerungsvorrichtung 16 ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich kann am ersten Wellenkörper 4 eine erste Fördervorrichtung 22 ausgebildet sein, und/oder am zweiten Wellenkörper 12 eine zweite Fördervorrichtung 23 ausgebildet sein. Die Aufbereitungseinheiten 2, 10 können also jeweils eine Zerkleinerungsvorrichtung 15, 16 und eine Fördervorrichtung 22, 23 umfassen, wobei bevorzugt die Zerkleinerungsvorrichtung 15, 16 und/oder die Fördervorrichtung 22, 23 in einem bevorzugt rohrförmig oder hohlzylinderförmig ausgebildeten Gehäuse 3, 11 aufgenommen sowie drehbar gelagert ist bzw. sind. Der zumeist rotatorische Antrieb 14 kann mit zumindest einem nicht näher bezeichneten ersten Antriebsmittel, wie z.B. einem Elektromotor, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Getriebes oder dergleichen, erfolgen. Die Fördervorrichtung 22, 23 dient dazu, das zuvor von der Zerkleinerungsvorrichtung 15, 16 zerkleinerte Kunststoffmaterial in Förderrichtung gemäß eingetragenen Pfeil weiter zu einem später noch detaillierter beschriebenen Übergabebereich zwischen Aufbereitungseinheiten 2, 10 und Plastifizierungsvorrichtung 6 zu fördern. Im Übergabebereich erfolgt die Übergabe des eine weiter verarbeitbare Stückgröße aufweisenden Kunststoffmaterials von der Fördervorrichtung 22, 23 zur nachfolgend angeordneten Plastifizierungsvorrichtung 6. Der Übergabebereich ist auf der von der Zerkleinerungsvorrichtung 15, 16 abgewendeten Seite der Fördervorrichtung 22, 23 angeordnet und bildet somit das Ende der Förderstrecke der Aufbereitungseinheit 2, 10. Die bevorzugt schneckenförmig ausgebildete Fördervorrichtung 22, 23 ist in Förderrichtung gesehen der Zerkleinerungsvorrichtung 15, 16 nachgeordnet. Weiters bildet die Fördervorrichtung 22, 23 einen ersten Förderabschnitt aus und definiert auch noch eine Längsachse 5, 13. Im Bereich des ersten Förderabschnitts ist die Förderrichtung mit einem Pfeil veranschaulicht, wobei der Weitertransport in Axialrichtung erfolgt. Der erste Förderabschnitt schließt in Förderrichtung gesehen unmittelbar an einen von der Zerkleinerungsvorrichtung 15, 16 definierten Zerkleinerungsabschnitt an. Die Längsachse 5, 13 weist bei einer horizontalen Ausrichtung der Aufstandsfläche eine dazu bevorzugt parallel verlaufende Ausrichtung auf. Damit weist die Längsachse 5, 13 eine liegende, horizontale Ausrichtung auf.

Zumeist wird zumindest die Fördervorrichtung 22, 23 und gegebenenfalls auch die Zerkleinerungsvorrichtung 15, 16 von einem zentralen Wellenkörper 4, 12 gebildet und/oder sind diese am Wellenkörper 4, 12 ausgebildet oder angeordnet. Am Außenumfang des Wellenkörpers 4, 12 ist dazu zumindest ein schneckenförmig oder wendelförmig ausgebildeter erster Schneckensteg zur Bildung der Fördervorrichtung 22, 23 vorgesehen. Der umfängliche Längsverlauf des Schneckenstegs kann auch als helixförmig oder schraubenlinienförmig bezeichnet werden. Die Zerkleinerungsvorrichtung 15, 16 kann von nicht näher bezeichneten Schneidmessern, welche am Wellenkörper 4, 12 angeordnet oder ausgebildet sind, ausgebildet sein. Der Wellenkörper 4, 12 kann seinerseits auch rohrförmig ausgebildet sein und in seinem Inneren auf einer Lagerachse abgestützt und/oder an dieser drehbar gelagert sein. Das zuvor beschriebene Antriebsmittel steht mit dem Wellenkörper 4, 12 in Antriebsverbindung.

Motoren bzw. Antriebe 14 und Lagerungen 27 sind in den Figuren mit den hierfür üblichen Symbolen dargestellt. Diese können jeweils baugleich sein, aber ebenso verschiedenartig sein. Es kann sein, dass ein einziger gemeinsamer Antrieb 14 zum Antreiben des ersten Wellenkörpers 4 und des zweiten Wellenkörpers 12 ausgebildet ist. Diese Variante ist nicht näher dargestellt. Es kann auch sein, dass jeweils ein Antrieb 14 zum Antreiben des ersten Wellenkörpers 4 und ein weiterer Antrieb 14 zum Antreiben des zweiten Wellenkörpers 12 ausgebildet ist. Zudem ist üblicherweise ein Antrieb 14 zum Antreiben der Plastifizierungsvorrichtung 6 ausgebildet.

Die Figuren zeigen jeweils Ausführungsbeispiele von Aufbereitungsanlagen 1, bei welchen die erste Längsachse 5 orthogonal zur Extruderlängsachse 9 angeordnet ist, und/oder wobei die zweite Längsachse 13 orthogonal, also in einem Winkel von 90°, zur Extruderlängsachse 9 angeordnet ist.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen jeweils Ausführungsbeispiele von Aufbereitungsanlagen 1, bei welchen die erste Längsachse 5 und die zweite Längsachse 13 koaxial sind. Die Darstellungen der Figuren 1, 3, 4, 5, 6, 9, und 14 sind dabei jeweils in Draufsicht auf die Anlage, wobei jeweils die Gehäuse 3, 11 zumindest zwei Aufberei-

tungseinheiten 2, 10, sowie das Extrudergehäuse 7 der Plastifiziervorrichtung 6 radial zumindest teilweise geschnitten sind, sodass die darin angeordneten Wellenkörper 4, 12 bzw. die Extruderschnecke 8 erkennbar sind. In der Fig. 3 ist zudem auch noch eine der beiden Wellenkörper 4, 12 im Radialschnitt dargestellt, sodass dessen Ausführung als Hohlwelle erkennbar ist. Auf diese Variante wird nachfolgend noch näher eingegangen. Die Fig. 7 ist eine Schnittdarstellung mit einem Vertikal-Schnitt durch die Mitte der Aufbereitungseinheiten 2, 10 in Frontalansicht mit Blickrichtung axial entlang der Extruderlängsachse 9. Die Fig. 8 ist die Schnittdarstellung der in der Fig. 9 skizzierten Schnittlinie VIII - VIII und entspricht einer Darstellung von der Seite mit Blickrichtung axial entlang der beiden Längsachsen 5, 13 der Wellenkörper 4, 12. Ebenso handelt es sich bei der Fig. 10 um eine Darstellung von der Seite mit Blickrichtung axial entlang der beiden Längsachsen 5, 13 der Wellenkörper 4, 12. Die Fig. 11 und Fig. 12 sind jeweils Schnittansichten gemäß der Schnittlinie XI - XI in der Fig. 10 und entsprechen in der dargestellten Variante einer schrägen Ansicht bzw. Schrägstellung unter 45°. Auch bei der Fig. 13 handelt es sich um eine Darstellung von der Seite mit Blickrichtung axial entlang der beiden Längsachsen 5, 13 der Wellenkörper 4, 12. Die Fig. 14 ist eine Schnittansichten gemäß der Schnittlinie XIV - XIV in der Fig. 13 und entspricht in der dargestellten Variante einer Draufsicht.

Denkbar, jedoch nicht figürlich gezeigt, ist eine Variante, wonach der erste Wellenkörper 4 und der zweite Wellenkörper 12 miteinander drehfest gekoppelt sind. Die beiden Wellenkörper 4, 12 können hierzu miteinander fest verbunden sein, es ist aber auch denkbar, dass die beiden Wellenkörper 4, 12 einstückig sind, also auf einem einzigen Wellenkörper ausgebildet sind.

Alternativ kann es sein, dass der erste Wellenkörper 4 und der zweite Wellenkörper 12 unabhängig voneinander drehbeweglich ausgebildet sind. Dies ist sowohl im Beispiel gemäß Fig. 1, als auch Fig. 3 der Fall. Die beiden Wellenkörper 4, 12 sind einander gegenüberliegend angeordnet, wobei im Bereich der einander zugewandten axialen Stirnenden der Wellenkörper 4, 12 eine gemeinsame Austrittsöffnung 19, 21 angeordnet ist. Hierfür kann es zweckmäßig sein, wenn die beiden koaxialen Wellenkörper 4, 12 in einem gemeinsamen, durchgängigen Gehäuse 3,

11 angeordnet sind. Unterhalb der gemeinsamen Austrittsöffnung 19, 21 kann eine Einfüllöffnung 20 der Plastifiziervorrichtung 6 angeordnet sein, sodass aufbereitetes Material in die Plastifiziervorrichtung 6 gelangen kann.

In der Fig. 1 und insbesondere im Detail auch in der Fig. 2 ist gezeigt, dass der zweite Wellenkörper 12 teilweise innerhalb des ersten Wellenkörpers 4 gelagert sein kann. Die Fig. 2 ist eine sehr grob schematische Schnittansicht eines Radialschnitts durch diesen Lagerungsbereich dargestellt. Die Fig. 2 zeigt somit eine solche denkbare Welle-in-Welle-Lagerung an den einander zugewandten axialen Stirnenden der beiden coaxialen Wellenkörper 4, 12. In dieser Detailansicht gemäß Fig. 2 ist die üblicherweise darunter angeordnete Plastifiziervorrichtung 6 nicht näher gezeigt. Der erste Wellenkörper 4 ist hierbei mit einem Fortsatz 24 ausgebildet, und der zweite Wellenkörper 12 ist mit einer Ausnehmung 25 ausgebildet. Der Fortsatz 24 ist dabei innerhalb der Ausnehmung 25 gelagert, wobei zwischen Ausnehmung 25 und Fortsatz 24 entsprechende Lagerungen 27 ausgebildet sind.

In der Fig. 1 ist zudem grobschematisch dargestellt, dass jeweils ein Verriegelungsmittel 17 zum separaten Verriegeln des ersten Wellenkörpers 4 und zum separaten Verriegeln des zweiten Wellenkörpers 12 ausgebildet sein kann. Ein solches Verriegelungsmittel 17 kann auch in den übrigen Ausführungsbeispielen vorgesehen sein.

