

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89102844.1**

51 Int. Cl.4: **C06B 21/00 , B30B 11/22**

22 Anmeldetag: **18.02.89**

30 Priorität: **20.02.88 DE 3805317**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.08.89 Patentblatt 89/35

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT
ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V.**
Leonrodstrasse 54
D-8000 München 19(DE)

72 Erfinder: **Müller, Dietmar. Dipl.-Chem. Dr.**
Heinrich-Lilienfeinweg 2
D-7500 Karlsruhe 41(DE)
Erfinder: **Bauer, Helmut**
J./.
D-8336 Malgersdorf(DE)

74 Vertreter: **Dr.-Ing. Hans Lichti Dipl.-Ing. Heiner**
Lichti Dipl.-Phys. Dr. Jost Lempert
Postfach 41 07 60 Durlacher Strasse 31
D-7500 Karlsruhe 41(DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Treibladungsgranulat.**

57 Zur Herstellung von Treibladungsgranulat werden mehrere Treibladungsstränge kleinen Durchmessers kontinuierlich extrudiert, hinter dem Extruder auf einer bewegten Unterlage vereinzelt abgelegt und mittels dieser über eine Abbindestrecke transportiert, anschließend auf einer Gefällstrecke unter Mitwirkung ihres Eigengewichtes einer Schneidplatte mit einer der Anzahl der Stränge entsprechenden Anzahl von Führungslöchern zugeführt und beim Austreten aus den Führungslöchern mittels der hinter der Schneidplatte umlaufenden Schneidmesser auf die gewünschte Länge geschnitten.

EP 0 330 102 A1

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Treibladungsgranulat

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Treibladungsgranulat aus Treibladungssträngen kleinen Durchmessers, die zu mehreren kontinuierlich extrudiert, hinter dem Extruder auf einer bewegten Unterlage vereinzelt abgelegt und mittels dieser einer Schneidplatte mit dahinter angeordneten Schneidmessern, mittels der sie auf Länge geschnitten werden, zugeführt werden. Ferner ist die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gerichtet.

Einbasige Treibladungspulver, bestehend aus Nitrocellulose, gegebenenfalls mit Zusatz von Dinitrotoluol, zweibasige Treibladungspulver, die zusätzlich Nitroglycerin und/oder Diglycoldinitrat, und dreibasige Treibladungspulver, die zusätzlich Nitroguanidin enthalten, können unter entsprechenden verfahrenstechnischen Parametern, in einem Extruder kontinuierlich zu Treibladungssträngen verarbeitet werden (DE-A1 30 44 577). Als Binder dienen dabei die Nitrocellulose, statt dessen oder zusätzlich hierzu auch Kunststoffbinder.

Der Durchsatz eines Extruders beträgt zwischen 80 und 100 kg/h. Um bei diesem Durchsatz Treibladungsstränge kleinen Durchmessers, z. B. zwischen 0,5 und 4 mm zu erzeugen, werden am Extruder Formköpfe mit bis zu 100 Düsenlöchern eingesetzt. Zur Herstellung eines Granulats aus solchen Treibladungssträngen können sogenannte Kopfgranulierer eingesetzt werden, die aus einem vor dem Formkopf umlaufenden Rotor mit mehreren Schneidmessern bestehen und von den Strängen Körper kurzer Schnittlänge abtrennen.

Die Praxis hat gezeigt, daß bei Einsatz eines derartigen Kopfgranulierers die Schnittlänge in weiten Toleranzen schwankt und ein ungleichförmiges Granulat erhalten wird. Dies wiederum ist für den Einsatz des Granulates höchst unerwünscht. Beispielsweise muß bei einem Kaliber 7,62 ein Durchmesser von 0,8 bis 1 mm bei einer Schnittlänge von 1,3 mm gewährleistet sein. Dabei ist ferner zu bedenken, daß der Treibladungsstrang bzw. der einzelne Treibladungskörper aus abbrandtechnischen Gründen noch einen zentralen Kanal aufweist, der beim Schnitt nach Möglichkeit nicht deformiert werden darf. Die Ungleichförmigkeit des Granulates resultiert ferner daraus, daß keine geraden Schnitte erhalten werden können und der einzelne Treibladungskörper verformt wird. Die Ursache dürfte darin liegen, daß der Treibladungsstrang nach dem Austritt aus dem Formkopf noch plastisch und deshalb empfindlich gegen äußere Kraftwirkung ist.

Das weiterhin bekannte Prinzip eines mitlaufenden Schneidmessers nach Art der fliegenden Scheere läßt sich nicht anwenden, da hiermit nur einzelne

oder einige wenige Stränge verarbeitet werden können. Deshalb und wegen der Kinematik solcher Schneidmesser ist es nicht möglich, eine auf die hohe Durchsatzleistung des Extruders angepaßte Schneidleistung zu erreichen.