Weiters ist in der Fig. 1 eine Steuerungsvorrichtung 18 skizziert, wobei die Steuerungsvorrichtung 18 zum Steuern und/oder Regeln der ersten Aufbereitungseinheit 2 und der zweiten Aufbereitungseinheit 10 ausgebildet ist. Insbesondere kann mittels Steuerungsvorrichtung 18 der Betrieb der beiden Aufbereitungseinheiten 2, 10, sowie eventueller weiterer Aufbereitungseinheiten 28, 29 wie in Fig. 6, gesteuert werden. Beispielsweise kann mittels der Steuerungsvorrichtung 18 ein Mischungsverhältnis des Inputmaterials in der Plastifiziervorrichtung 6 eingestellt werden. Dies beispielsweise über Regelung der Drehzahl der Aufbereitungseinheiten 2, 10, 28, 29. Eine solche Steuerungsvorrichtung 18 kann auch in den übrigen Ausführungsbeispielen vorgesehen sein.

In der Fig. 3 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei welchem der zweite Wellenkörper 12 als Hohlwelle ausgebildet ist, wobei der erste Wellenkörper 4 zumindest teilweise innerhalb des zweiten Wellenkörpers 12 angeordnet ist. Der erste Wellenkörper 4 ist hierzu an dem dem zweiten Wellenkörper 12 zugewandten axialen Stirnende mit einem langen Fortsatz 24 ausgebildet. Der zweite Wellenkörper 12 ist mit einem axialen Durchbruch 26 ausgebildet, welcher Durchbruch 26 sich von einem axialen Ende zum anderen axialen Ende des Wellenkörpers 12 erstreckt. Der Fortsatz 24 des ersten Wellenkörpers 4 ist hierbei vollständig innerhalb Durchbruchs 26 im zweiten Wellenkörper 12 angeordnet, und in diesem axial freischwimmend und drehbar gelagert. An seinem anderen axialen Stirnende weist der erste Wellenkörper 4 eine Lagerung 27 auf. An dem anderen axialen Stirnende des zweiten Wellenkörpers 12, sind zwei baugleiche oder auch verschiedene Antriebe 14 angeordnet und mit dem zweiten Wellenkörper 12, sowie über den herausragenden Fortsatz 24 mit dem ersten Wellenkörper 4 verbunden oder kupplbar. Auch an diesem axialen äußeren Stirnende sind zweckmäßigerweise Lagerungen für die Wellenkörper 4, 12 ausgebildet.

Denkbar sind auch Varianten, wonach die erste Längsachse 5 und die zweite Längsachse 13 zueinander achsparallel sind. Dies ist beispielsweise in den Fig. 4 und 5 gezeigt.

In dem Beispiel gemäß Fig. 5 sind die erste Aufbereitungseinheit 2 und die zweite Aufbereitungseinheit 10 bei Betrachtung der Anlage von oben, auf derselben Seite an der Plastifiziervorrichtung 6 angeordnet.

Denkbar ist auch, dass die erste Aufbereitungseinheit 2 und die zweite Aufbereitungseinheit 10 auf einander gegenüberliegenden Seiten der Plastifiziervorrichtung 6 angeordnet sind. Dies beispielsweise wie in den Fig. 1 und 3 bedingt durch die koaxiale Anordnung, aber auch wie in der Fig. 4 dargestellt. In den Fig. 4 und 5 ist überdies gezeigt, dass es sein kann dass die erste Aufbereitungseinheit 2 und die zweite Aufbereitungseinheit 10 mit der Plastifiziervorrichtung 6 an jeweils verschiedenen, in axialer Richtung der Extruderlängsachse 9 zueinander versetzten Positionen strömungsverbunden sind.

Alternativ zur axialen Variante gemäß den Fig. 1 bis 3 kann es bei achsparalleler Anordnung sein, dass im Gehäuse 3, 11 keine gemeinsame Austrittsöffnung 19, 21 angeordnet ist, sondern dass jedes Gehäuse 3, 11 seine eigene Austrittsöffnung 19, 21 aufweist. Jede dieser Austrittsöffnungen 19, 21 ist hierbei oberhalb einer Einfüllöffnung 20 im Extrudergehäuse 7 angeordnet, sodass Material durch diese in die Plastifiziervorrichtung 6 gelangen kann. Es ist sowohl möglich, dass die Einfüllöffnung 20 im Extrudergehäuse 7 durchgängig ist, und sich axial über die beiden Austrittsöffnungen 19, 21 erstreckt, oder dass zumindest zwei einzelne Einfüllöffnungen 20 ausgebildet sind.

In der Fig. 6 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, welches koaxiale Aufbereitungseinheiten und achsparallele, also zueinander versetzte, Aufbereitungseinheiten kombiniert. Die Aufbereitungseinheiten sind dabei paarweise angeordnet, wobei jeweils zwei Aufbereitungseinheiten 2, 10 und 28, 29 koaxial sind, sich also eine gemeinsame Rotationsachse teilen. Wie vorstehend beschrieben können die Wellenkörper miteinander fix verbunden oder unabhängig voneinander drehbeweglich sein. Die beiden Paare an Aufbereitungseinheiten 2, 10 und 28, 29 sind wiederum zueinander achsparallel. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind, bei Betrachtung der Aufbereitungsanlage 1 von oben, auf jeder Seite der Plastifiziervorrichtung 6 je zwei Aufbereitungseinheiten 2, 10 und 28, 29 angeordnet. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird hier auf die voranstehenden Beschreibungsteile verwiesen.

In der Fig. 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt, wobei hier die erste Aufbereitungseinheit 2 über eine erste Austrittsöffnung 19 im ersten Gehäuse 3 mit einer ersten Einfüllöffnung 20 im Extrudergehäuse 7 der Plastifiziervorrichtung 6 strömungsverbunden ist. Die erste Austrittsöffnung 19 ist, bei Betrachtung der Aufbereitungsanlage 1 in Vertikalrichtung von oben, an der Unterseite des ersten Gehäuses 3 angeordnet. Die erste Einfüllöffnung 20 ist in diesem Ausführungsbeispiel an der Oberseite des Extrudergehäuses 7 angeordnet. Weiters ist im Beispiel gemäß Fig. 7 vorgesehen, dass die zweite Aufbereitungseinheit 10 mittels einer zweiten Austrittsöffnung 21 im zweiten Gehäuse 11 mit einer zweiten Einfüllöffnung 34 im Extrudergehäuse 7 der Plastifiziervorrichtung 6 strömungsverbunden,

wobei die zweite Austrittöffnung 21 an der Oberseite des zweiten Gehäuses 11 angeordnet ist und die zweite Einfüllöffnung 34 an der Unterseite des Extrudergehäuses 7 angeordnet ist.

Die Fig. 7 ist eine Frontalansicht einer denkbaren Anordnung, wobei die erste Aufbereitungseinheit 10 oberhalb der Plastifiziervorrichtung 6 angeordnet ist, und die zweite Aufbereitungseinheit 10 unterhalb der Plastifiziervorrichtung 6 angeordnet ist. In Vertikalrichtung von oben nach unten betrachtet ist hierbei also die erste Längsachse 5 des ersten Wellenkörpers 4 höher positioniert als die Extruderlängsachse 9 und die Extruderlängsachse 9 ist wiederum höher positioniert als die zweite Längsachse 13 des zweiten Wellenkörpers 12. Die Materialübergabe in das Extrudergehäuse 7 der Plastifiziervorrichtung 6 erfolgt somit von der ersten Aufbereitungseinheit 2 von oben und von der zweiten Aufbereitungseinheit 10 von unten.

Im Beispiel gemäß Fig. 7 erfolgt die Materialübergabe in die Plastifiziervorrichtung 6 an derselben axialen Position der Extruderlängsachse 9. Dies ist vor allem dann zweckmäßig, wenn die beiden Aufbereitungseinheiten 2, 10 wie in der Fig. 7 gezeigt, einander gegenüberliegend angeordnet sind. Dies ermöglicht einerseits eine gegenüberliegende Anordnung der beiden Aufbereitungseinheiten 2, 10 und einen unabhängigen Betrieb voneinander, ohne eine durchgängige Welle, bzw. ohne eine Welle-in-Welle Lagerung der beiden Aufbereitungseinheiten 2, 10.

Ebenso denkbar, jedoch figürlich nicht gezeigt ist eine Variante, wonach die Materialübergabe analog dem Beispiel in der Fig. 7 von oben und von unten in die Plastifiziervorrichtung 6 erfolgt, aber die beiden Aufbereitungseinheiten 2, 10 an derselben Seite der Plastifiziervorrichtung 6 positioniert sind.

Ebenso denkbar, jedoch figürlich nicht gezeigt ist eine Variante, wonach die Materialübergabe analog dem Beispiel in der Fig. 7 von oben und von unten in die Plastifiziervorrichtung 6 erfolgt, aber die Materialübergabe an axial verschiedenen Positionen der Extruderlängsachse 9 erfolgt. Eine solche axial versetzte Materialübergabe kann sowohl bei einer Anordnung der Aufbereitungseinheiten 2, 10 auf

derselben Seite, als auch auf einander gegenüberliegenden Seiten der Plastifizier-
vorrichtung 6 sein.

Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, sei hier auch angeführt, dass die An-
ordnung der Fig. 7 auch in Kombination mit anderen Ausführungsbeispielen, ins-
besondere auch mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6, denkbar ist. Jegliche
Kombinationen der Ausführungsbeispiele untereinander, insbesondere auch das
Vorsehen von weiteren Aufbereitungseinheiten 28, 29, sind denkbar.

Eine weitere Ausführungsvariante einer Aufbereitungsanlage 1 ist in den Fig. 8 bis
12 in verschiedenen Ansichten und Schnittdarstellungen gezeigt. Die Fig. 8 und 10
sind jeweils Seitenansichten, die Fig. 9 ist eine Draufsicht, und die Fig. 11 und 12
sind jeweils Schrägansichten gemäß der Schnittlinie XI – XI in der Fig. 10.

Gemäß diesem Beispiel ist vorgesehen, dass der erste Wellenkörper 4 und der
zweite Wellenkörper 12 im Bereich der ersten Fördervorrichtung 22 und der zwei-
ten Fördervorrichtung 23 funktional zusammenwirkend als Doppelwelle ausgebil-
det sind, also quasi mit einer Doppelschneckenzuförderung.

Hierbei kann es auch sein, dass der erste Wellenkörper 4 im Bereich der ersten
Fördervorrichtung 22 einen größeren Wellendurchmesser aufweist, als im Bereich
der ersten Zerkleinerungsvorrichtung 15, und/oder dass der zweite Wellenkörper
12 im Bereich der zweiten Fördervorrichtung 23 einen größeren Wellendurchmes-
ser aufweist, als im Bereich der zweiten Zerkleinerungsvorrichtung 16.