Dies gilt auch für andere bekannte Vorrichtungen, bei denen nicht die Herstellung eines Granulates, sondern von Strangabschnitten im Vordergrund steht. So ist es bekannt (AT-A-251 461) einen von einer Strangpresse ausgepreßten Strang zunächst senkrecht nach unten zu führen, anschließend umzulenken und in der Horizontalen weiterzuführen. Auf der horizontalen Transportstrecke liegt der Strang abwechselnd auf profilierten Rollen auf und ist durch dazwischen liegende Führungsbuchsen hindurchgeführt. Um den noch verformungsfähigen Strang schonend zu transportieren sind in Transportrichtung schräg angestellte Druckluftdüsen vorgesehen. Der Strang wird schließlich durch eine letzte Führungsbuchse geschoben, hinter der ein umlaufender Arm mit einem Schneidmesser angeordnet ist. Der Strang läuft bis zu einem Anschlag und wird dann hinter der Führungsbuchse abgelängt. Dies setzt eine entsprechende Aushärtung voraus, anderenfalls der Strang gestaucht würde, was wiederum entsprechend lange Förderer notwendig macht. Eine hohe Durchsatzleistung läßt sich auch hiermit nicht erreichen.

Schließlich ist die eingangs genannte Vorrichtung bekannt (AT-A-144 379), bei der mehrere Stränge gleichzeitig erzeugt und auf einem Förderband abgelegt werden. Von dort werden sie einzeln in je eine Düse übergeben und in den Spalt zwischen zwei aufeinander laufenden Förderbändern eingeführt. Danach gelangen sie in ein Führungsloch einer Schneidplatte hinter der ein Schneidmesser linear bewegt wird, bis sie schließlich einen dahinter angeordneten Anschlag erreichen. Über den Anschlag wird das Schneidmesser angesteuert. Hier gilt das gleiche, was die Notwendigkeit der Verfestigung anbelangt, jedoch wird aufgrund der gleichzeitigen Verarbeitung mehrerer Stränge eine etwas höhere Durchsatzleistung erreicht. Aufgrund der in beiden vorgenannten Fälle relativ großen Länge der Strangabschnitte, kommt es allerdings auf enge Toleranzen wie bei einem Granulat nicht an.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die bei hoher Leistung die Herstellung eines gleichförmigen Granulates mit enger Toleranz gestattet.

Ausgehend von dem eingangs genannten Verfahren wird die Erfindungsaufgabe dadurch gelöst, daß die Unterlage eine Abbindestrecke für die Treibladungsstränge bildet und daß die Treibladungs-

stränge von der Unterlage auf eine Gefällstrecke übergeben und auf dieser unter Mitwirkung ihres Eigengewichtes der Schneidplatte mit einer der Anzahl der Stränge entsprechenden Anzahl von Führungslöchern zugeführt und beim Austreten aus den Führungslöchern mittels der hinter der Schneidplatte umlaufenden Schneidmesser gleichzeitig auf die gewünschte kurze Länge geschnitten werden.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden die Treibladungsstränge hinter dem Extruder einzeln und auf einer Unterlage abgelegt. Der Strang durchläuft auf dieser Unterlage eine Abbindestrecke, auf der er eine ausreichende Formstabilität erhält. Mittels der Unterlage, die praktisch keine Kräfte auf die Treibladungsstränge ausübt, gelangen die Stränge auf die Gefällstrecke, auf der sie weitgehend unter ihrem Eigengewicht, also wiederum ohne bzw. weitgehend ohne äußere Kraftwirkung durch Fördermittel oder dergleichen, die Schneidplatte erreichen und in deren Führungslöcher gelangen. Am gegenüberliegenden Austritt werden sämtliche Stränge auf Wunschmaß abgelängt, wobei sich die Schnittlänge mittels der Umlaufgeschwindigkeit der Schneidmesser einstellen läßt. Durch den schonenden Transport der Stränge bleiben diese formhaltig und haben bei Erreichen der Schneidmesser eine Formstabilität erreicht, die bei hoher Umlaufgeschwindigkeit der Schneidmesser zu einem sauberen, insbesondere geraden Schnitt führt. Die gute Formstabilität führt ferner - konstante, hohe Umlaufgeschwindigkeit der Schneidmesser vorausgesetzt - zu einer eng tolerierten Schnittlänge an sämtlichen Strängen.

In bevorzugter Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß die Treibladungsstränge nach dem Verlassen des Extruders zu Strangabschnitten abgelängt werden, deren Länge ein Vielfaches der gewünschten Schnittlänge beträgt.