Weiters kann es sein, dass der erste Wellenkörper 4 im Bereich der ersten Zerklei-
nerungsvorrichtung 15 in dem ersten Gehäuse 3 drehbar gelagert ist und dass der
zweite Wellenkörper 12 im Bereich der zweiten Zerkleinerungsvorrichtung 16 in
dem zweiten Gehäuse 11 drehbar gelagert ist, und dass der erste Wellenkörper 4
im Bereich der ersten Fördervorrichtung 22 und der zweite Wellenkörper 12 im Be-
reich der zweiten Fördervorrichtung 23 in einem gemeinsamen Gehäuse 32 dreh-
bar gelagert sind, sodass die erste Aufbereitungseinheit 2 und die zweite Aufberei-
tungseinheit 10 mit der Plastifiziervorrichtung 6 strömungsverbunden sind, insbe-
sondere mit der Plastifiziervorrichtung 6 mittelbar strömungsverbunden sind.

Besonders vorteilhaft ist hierbei eine Materialübergabe in Vertikalrichtung gesehen von oben und unten. Eine solche Materialübergabe ist grundsätzlich in den Fig. 8 bis 12 gezeigt. Bei einer Anordnung der ersten Fördervorrichtung 22 und der zweiten Fördervorrichtung 23 funktional zusammenwirkend als Doppelwelle bzw. mit einer Doppelschneckenzuförderung sind die beiden Aufbereitungseinheiten 2, 10 an derselben Seite der Plastifiziervorrichtung 6 positioniert.

Im Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 8 bis 12 ist gezeigt, dass die beiden Aufbereitungseinheiten 2, 10 zwei baulich und funktional voneinander unabhängige Zerkleinerungsvorrichtungen 15, 16 auf separaten Wellenkörpern 4, 12 in jeweils eigenen Gehäusen 3, 11 aufweist. Auf diesen Zerkleinerungsvorrichtungen 15, 16 können Messer und am Gehäuse 3, 11 die entsprechenden Gegenmesser angebracht werden. Zudem ist es möglich, dass jede Zerkleinerungsvorrichtungen 15, 16 unabhängig mit Material beschickt wird.

An die Zerkleinerungsvorrichtungen 15, 16 in Förderrichtung anschließend weisen die separaten Wellenkörpern 4, 12 eine kombinierte Fördervorrichtung 22, 23 auf. Die beiden Wellenkörpern 4, 12 weisen in diesem Förderbereich einen sich konisch in Förderrichtung vergrößernden Durchmesserlauf auf, bis die Wellen ineinandergreifen. Der Durchmesser der beiden Wellenkörper 4, 12 nimmt somit in Förderrichtung gesehen zu und bleibt, sobald die Schneckenstege 30, 31 in radialer Richtung gesehen ausreichend ineinandergreifen, konstant. In diesem Doppelschneckenförderbereich greifen die beiden Wellenkörper 4, 12 ineinander.

Denkbar ist weiters, dass die Durchmesser der beiden Wellenkörper 4, 12 im Bereich der Materialübergabe wieder konisch verjüngend ausgebildet sind. Dies ist in den Fig. 9, 11 und 12 veranschaulicht. Ein solcher Übergangsbereich mit einer Durchmesserreduktion ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn die Materialübergabe in die Plastifiziervorrichtung 6 in Vertikalrichtung gesehen von oben und von unten erfolgt. In der Fig. 11 ist eine Variante mit konisch verjüngendem Förderteil gezeigt, wobei in dem Bereich der Verjüngung keine Förderstege mehr ausgebildet sind. Die Förderstege enden jeweils im zylindrischen Bereich der Fördervorrichtung. In der Fig. 12 ist eine Variante mit konisch verjüngendem Förderteil

gezeigt, wobei sich die Förderstege vom zylindrischen Bereich der Fördervorrichtung weiter über den Bereich der Verjüngung fortsetzen.

In den Fig. 13 und 14 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt. Hierbei erfolgt die Materialübergabe durch beide Aufbereitungseinheiten von oben in die Plastifiziervorrichtung. Hierbei kann grundsätzlich auf die Beschreibung zu den Fig. 8 bis 12 verwiesen werden. Eine Variante mit Materialübergabe durch beide Aufbereitungseinheiten von unten ist figürlich nicht gezeigt, lässt sich aber sinngemäß aus den Darstellungen der Fig. 13 und 14 ableiten.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

1	Aufbereitungsanlage	29	weitere Aufbereitungseinheit
2	erste Aufbereitungseinheit	30	erster Schneckensteg
3	erstes Gehäuse	31	zweiter Schneckensteg
4	erster Wellenkörper	32	gemeinsames Gehäuse
5	erste Längsachse	33	gemeinsame Austrittsöffnung
6	Plastifiziervorrichtung	34	zweite Einfüllöffnung
7	Extrudergehäuse	35	Einfüllöffnung
8	Extruderschnecke		
9	Extruderlängsachse		
10	zweite Aufbereitungseinheit		
11	zweites Gehäuse		
12	zweiter Wellenkörper		
13	zweite Längsachse		
14	Antrieb		
15	erste Zerkleinerungsvorrichtung		
16	zweite Zerkleinerungsvorrichtung		
17	Verriegelungsmittel		
18	Steuerungsvorrichtung		
19	erste Austrittsöffnung		
20	erste Einfüllöffnung		
21	zweite Austrittsöffnung		
22	erste Fördervorrichtung		
23	zweite Fördervorrichtung		
24	Fortsatz		
25	Ausnehmung		
26	Durchbruch		
27	Lagerung		
28	weitere Aufbereitungseinheit		

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Aufbereitungsanlage (1) für Kunststoffmaterial, umfassend
 - eine erste Aufbereitungseinheit (2), umfassend ein erstes Gehäuse (3) und einen ersten Wellenkörper (4), wobei sich der erste Wellenkörper (4) entlang einer ersten Längsachse (5) erstreckt, und wobei der erste Wellenkörper (4) in dem ersten Gehäuse (3) drehbar gelagert angeordnet ist,
 - eine Plastifiziervorrichtung (6), umfassend ein Extrudergehäuse (7) und zumindest eine Extruderschnecke (8), wobei sich die Extruderschnecke (8) entlang einer Extruderlängsachse (9) erstreckt, und wobei die Extruderschnecke (8) in dem Extrudergehäuse (7) drehbar gelagert angeordnet ist,
 - wobei die Plastifiziervorrichtung (6) in Förderrichtung betrachtet der ersten Aufbereitungseinheit (2) nachfolgend angeordnet ist, und wobei die erste Aufbereitungseinheit (2) mit der Plastifiziervorrichtung (6) mittelbar oder unmittelbar strömungsverbunden ist,
 dadurch gekennzeichnet, dass
 - eine zweite Aufbereitungseinheit (10) ausgebildet ist, wobei die zweite Aufbereitungseinheit (10) ein zweites Gehäuse (11) und einen zweiten Wellenkörper (12) umfasst, wobei sich der zweite Wellenkörper (12) entlang einer zweiten Längsachse (13) erstreckt, und wobei der zweite Wellenkörper (12) in dem zweiten Gehäuse (11) drehbar gelagert angeordnet ist, und
 - wobei die Plastifiziervorrichtung (6) in Förderrichtung betrachtet der zweiten Aufbereitungseinheit (10) nachfolgend angeordnet ist und wobei die zweite Aufbereitungseinheit (10) mit der Plastifiziervorrichtung (6) mittelbar oder unmittelbar strömungsverbunden ist, und
 - wobei die Plastifiziervorrichtung (6) mittelbar oder unmittelbar mittels der ersten Aufbereitungseinheit (2) und/oder mittels der zweiten Aufbereitungseinheit (10) beschickbar ist.

2. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 1, wobei die erste Längsachse (5) orthogonal zur Extruderlängsachse (9) angeordnet ist, und/oder wobei die zweite Längsachse (13) orthogonal zur Extruderlängsachse (9) angeordnet ist.

3. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die erste Längsachse (5) und die zweite Längsachse (13) koaxial sind.
4. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 3, wobei der erste Wellenkörper (4) und der zweite Wellenkörper (12) miteinander drehfest gekoppelt sind.
5. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 3, wobei der erste Wellenkörper (4) und der zweite Wellenkörper (12) unabhängig voneinander drehbeweglich ausgebildet sind.
6. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 5, wobei der zweite Wellenkörper (12) als Hohlwelle ausgebildet ist, und wobei der erste Wellenkörper (4) zumindest teilweise innerhalb des zweiten Wellenkörpers (12) angeordnet ist.
7. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 5, wobei der zweite Wellenkörper (12) teilweise innerhalb des ersten Wellenkörpers (4) gelagert ist.
8. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die erste Längsachse (5) und die zweite Längsachse (13) zueinander achsparallel sind.
9. Aufbereitungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Aufbereitungseinheit (2) und die zweite Aufbereitungseinheit (10) auf derselben Seite an der Plastifiziervorrichtung (6) angeordnet sind, oder wobei die erste Aufbereitungseinheit (2) und die zweite Aufbereitungseinheit (10) auf gegenüberliegenden Seiten der Plastifiziervorrichtung (6) angeordnet sind.
10. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 9, wobei die erste Aufbereitungseinheit (2) und die zweite Aufbereitungseinheit (10) mit der Plastifiziervorrichtung (6) an jeweils verschiedenen, in axialer Richtung der Extruderlängsachse (9) zueinander versetzten Positionen strömungsverbunden sind.

11. Aufbereitungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein einziger Antrieb (14) zum Antreiben des ersten Wellenkörpers (4) und des zweiten Wellenkörpers (12) ausgebildet ist, oder wobei jeweils ein Antrieb (14) zum Antreiben des ersten Wellenkörpers (4) und ein weiterer Antrieb (14) zum Antreiben des zweiten Wellenkörpers (12) ausgebildet ist.

12. Aufbereitungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Aufbereitungseinheit (2) in Förderrichtung betrachtet einer ersten Zufuhrvorrichtung nachfolgend angeordnet ist, wobei die erste Zufuhrvorrichtung mit der ersten Aufbereitungseinheit (2) strömungsverbunden ist, und wobei die zweite Aufbereitungseinheit (10) in Förderrichtung betrachtet einer zweiten Zufuhrvorrichtung nachfolgend angeordnet ist, wobei die zweite Zufuhrvorrichtung mit der zweiten Aufbereitungseinheit (10) strömungsverbunden ist.

13. Aufbereitungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste Wellenkörper (4) und der zweite Wellenkörper (12) baugleich sind, oder wobei der erste Wellenkörper (4) und der zweite Wellenkörper (12), verschieden ausgebildet sind.

14. Aufbereitungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jeweils ein Verriegelungsmittel (17) zum separaten Verriegeln des ersten Wellenkörpers (4) und zum separaten Verriegeln des zweiten Wellenkörpers (12) ausgebildet ist.

15. Aufbereitungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei am ersten Wellenkörper (4) eine erste Zerkleinerungsvorrichtung (15) ausgebildet ist, und/oder wobei am zweiten Wellenkörper (12) eine zweite Zerkleinerungsvorrichtung (16) ausgebildet ist, und/oder wobei am ersten Wellenkörper (4) eine erste Fördervorrichtung (22) ausgebildet ist, und/oder wobei am zweiten Wellenkörper (12) eine zweite Fördervorrichtung (23) ausgebildet ist.

16. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 8 und 15, wobei der erste Wellenkörper (4) und der zweiten Wellenkörper (12) im Bereich der ersten Fördervorrichtung (22) und der zweiten Fördervorrichtung (23) funktional zusammenwirkend als Doppelwelle ausgebildet sind.

17. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 16, wobei der erste Wellenkörper (4) im Bereich der ersten Fördervorrichtung (22) einen größeren Wellendurchmesser aufweist, als im Bereich der ersten Zerkleinerungsvorrichtung (15), und/oder wobei der zweite Wellenkörper (12) im Bereich der zweiten Fördervorrichtung (23) einen größeren Wellendurchmesser aufweist, als im Bereich der zweiten Zerkleinerungsvorrichtung (16).

18. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 16 oder 17, wobei der erste Wellenkörper (4) im Bereich der ersten Zerkleinerungsvorrichtung (15) in dem ersten Gehäuse (3) drehbar gelagert ist und wobei der zweite Wellenkörper (12) im Bereich der zweiten Zerkleinerungsvorrichtung (16) in dem zweiten Gehäuse (11) drehbar gelagert ist, und wobei der erste Wellenkörper (4) im Bereich der ersten Fördervorrichtung (22) und der zweite Wellenkörper (12) im Bereich der zweiten Fördervorrichtung (23) in einem gemeinsamen Gehäuse (32) drehbar gelagert sind, sodass die erste Aufbereitungseinheit (2) und die zweite Aufbereitungseinheit (10) mit der Plastifizierungsvorrichtung (6) strömungsverbunden sind, insbesondere mit der Plastifizierungsvorrichtung (6) mittelbar strömungsverbunden sind.

19. Aufbereitungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Aufbereitungseinheit (2) über eine erste Austrittsöffnung (19) im ersten Gehäuse (3) mit einer ersten Einfüllöffnung (20) im Extrudergehäuse (7) der Plastifizierungsvorrichtung (6) strömungsverbunden ist, wobei die erste Austrittsöffnung (19) an der Unterseite des ersten Gehäuses (3) angeordnet ist und wobei die erste Einfüllöffnung (20) an der Oberseite des Extrudergehäuses (7) angeordnet ist, und wobei die zweite Aufbereitungseinheit (10) über eine zweite Austrittsöffnung (21) im zweiten Gehäuse (11) mit einer zweiten Einfüllöffnung (34) im Extrudergehäuse

(7) der Plastifiziervorrichtung (6) strömungsverbunden ist, wobei die zweite Austrittöffnung (21) an der Oberseite des zweiten Gehäuses (11) angeordnet ist und die zweite Einfüllöffnung (34) an der Unterseite des Extrudergehäuses (7) angeordnet ist.

20. Verfahren zur Aufbereitung von Kunststoffmaterial mittels einer Aufbereitungsanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, wobei die Plastifiziervorrichtung (6) bedarfsweise mittels der ersten Aufbereitungseinheit (2) und/oder mittels der zweiten Aufbereitungseinheit (10) beschickt wird.