Mit dieser Ausbildung wird der Granuliertgang von der Strangerzeugung im Extruder abgekoppelt, so daß es insbesondere möglich ist, hinter dem Extruder mit größeren Transport- und Schnittgeschwindigkeiten als die Austrittsgeschwindigkeit am Extruder zu arbeiten. Auch läßt sich ein Strangabschnitt, der beispielsweise eine Länge bis zu 1,5 m aufweisen kann, bei hohen Verarbeitungsgeschwindigkeiten besser beherrschen.

In bevorzugter Ausführung ist vorgesehen, daß die Neigung der Gefällstrecke in Abhängigkeit von Gewicht und Konsistenz des Strangabschnittes derart eingestellt wird, daß die Strangabschnitte nur mittels einer zusätzlichen, jedoch geringen Kraft in Richtung des Gefälles fortbewegt werden.

Durch diese Ausbildung ist es möglich, die Neigung so einzustellen, daß die Strangabschnitte gerade noch nicht in ein unkontrolliertes Rutschen

gelangen, andererseits aber mit einer geringen Kraft fortbewegt werden können.

Um sämtliche Strangabschnitte unabhängig von ihrem Bewegungsverhalten auf der Gefällstrecke den Schneidmessern mit konstanter Geschwindigkeit zuzuführen, kann weiterhin vorgesehen sein, daß die Strangabschnitte, vorzugsweise am Ende der Gefällstrecke mittels an ihrem Umfang im wesentlichen achsparallel wirksamer Friktionskräfte in die Führungslöcher der Schneidplatte eingeführt werden.

Zur Durchführung des Verfahrens geht die Erfindung von einer Vorrichtung mit einem eine Vielzahl endloser Treibladungsstränge kleinen Durchmesser erzeugenden Extruder, einer hinter dem Extruder in Transportrichtung bewegten, die Treibladungsstränge einzeln nebeneinander aufnehmenden Unterlage, einer daran anschließenden Schneidplatte mit dahinter angeordneten Schneidmessern, die die Treibladungsstränge auf Länge schneidet. Eine solche Vorrichtung zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß hinter der Unterlage eine Führung für jeden Treibladungsstrang mit einem seine Fortbewegung unter Mitwirkung seines Eigengewichtes gestattenden Gefälle angeordnet ist und daß am Ende der Führungen die Schneidplatte mit einer der Anzahl der Führungen entsprechenden Anzahl von Führungslöchern angeordnet ist, hinter der die an den Führungslöchern mit Abstand von diesen vorbeistreichenden, alle Treibladungsstränge gleichzeitig auf Granulatlänge ablängenden Schneidmesser umlaufen, wobei vorzugsweise vorgesehen ist, daß oberhalb der Unterlage nahe dem Aufgabeende eine Trenneinrichtung für die Herstellung von Strangabschnitten angeordnet ist.

Praktische Versuche haben gezeigt, daß mit einer solchen Vorrichtung Treibladungsstränge im Durchmesserbereich von 0,5 bis 4 mm zu einer Schnittlänge von 1 bis 5 mm bei hoher Leistung verarbeitet werden können. Es lassen sich ohne Störungen Transportgeschwindigkeiten bis zu 1 m/s erreichen. Die Leistungsgrenze wird maßgeblich durch die Entzündungstemperatur der Treibladungspulver bestimmt, die oberhalb 180 Grad Celsius liegt. Hierauf müssen die Umlaufgeschwindigkeit der Schneidmesser, deren geometrische Form und Werkstoff (schnelle Wärmeabführung beim Umlauf) Rücksicht nehmen. Dabei ist es im Rahmen der Erfindung von besonderer Bedeutung, daß die Schneidmesser mit Abstand vor den Führungslöchern umlaufen und so ein metallischer Kontakt zwischen der Schneidplatte und den Messern vermieden wird, der zu einer unkontrollierbaren Erhitzung führen könnte. Dies bedeutet andererseits, daß der Strang an der Schnittstelle nicht geführt ist und dem Messer ausweichen könnte. Um dies zu vermeiden, müssen die Schneidmesser mit hoher

Geschwindigkeit umlaufen, die über 200 m/s liegen muß.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführung ist die Unterlage ein umlaufender Förderer, der mit einer der Anzahl der Treibladungsstränge entsprechenden Anzahl von sich in Transportrichtung erstreckenden Aufnahmen für je einen Strangabschnitt versehen ist. Beispielsweise ist der Förderer ein Förderband mit in Transportrichtung verlaufenden Rillen, die jeweils einen Treibladungsstrang bzw. einen Strangabschnitt aufnehmen.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die an die Unterlage anschließende Führung aus Rinnen oder Rohren gebildet ist, die mit Gefälle zu der unterhalb der Unterlage angeordneten Schneidplatte verlaufen.