Fig.1

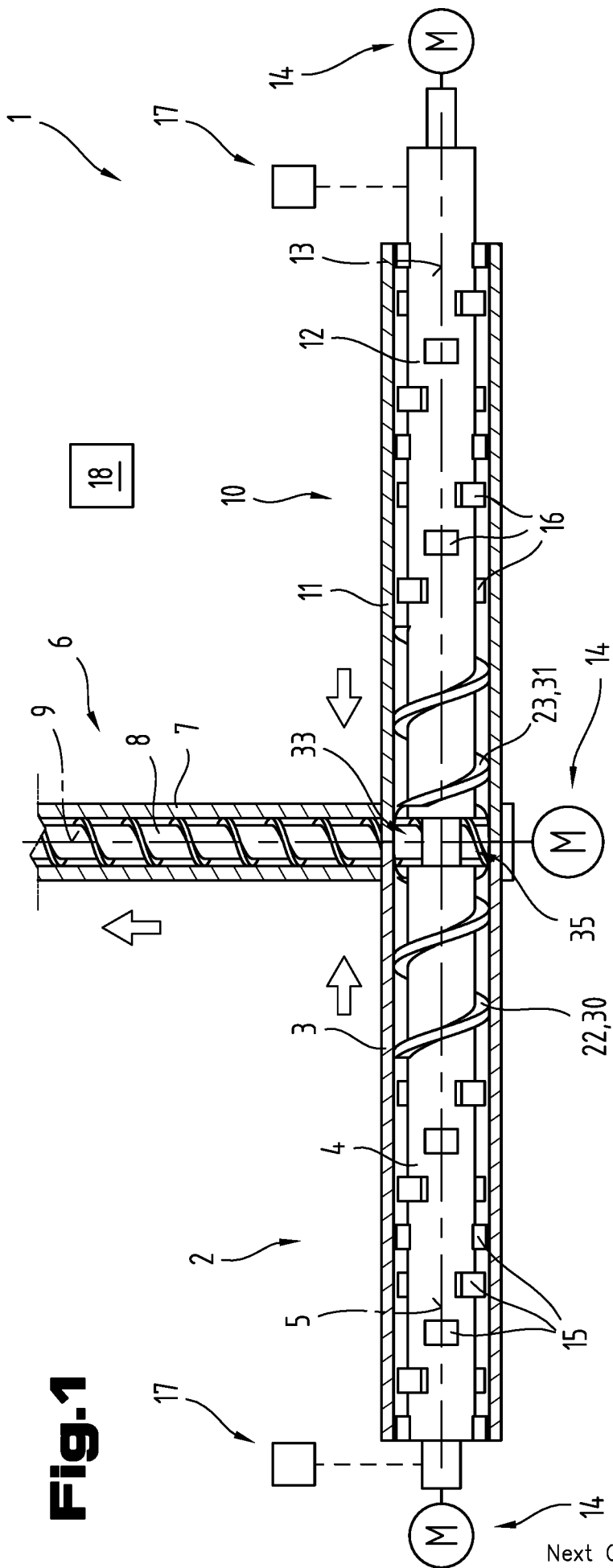


Fig.2

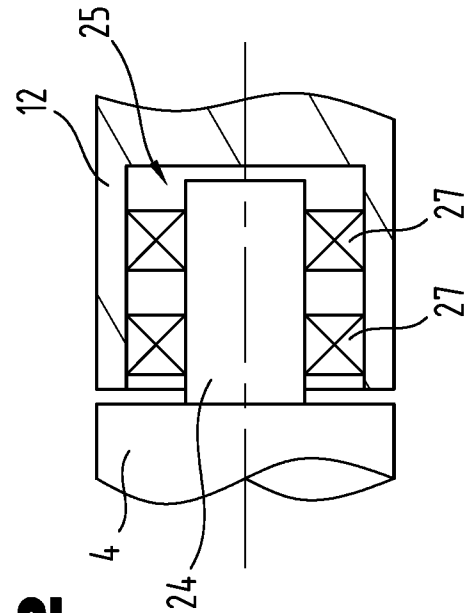


Fig. 3

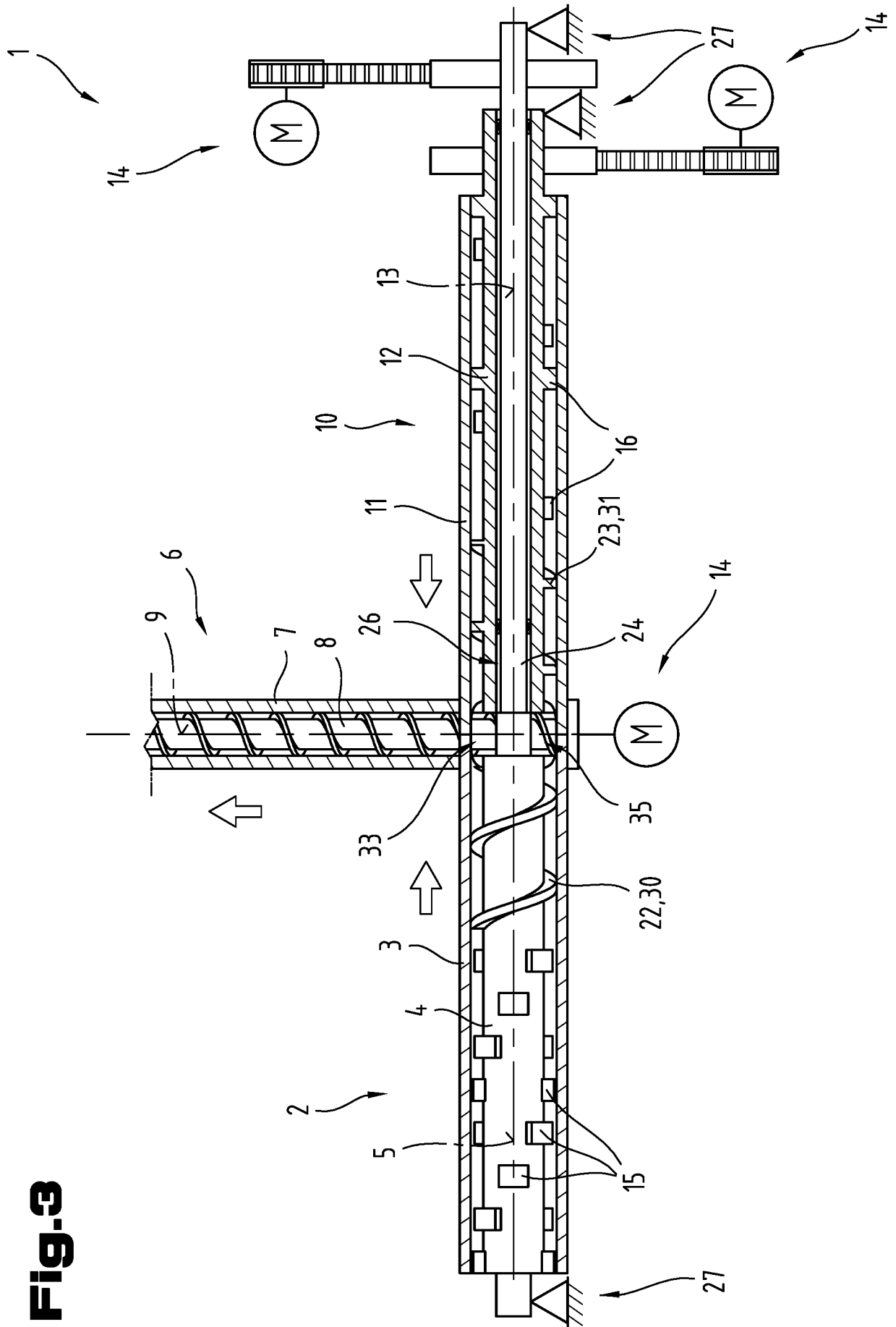




Fig. 5

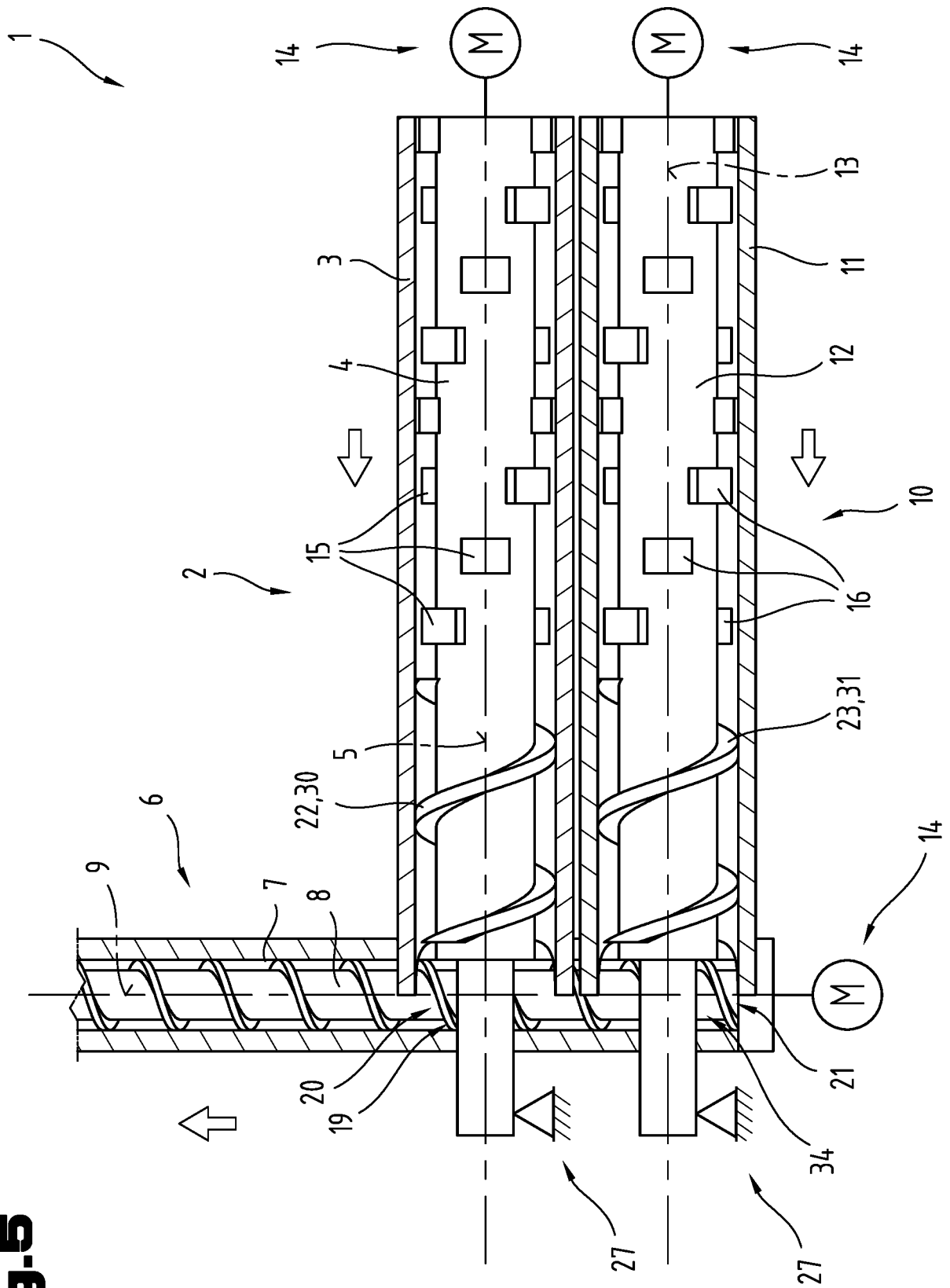


Fig. 6