In weiterhin vorteilhafter Ausbildung ist vorgesehen, daß das Gefälle der Führung veränderbar ist, so daß ein Zustand einstellbar ist, in dem die Strangabschnitte gerade noch nicht rutschen, bei einer geringen axialen Kraft jedoch unter Mitwirkung des Eigengewichtes fortbewegt werden können.

Dabei können hinter den Führungen und vor der Schneidplatte mit den Führungslöchern umlaufende Friktionsorgane paarweise angeordnet sein, die jeweils zwischen sich einen Strangabschnitt aufnehmen und diesen in ein Führungsloch an der Schneidplatte einführen. Vorzugsweise sind die Friktionsorgane als umlaufende Bürsten ausgebildet.

Umlaufende Bürsten haben den Vorteil, daß sie auf den Strangabschnitt im wesentlichen nur achsparallel wirkende Reibungskräfte ausüben, und zwar jede einzelne Borste nur linienförmig, wobei Druckkräfte aufgrund des elastischen Ausweichens der Borsten vermieden werden. Gleichwohl ist gewährleistet, daß sämtliche Strangabschnitte mit gleicher Vorschubgeschwindigkeit den Messern zugeführt werden.

Statt umlaufender Bürsten können auch Schlauchwalzen oder dergleichen verwendet werden, die gegebenenfalls mit einem Druckmittel gefüllt, aber leicht verformbar sind.

Um ein seitliches Ausweichen der Strangabschnitte zu vermeiden, ist vorgesehen, daß die Strangabschnitte zwischen den Führungen und der Schneidplatte, insbesondere beiderseits der diametral an ihnen angreifenden Friktionsorgane, an linienförmigen Berührungsflächen, z. B. in Prismen, geführt sind.

Um eine größtmögliche Anzahl von Strängen verarbeiten zu können ist vorgesehen, daß die Führungslöcher in der Schneidplatte auf einem oder mehreren konzentrischen Kreisen angeordnet sind. Vorzugsweise jedoch sind die Führungslöcher in Gruppen auf einer entsprechend einer Kreissekante verlaufenden Linie angeordnet, so daß das einzelne

Schneidmesser mit seiner Schneidkante nacheinander die einzelnen Stränge einer Gruppe ablängt und somit einerseits der Messerantrieb gleichmäßig belastet, andererseits ein gleichmäßiger Verschleiß am Messer gegeben ist.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß jeder Gruppe von Führungslöchern eine Gruppe von jeweils paarweise angeordneten, umlaufenden Bürsten als Friktionsorgane zugeordnet ist, die synchron angetrieben sind.

In der Gesamtheit der vorgenannten Merkmale lassen sich gleichzeitig ca. 100 Treibladungspulverstränge mit einer Geschwindigkeit im Bereich von 1 m/s zu Granulat verarbeiten.

Zweckmäßigerweise sind die Schneidmesser am Umfang eines Rotors angeordnet, wobei die Ausbildung vorzugsweise so getroffen ist, daß die Schneidplatte den Abschluß eines Auffangbehälters bildet, in dem der Rotor umläuft, und daß der Auffangbehälter von der Schneidplatte abhebbar ist. Das Granulat fällt unmittelbar hinter der Schneidplatte in den Auffangbehälter und kann entweder über einen Auslaß kontinuierlich oder satzweise entnommen werden. Um insbesondere die Messer am Rotor austauschen zu können, kann der Behälter von der ortsfesten Schneidplatte abgehoben werden. Der Auffangbehälter bildet zugleich einen Sicherheitsschutz für den Rotor.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer in der Zeichnung gezeigten bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 ein schematisches Fließbild einer Vorrichtung zur Herstellung von Treibladungspulver-Granulat;

Figur 2 eine schematische Seitenansicht der Schneidplatte und mit dem Schneidrotor und dem Auffangbehälter;

Figur 3 eine Stirnansicht auf die Schneidplatte;

Figur 4 eine Ansicht einer Einzugseinheit in Transportrichtung gesehen;

Figur 5 eine Stirnansicht einer Antriebseinheit gemäß Figur 3 und

Figur 6 eine vergrößerte Detailansicht zu Figur 4.

In Figur 1 ist ein Extruder 1 zur Verarbeitung ein-, zwei- oder dreibasiger Treibladungspulver gezeigt, der am Ende der Misch- und Knetstrecke einen Formkopf 2 zur Erzeugung von Treibladungsträngen aufweist. Der Formkopf 2 ist so ausgebildet, daß gleichzeitig eine Vielzahl parallel liegender Treibladungstränge erzeugt wird, die mit Vorteil nebeneinanderlaufen, was beispielsweise mit einem flachdüsenartigen Formkopf gelingt.

Die den Extruder verlassenden Treibladungsstränge 3 gelangen auf eine Unterlage 4, die von dem Obertrum 5 eines umlaufenden Förderbandes 6 gebildet ist. Das Förderband 6 läuft in Richtung des ange deuteten Pfeils um und nimmt die einzelnen Treibladungsstränge 3 in je eine Aufnahme, z. B. in Rillen, die in Transportrichtung verlaufen, auf. Auf diese Weise werden die noch weichplastischen Treibladungsstränge schonend übergeben und transportiert. Im Bereich des Aufgabebendes des Förderers 6 ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel eine Trenneinrichtung 7 angeordnet, die die Treibladungsstränge 3 zu Strangabschnitten ablängt. Die Strangabschnitte können eine Länge im Bereich von einem Meter aufweisen. Die in den Rillen des Förderbandes 6 liegenden Strangabschnitte gelangen hinter dem Abgabeende 8 des Förderers 6 auf eine Gefällstrecke 9, auf der sie sich im wesentlichen unter ihrem Eigengewicht fortbewegen. Auf der Gefällstrecke 9 sind eine der Anzahl der Strangabschnitte entsprechende Anzahl von Führungen 10, beispielsweise in Form von Rinnen oder Rohren angeordnet, die die Strangabschnitte dem eigentlichen Granulierer 11 zuführen.

Die Führungen 10, die zweckmäßigerweise auf einem gemeinsamen Gestell angeordnet sind, lassen sich in ihrer Neigung einstellen, um in Abhängigkeit vom Reibungskoeffizienten und Gewicht der Strangabschnitte eine so weitgehende Destabilisierung zu erreichen, daß eine geringere äußere Kraft zur Fortbewegung ausreicht.

Der Granulierer 11 weist beim gezeigten Ausführungsbeispiel (siehe Figur 2) eine ortsfeste Schneidplatte 12 auf, die eine Vielzahl von Führungslöchern 13 trägt, die an die Führungen 10 der Gefällstrecke fluchtend anschließen. Hinter der Schneidplatte 12 ist ein Rotor 14 angeordnet, der an seinem Umfang in Höhe der Führungslöcher 13 eine Vielzahl von Schneidmessern 15 aufweist, die hinter der Schneidplatte 12 und mit Abstand von dieser mit hoher Geschwindigkeit vorbeistreichen. Der Rotor 14 ist mit seiner Achse 16 in einer Buchse 17 der ortsfesten Schneidplatte 12 gelagert. Hinter der Schneidplatte 12 ist ein Auffangbehälter 18 angeordnet, dessen eine offene Stirnseite durch die Schneidplatte 12 geschlossen ist. Der Auffangbehälter 18 ist in Richtung des Pfeils 19 verschiebbar und auf diese Weise von der Schneidplatte 12 abhebbar.

Die über die Führungen 10 den Führungslöchern 13 zugeführten Strangabschnitte werden durch die Messer 15 des umlaufenden Rotors in kurze Treibladungskörper abgelängt, die in den Auffangbehälter 18 fallen. Dieser kann aufgrund der in Figur 1 dargestellten Schräglage über eine nicht gezeigte Austragsöffnung kontinuierlich entleert werden.

Mit Vorteil sind zwischen den auf der Gefäll-

strecke 9 angeordneten Führungen 10 und der Schneidplatte 12 umlaufende Friktionsorgane paarweise angeordnet, die diametral an den Strangabschnitten angreifen und diese mit konstanter Geschwindigkeit der Schneidplatte 12 zuführen. In Figur 3, die eine Stirnansicht einer anderen Ausführungsform der Schneidplatte 12 zeigt, sind mehrere Führungslöcher zu jeweils einer Gruppe zusammengefaßt und jede Gruppe von Führungslöchern auf einer Linie entsprechend einer Kreissekante 20 angeordnet. Wie in Figur 3 zu erkennen, sind jeweils drei Gruppen auf Kreissekanten mit verschiedenem radialen Abstand vom Mittelpunkt der Schneidplatte angeordnet. Diesen drei Gruppen ist jeweils eine Antriebseinheit 21 zugeordnet, die wiederum die Friktionsorgane für alle drei Gruppen antreibt.

Jeder Gruppen von Führungslöchern 13 ist eine Einzugseinheit 22 mit einer der Anzahl der Führungslöcher in dieser Gruppe entsprechenden Anzahl von Friktionsorganen 23 zugeordnet. Bei dem in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel sind es insgesamt acht Führungslöcher 13.