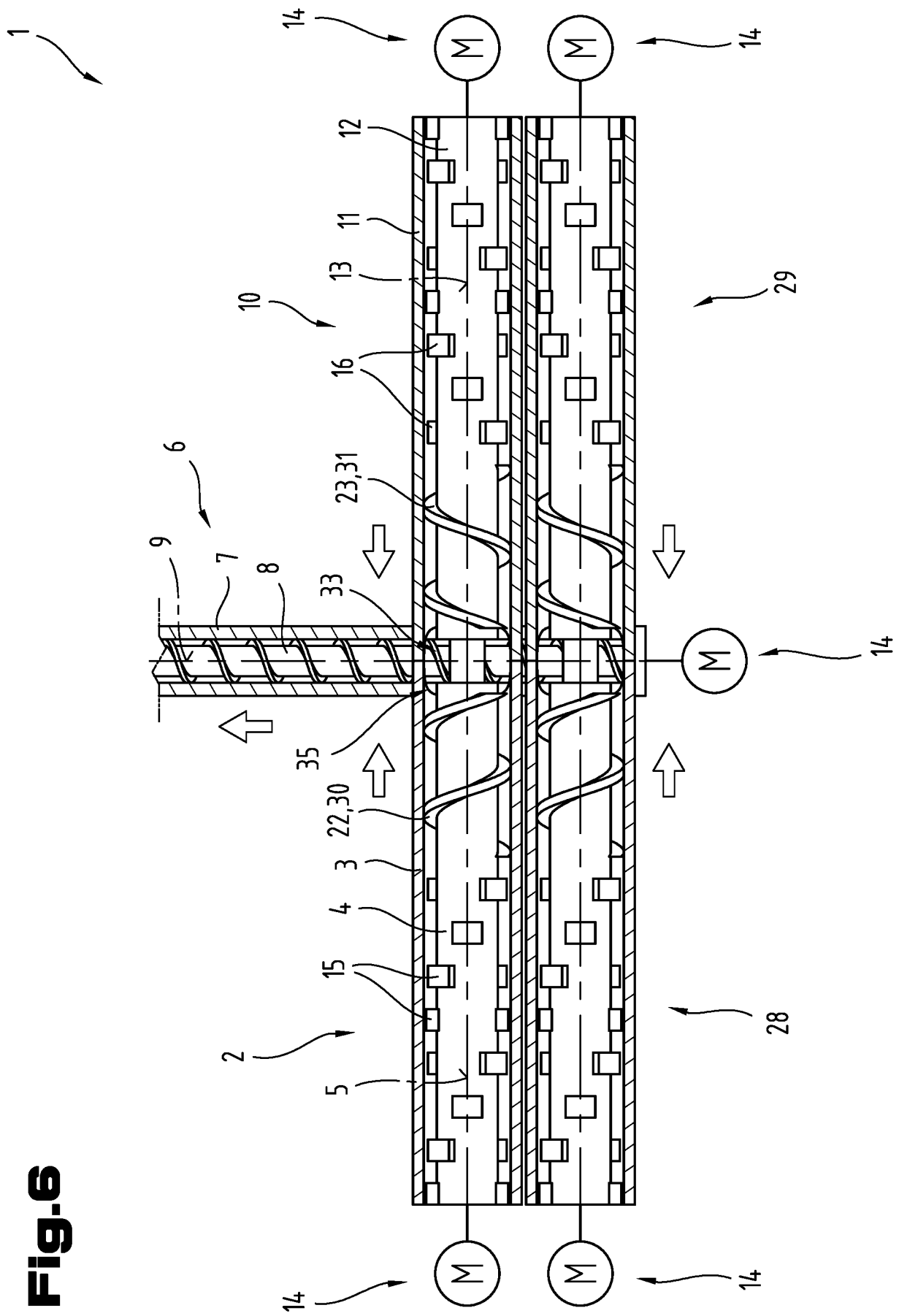


Fig. 7

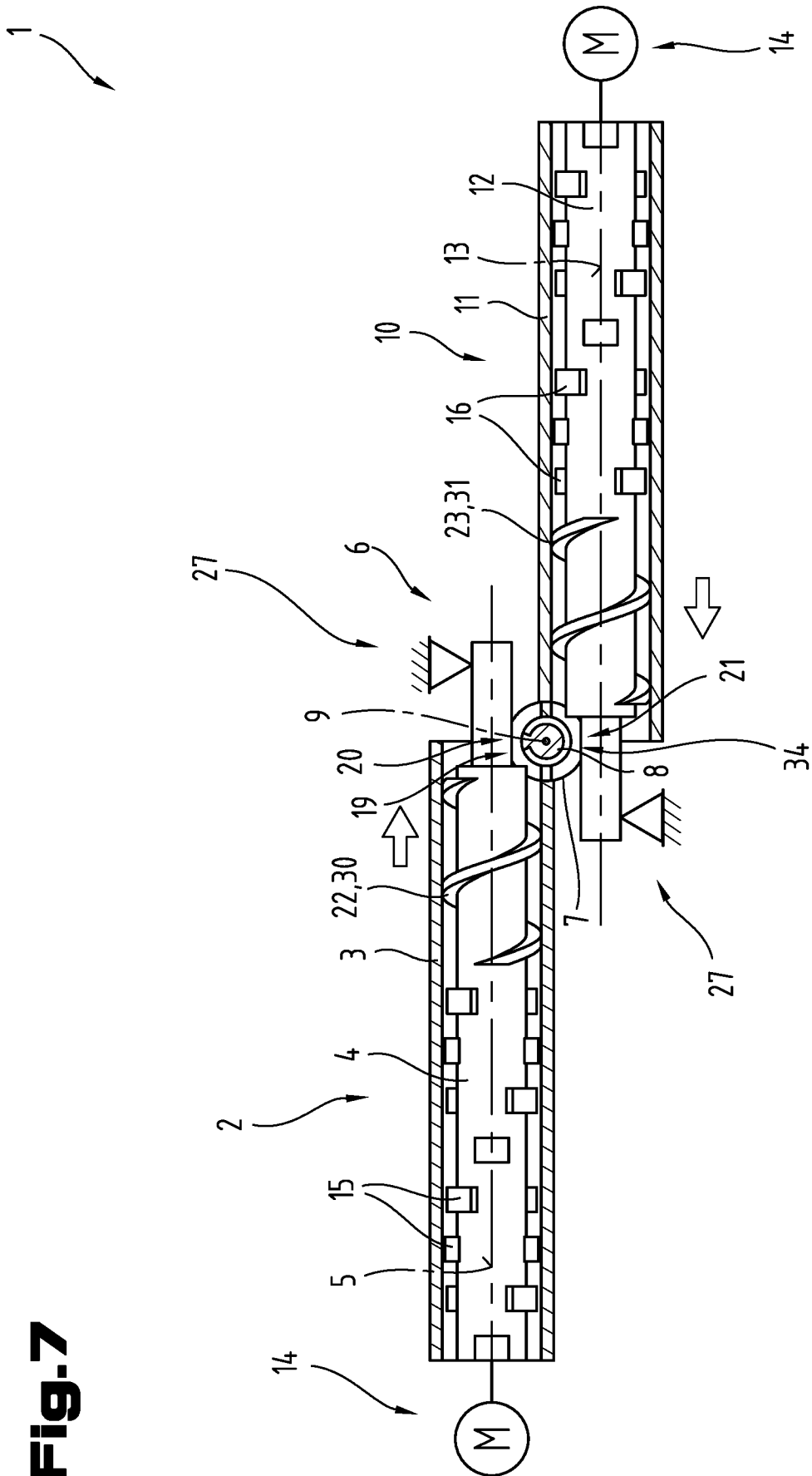


Fig.8

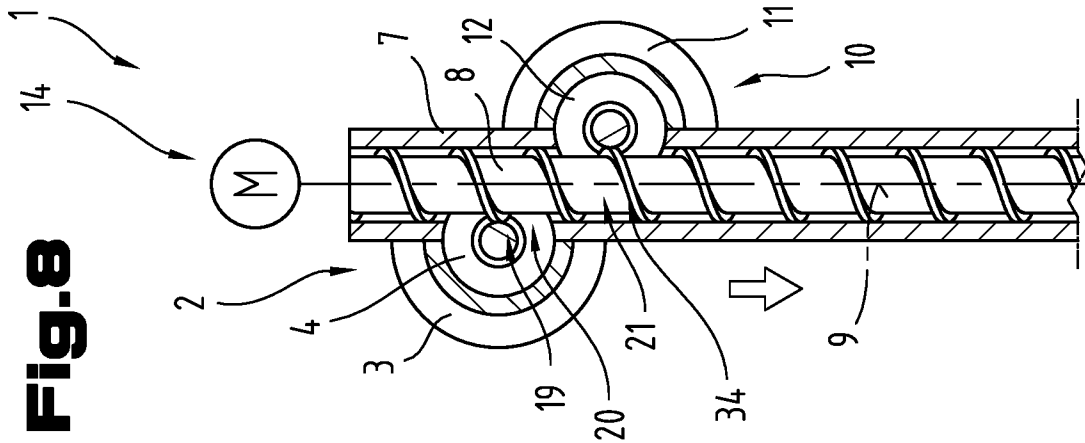


Fig.9

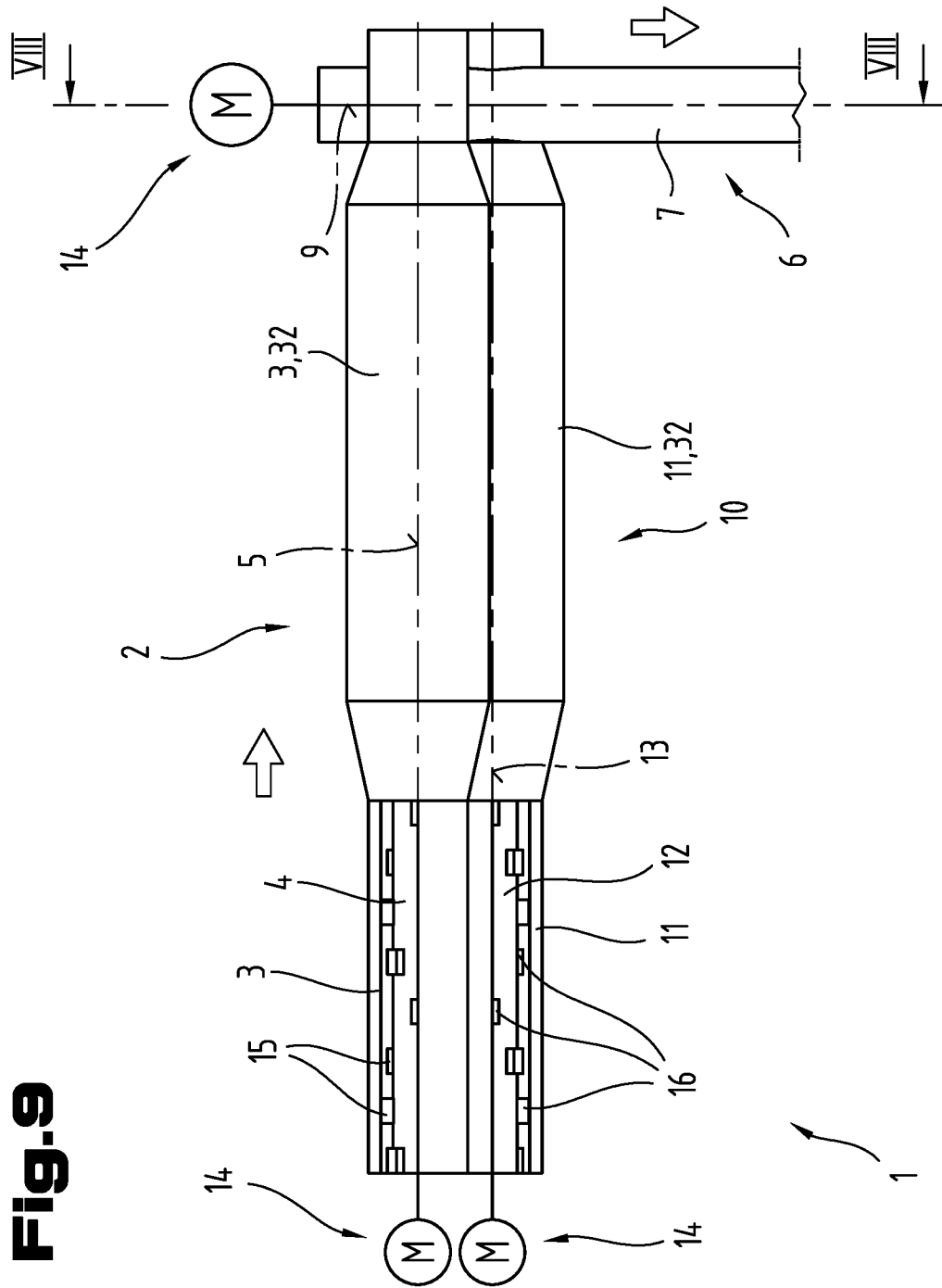


Fig.10