Die Einzugseinheit besteht aus paarweise angeordneten Friktionsorganen 23, die auf einer gemeinsamen Achse 25 sitzen und von der Mitte über eine Riemenscheibe 24, die Teil der Antriebseinheit (Figur 5) ist, angetrieben werden. Jedes Paar von Friktionsorganen ist einem Führungsloch 13 zugeordnet und ergreift mit den einander zugekehrten Scheitelflächen den Strangabschnitt an diametralen Stellen. Die Friktionsorgane 23 können beispielsweise als umlaufende Bürsten ausgebildet sein.

Ein synchroner Umlauf der paarweise angeordneten Friktionsorgane 23 ist, wie Figur 5 zeigt, dadurch hergestellt, daß die Riemenscheiben 24 von einem gemeinsamen Antriebsriemen 26 derart umschlungen sind, daß sie gegenläufig umlaufen. Sie sorgen dafür, daß sämtliche Strangabschnitte der Schneidplatte bzw. den umlaufenden Schneidmessern 15 mit gleicher Geschwindigkeit zugeführt werden. Die Schnittlänge läßt sich folglich durch Variation der von den umlaufenden Friktionsorganen 23 erzeugten Vorschubgeschwindigkeit und/oder der Umlaufgeschwindigkeit des Rotors 14 ändern.

Figur 6 zeigt eine vergrößerte Ansicht eines Paares von Friktionsorganen 23 in Form von Bürstenwalzen, zwischen denen der Strangabschnitt 27 transportiert wird. Um ein seitliches Ausweichen des Strangabschnittes 27 zu vermeiden, sind seitlich der Bürstenwalzen Prismenführungen 28 angeordnet, denen der Strangabschnitt nur linienförmig anliegt. Diese Prismenführungen erstrecken sich von dem Ende der Führungen 10 (Figur 1) bis zu der Schneidplatte 12.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Treibladungsgranulat aus Treibladungssträngen kleinen Durchmessers, die zu mehreren kontinuierlich extrudiert, hinter dem Extruder auf einer bewegten Unterlage vereinzelt abgelegt und mittels dieser einer Schneidplatte mit dahinter angeordneten Schneidmessern, mittels der sie auf Länge geschnitten werden, zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlage eine Abbindestrecke für die Treibladungsstränge bildet und daß die Treibladungsstränge von der Unterlage auf eine Gefällstrecke übergeben und auf dieser unter Mitwirkung ihres Eigengewichtes der Schneidplatte mit einer der Anzahl der Stränge entsprechenden Anzahl von Führungslöchern zugeführt und beim Austreten aus den Führungslöchern mittels der hinter der Schneidplatte umlaufenden Schneidmesser gleichzeitig auf die gewünschte kurze Länge geschnitten werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibladungsstränge nach dem Verlassen des Extruders zu Strangabschnitten abgelängt werden, deren Länge ein Vielfaches der gewünschten Schnittlänge beträgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigung der Gefällstrecke in Abhängigkeit von Gewicht und Konsistenz des Strangabschnittes derart eingestellt wird, daß die Strangabschnitte nur mittels einer zusätzlichen, jedoch geringen Kraft in Richtung des Gefälles fortbewegt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Strangabschnitte mittels an ihrem Umfang im wesentlichen achsparallel wirksamer Friktionskräfte in die Führungslöcher der Schneidplatte eingeführt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß die Friktionskräfte am Ende der Gefällstrecke auf die Strangabschnitte zur Wirkung gebracht werden.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einem eine Vielzahl endloser Treibladungsstränge kleinen Durchmessers erzeugenden Extruder, einer hinter dem Extruder in Transportrichtung bewegten, die Treibladungsstränge einzeln nebeneinander aufnehmenden Unterlage, einer daran anschließenden Schneidplatte mit dahinter angeordneten Schneidmessern, die die Treibladungsstränge auf Länge schneidet, dadurch gekennzeichnet, daß hinter der Unterlage (4) eine Führung (10) für jeden Treibladungsstrang mit einem seine Fortbewegung unter Mitwirkung seines Eigengewichtes gestattenden Gefälle angeordnet ist und daß am Ende der Führungen (10) die Schneidplatte (12) mit einer der Anzahl der Führungen (10) entsprechenden Anzahl

von Führungslöchern (13) angeordnet ist, hinter der die an den Führungslöchern mit Abstand von diesen vorbeistreichenden, alle Treibladungsstränge gleichzeitig auf Granulatlänge ablängenden Schneidmesser (15) umlaufen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Unterlage (4) nahe dem Aufgabeeende eine Trenneinrichtung (7) für die Herstellung von Strangabschnitten angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlage (4) ein umlaufender Förderer (6) ist, der mit einer der Anzahl der Treibladungsstränge (3) entsprechenden Anzahl von sich in Transportrichtung erstreckenden Aufnahmen für je einen Strangabschnitt versehen ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Förderer (6) ein Förderband mit in Transportrichtung verlaufenden Rillen ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die an die Unterlage (4) anschließende Führung (10) aus Rinnen oder Rohren gebildet ist, die mit Gefälle zu der unterhalb der Unterlage (4) angeordneten Schneidplatte (12) verlaufen.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-10, dadurch gekennzeichnet, daß das Gefälle der Führung (10) veränderbar ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß hinter den Führungen (10) und vor der Schneidplatte (12) mit den Führungslöchern (13) umlaufende Friktionsorgane (23) paarweise angeordnet sind, die jeweils zwischen sich einen Strangabschnitt aufnehmen und diesen in ein Führungsloch (13) an der Schneidplatte (12) einführen.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Friktionsorgane (23) als umlaufende Bürsten ausgebildet sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Friktionsorgane (23) als umlaufende Schlauchwalzen ausgebildet sind.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Strangabschnitte (27) zwischen den Führungen (10) und der Schneidplatte (12), insbesondere beiderseits der diametral an ihnen angreifenden Friktionsorgane (23), an linienförmigen Berührungsf lächen, z.B. in Prismen (28), geführt sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungs löcher (13) in der Schneidplatte (12) auf einem oder mehreren konzentrischen Kreisen angeordnet sind.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungslöcher (13) in Gruppen auf einer Kreissekante (20) angeordnet sind.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Gruppe von Führungslöchern (13) eine Gruppe von jeweils paarweise angeordneten, umlaufenden Bürsten als Friktionsorgane (23) zugeordnet ist, die synchron angetrieben sind. 5
10

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidmesser (15) am Umfang eines Rotors (14) angeordnet sind.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidplatte (12) den Abschluß eines Auffangbehälters (18) bildet, in dem der Rotor (14) umläuft, und daß der Auffangbehälter von der Schneidplatte (12) abhebbar ist. 15
20
25
30
35
40
45
50
55