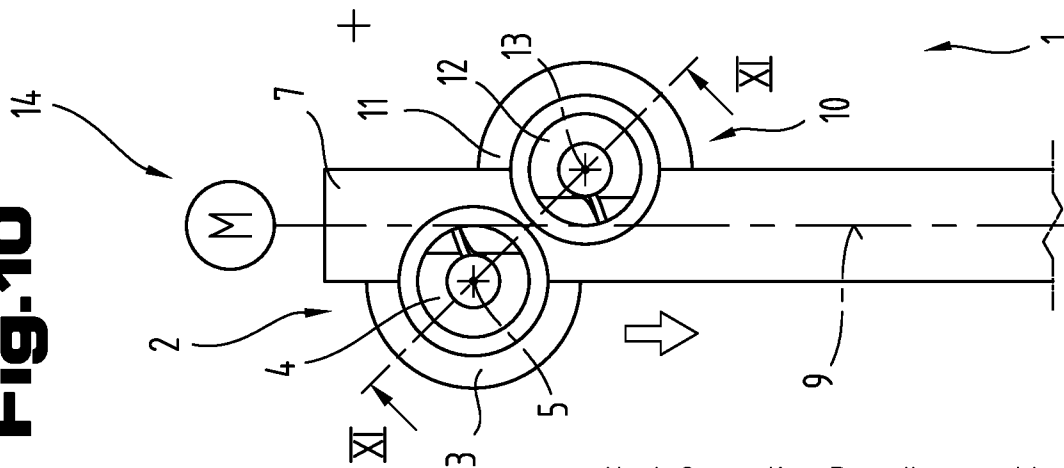


Fig.11

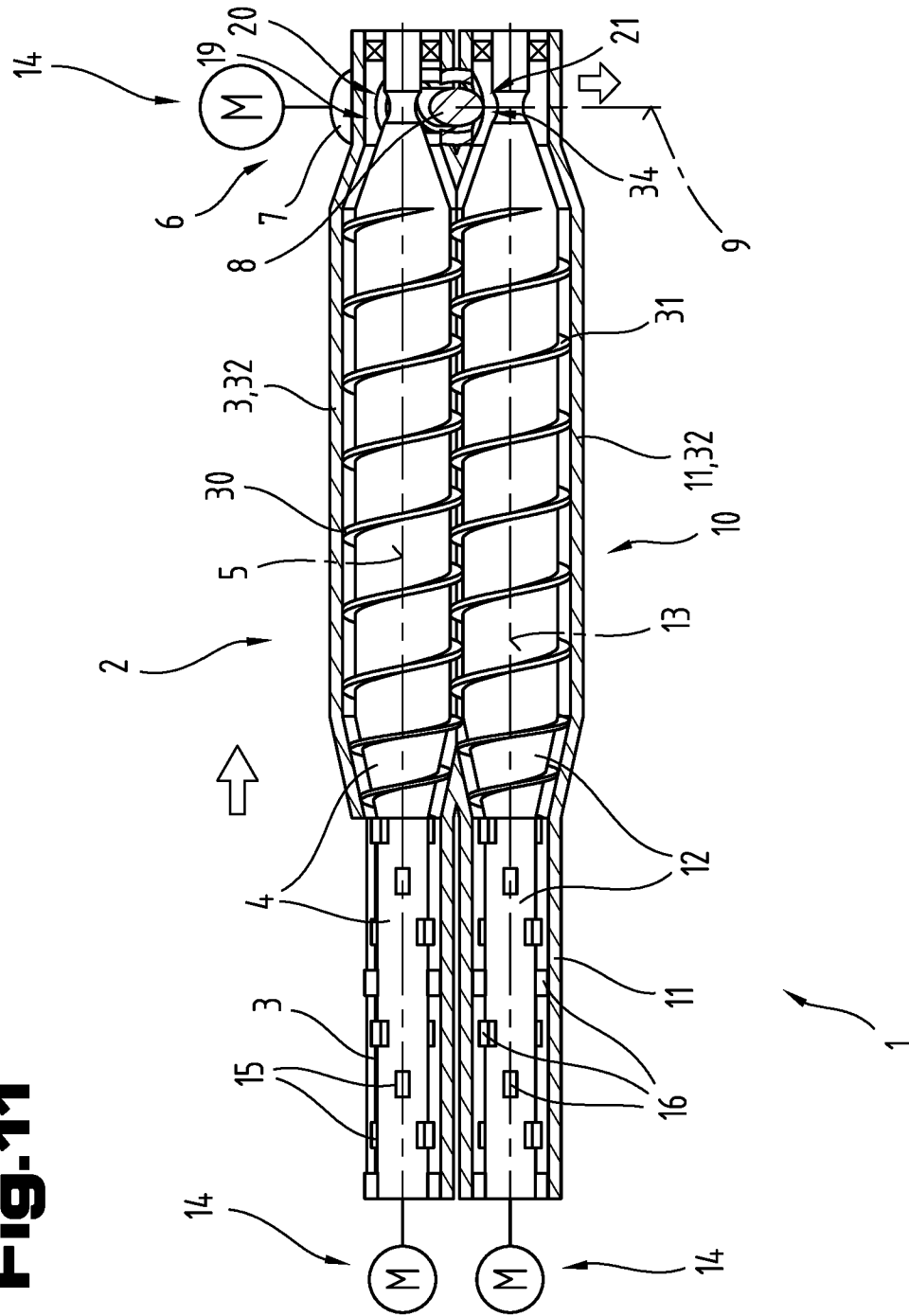


Fig. 12

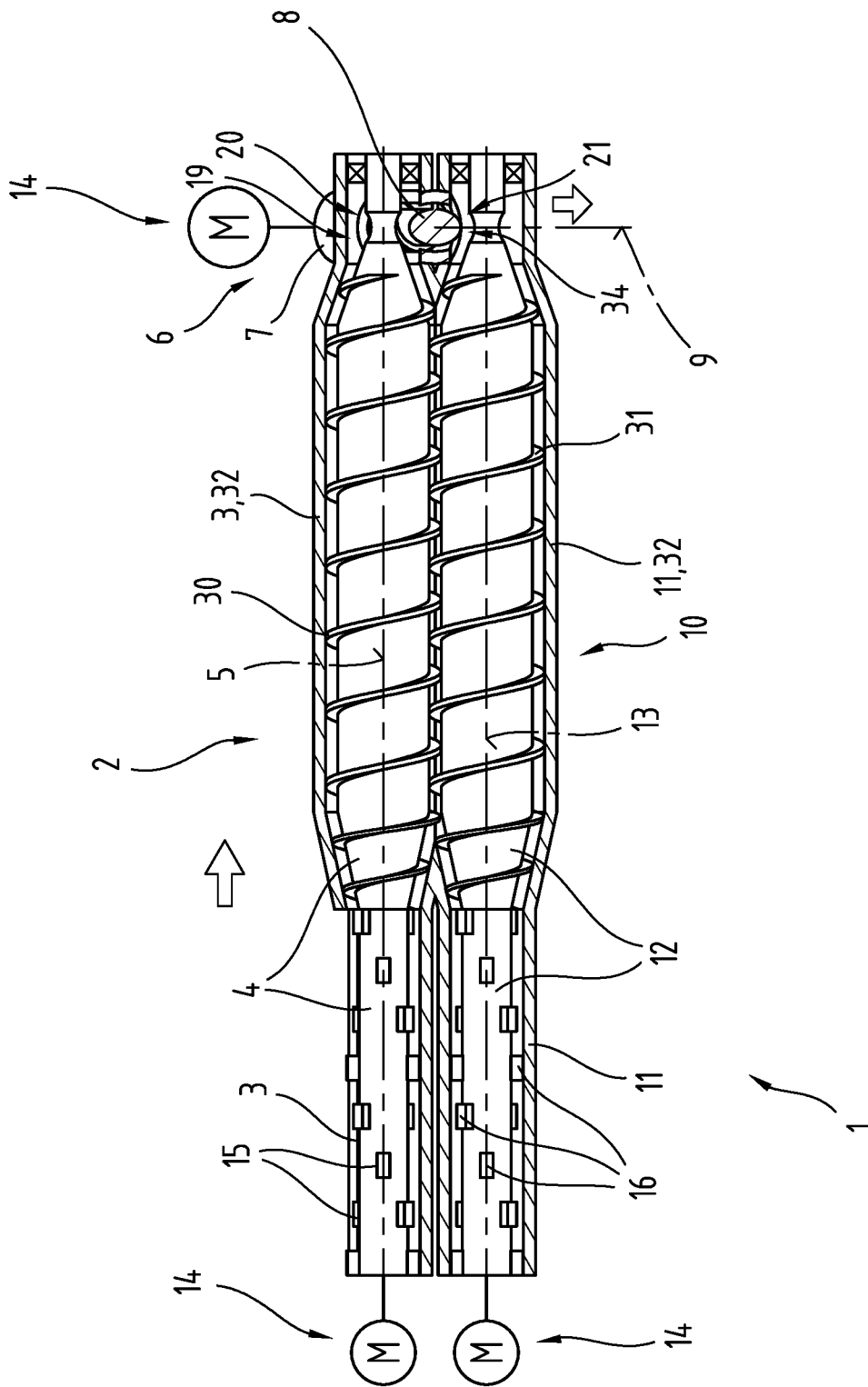


Fig. 13

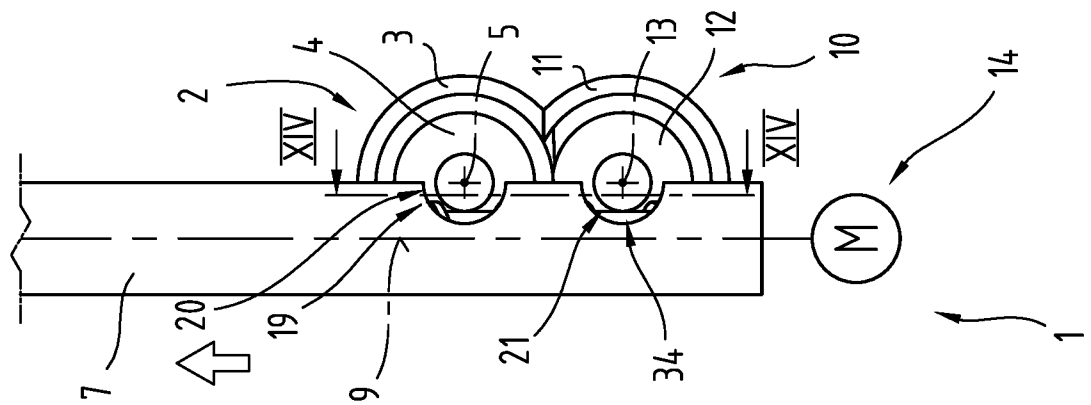
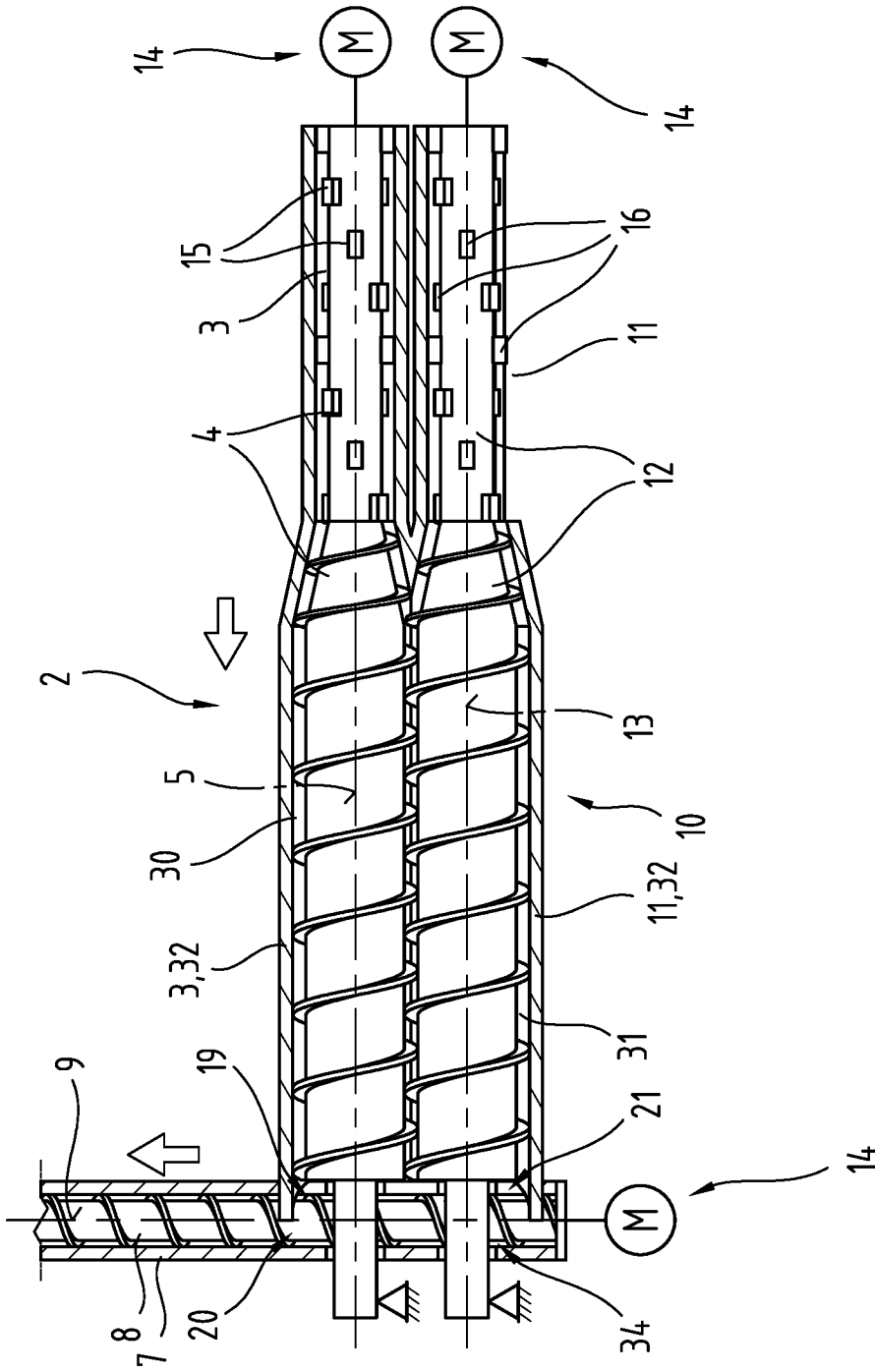


Fig. 14



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

B29B 7/24 (2006.01); **B29C 48/375** (2019.01); **B29C 48/385** (2019.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

B29B 7/24 (2013.01); **B29B 7/242** (2013.01); **B29B 7/244** (2013.01); **B29C 48/375** (2019.02); **B29C 48/385** (2021.08)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

B29B, B29C

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPIAP, TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 01.08.2023 eingereichten Ansprüchen 1-20 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2006007610 A1 (M B H EREMA ENGINEERING RECYCL, BACHER HELMUT, SCHULZ HELMUTH, HACKL MANFRED) 26. Januar 2006 (26.01.2006) ges. Dok.	1-20
X	CN 212764191 U (SHENZHEN JISU ENG PLASTICS CO LTD) 23. März 2021 (23.03.2021) ges. Dok.	1-20
Datum der Beendigung der Recherche: 06.05.2024		
Seite 1 von 1		Prüfer(in): STOJANOVIC Thomas

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Aufbereitungsanlage (1) für Kunststoffmaterial, umfassend
- eine erste Aufbereitungseinheit (2), umfassend ein erstes Gehäuse (3) und einen ersten Wellenkörper (4), wobei sich der erste Wellenkörper (4) entlang einer ersten Längsachse (5) erstreckt, und wobei der erste Wellenkörper (4) in dem ersten Gehäuse (3) drehbar gelagert angeordnet ist,
 - eine Plastifiziervorrichtung (6), umfassend ein Extrudergehäuse (7) und zumindest eine Extruderschnecke (8), wobei sich die Extruderschnecke (8) entlang einer Extruderlängsachse (9) erstreckt, und wobei die Extruderschnecke (8) in dem Extrudergehäuse (7) drehbar gelagert angeordnet ist,
 - wobei die Plastifiziervorrichtung (6) in Förderrichtung betrachtet der ersten Aufbereitungseinheit (2) nachfolgend angeordnet ist, und wobei die erste Aufbereitungseinheit (2) mit der Plastifiziervorrichtung (6) mittelbar oder unmittelbar strömungsverbunden ist,
- wobei
- eine zweite Aufbereitungseinheit (10) ausgebildet ist, wobei die zweite Aufbereitungseinheit (10) ein zweites Gehäuse (11) und einen zweiten Wellenkörper (12) umfasst, wobei sich der zweite Wellenkörper (12) entlang einer zweiten Längsachse (13) erstreckt, und wobei der zweite Wellenkörper (12) in dem zweiten Gehäuse (11) drehbar gelagert angeordnet ist, und
 - wobei die Plastifiziervorrichtung (6) in Förderrichtung betrachtet der zweiten Aufbereitungseinheit (10) nachfolgend angeordnet ist und wobei die zweite Aufbereitungseinheit (10) mit der Plastifiziervorrichtung (6) mittelbar oder unmittelbar strömungsverbunden ist, und
 - wobei die Plastifiziervorrichtung (6) mittelbar oder unmittelbar mittels der ersten Aufbereitungseinheit (2) und/oder mittels der zweiten Aufbereitungseinheit (10) beschickbar ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- am ersten Wellenkörper (4) eine erste Zerkleinerungsvorrichtung (15) ausgebildet ist, und/oder dass am zweiten Wellenkörper (12) eine zweite Zerkleinerungsvorrichtung (16) ausgebildet ist.

2. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 1, wobei die erste Längsachse (5) orthogonal zur Extruderlängsachse (9) angeordnet ist, und/oder wobei die zweite Längsachse (13) orthogonal zur Extruderlängsachse (9) angeordnet ist.
3. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die erste Längsachse (5) und die zweite Längsachse (13) coaxial sind.
4. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 3, wobei der erste Wellenkörper (4) und der zweite Wellenkörper (12) miteinander drehfest gekoppelt sind.
5. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 3, wobei der erste Wellenkörper (4) und der zweite Wellenkörper (12) unabhängig voneinander drehbeweglich ausgebildet sind.
6. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 5, wobei der zweite Wellenkörper (12) als Hohlwelle ausgebildet ist, und wobei der erste Wellenkörper (4) zumindest teilweise innerhalb des zweiten Wellenkörpers (12) angeordnet ist.
7. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 5, wobei der zweite Wellenkörper (12) teilweise innerhalb des ersten Wellenkörpers (4) gelagert ist.
8. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die erste Längsachse (5) und die zweite Längsachse (13) zueinander achsparallel sind.
9. Aufbereitungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Aufbereitungseinheit (2) und die zweite Aufbereitungseinheit (10) auf derselben Seite an der Plastifiziervorrichtung (6) angeordnet sind, oder wobei die erste Aufbereitungseinheit (2) und die zweite Aufbereitungseinheit (10) auf gegenüberliegenden Seiten der Plastifiziervorrichtung (6) angeordnet sind.

10. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 9, wobei die erste Aufbereitungseinheit (2) und die zweite Aufbereitungseinheit (10) mit der Plastifiziervorrichtung (6) an jeweils verschiedenen, in axialer Richtung der Extruderlängsachse (9) zueinander versetzten Positionen strömungsverbunden sind.

11. Aufbereitungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein einziger Antrieb (14) zum Antreiben des ersten Wellenkörpers (4) und des zweiten Wellenkörpers (12) ausgebildet ist, oder wobei jeweils ein Antrieb (14) zum Antreiben des ersten Wellenkörpers (4) und ein weiterer Antrieb (14) zum Antreiben des zweiten Wellenkörpers (12) ausgebildet ist.

12. Aufbereitungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Aufbereitungseinheit (2) in Förderrichtung betrachtet einer ersten Zufuhrvorrichtung nachfolgend angeordnet ist, wobei die erste Zufuhrvorrichtung mit der ersten Aufbereitungseinheit (2) strömungsverbunden ist, und wobei die zweite Aufbereitungseinheit (10) in Förderrichtung betrachtet einer zweiten Zufuhrvorrichtung nachfolgend angeordnet ist, wobei die zweite Zufuhrvorrichtung mit der zweiten Aufbereitungseinheit (10) strömungsverbunden ist.

13. Aufbereitungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste Wellenkörper (4) und der zweite Wellenkörper (12) baugleich sind, oder wobei der erste Wellenkörper (4) und der zweite Wellenkörper (12), verschieden ausgebildet sind.

14. Aufbereitungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jeweils ein Verriegelungsmittel (17) zum separaten Verriegeln des ersten Wellenkörpers (4) und zum separaten Verriegeln des zweiten Wellenkörpers (12) ausgebildet ist.

15. Aufbereitungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei am ersten Wellenkörper (4) eine erste Fördervorrichtung (22) ausgebildet

ist, und/oder wobei am zweiten Wellenkörper (12) eine zweite Fördervorrichtung (23) ausgebildet ist.

16. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 8 und 15, wobei der erste Wellenkörper (4) und der zweite Wellenkörper (12) im Bereich der ersten Fördervorrichtung (22) und der zweiten Fördervorrichtung (23) funktional zusammenwirkend als Doppelwelle ausgebildet sind.

17. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 16, wobei der erste Wellenkörper (4) im Bereich der ersten Fördervorrichtung (22) einen größeren Wellendurchmesser aufweist, als im Bereich der ersten Zerkleinerungsvorrichtung (15), und/oder wobei der zweite Wellenkörper (12) im Bereich der zweiten Fördervorrichtung (23) einen größeren Wellendurchmesser aufweist, als im Bereich der zweiten Zerkleinerungsvorrichtung (16).

18. Aufbereitungsanlage (1) nach Anspruch 16 oder 17, wobei der erste Wellenkörper (4) im Bereich der ersten Zerkleinerungsvorrichtung (15) in dem ersten Gehäuse (3) drehbar gelagert ist und wobei der zweite Wellenkörper (12) im Bereich der zweiten Zerkleinerungsvorrichtung (16) in dem zweiten Gehäuse (11) drehbar gelagert ist, und wobei der erste Wellenkörper (4) im Bereich der ersten Fördervorrichtung (22) und der zweite Wellenkörper (12) im Bereich der zweiten Fördervorrichtung (23) in einem gemeinsamen Gehäuse (32) drehbar gelagert sind, sodass die erste Aufbereitungseinheit (2) und die zweite Aufbereitungseinheit (10) mit der Plastifizierungsvorrichtung (6) strömungsverbunden sind, insbesondere mit der Plastifizierungsvorrichtung (6) mittelbar strömungsverbunden sind.

19. Aufbereitungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Aufbereitungseinheit (2) über eine erste Austrittsöffnung (19) im ersten Gehäuse (3) mit einer ersten Einfüllöffnung (20) im Extrudergehäuse (7) der Plastifizierungsvorrichtung (6) strömungsverbunden ist, wobei die erste Austrittsöffnung (19) an der Unterseite des ersten Gehäuses (3) angeordnet ist und wobei die erste Einfüllöffnung (20) an der Oberseite des Extrudergehäuses (7) angeordnet

ist, und

wobei die zweite Aufbereitungseinheit (10) über eine zweite Austrittsöffnung (21) im zweiten Gehäuse (11) mit einer zweiten Einfüllöffnung (34) im Extrudergehäuse (7) der Plastifiziervorrichtung (6) strömungsverbunden ist, wobei die zweite Austrittsöffnung (21) an der Oberseite des zweiten Gehäuses (11) angeordnet ist und die zweite Einfüllöffnung (34) an der Unterseite des Extrudergehäuses (7) angeordnet ist.

20. Verfahren zur Aufbereitung von Kunststoffmaterial mittels einer Aufbereitungsanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, wobei die Plastifiziervorrichtung (6) bedarfsweise mittels der ersten Aufbereitungseinheit (2) und/oder mittels der zweiten Aufbereitungseinheit (10) beschickt wird.