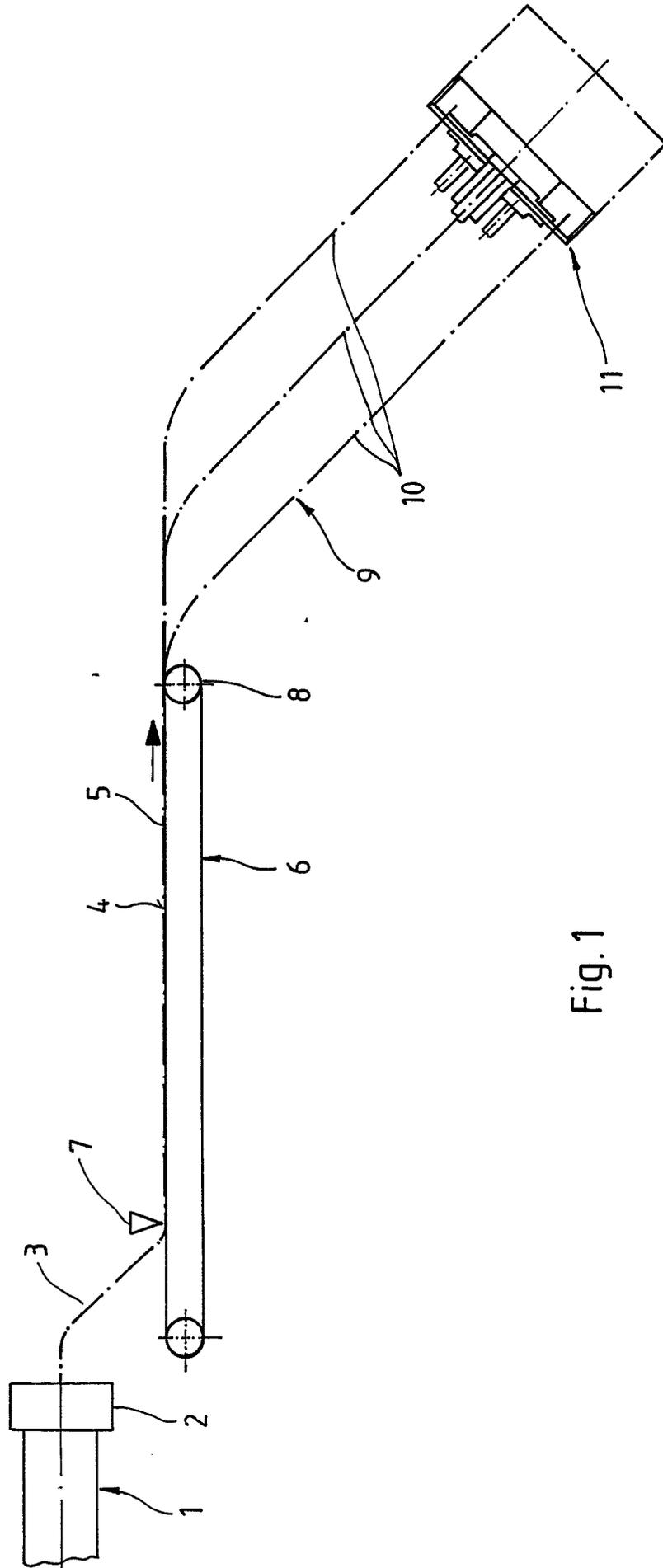


Fig. 1

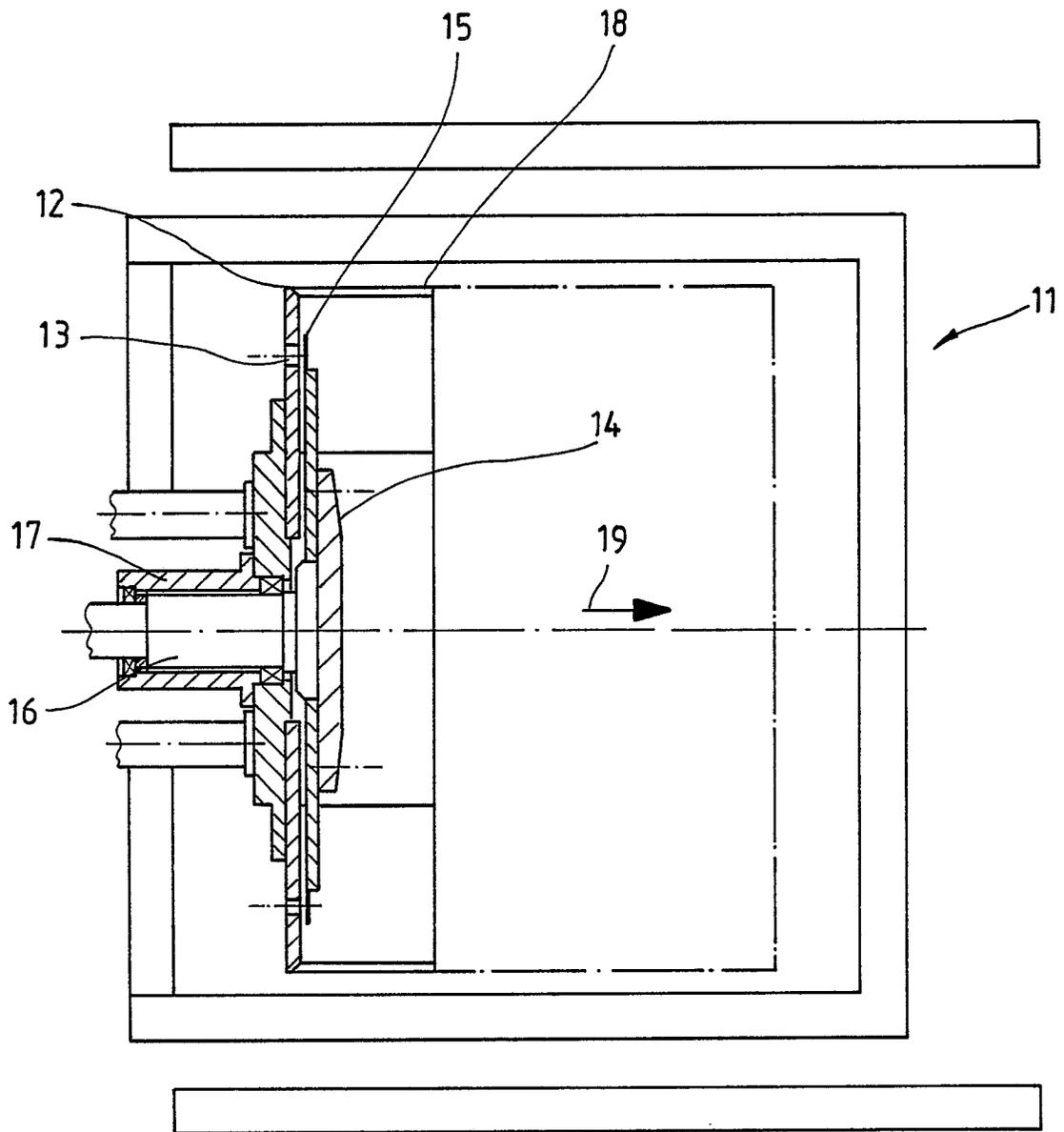


Fig. 2

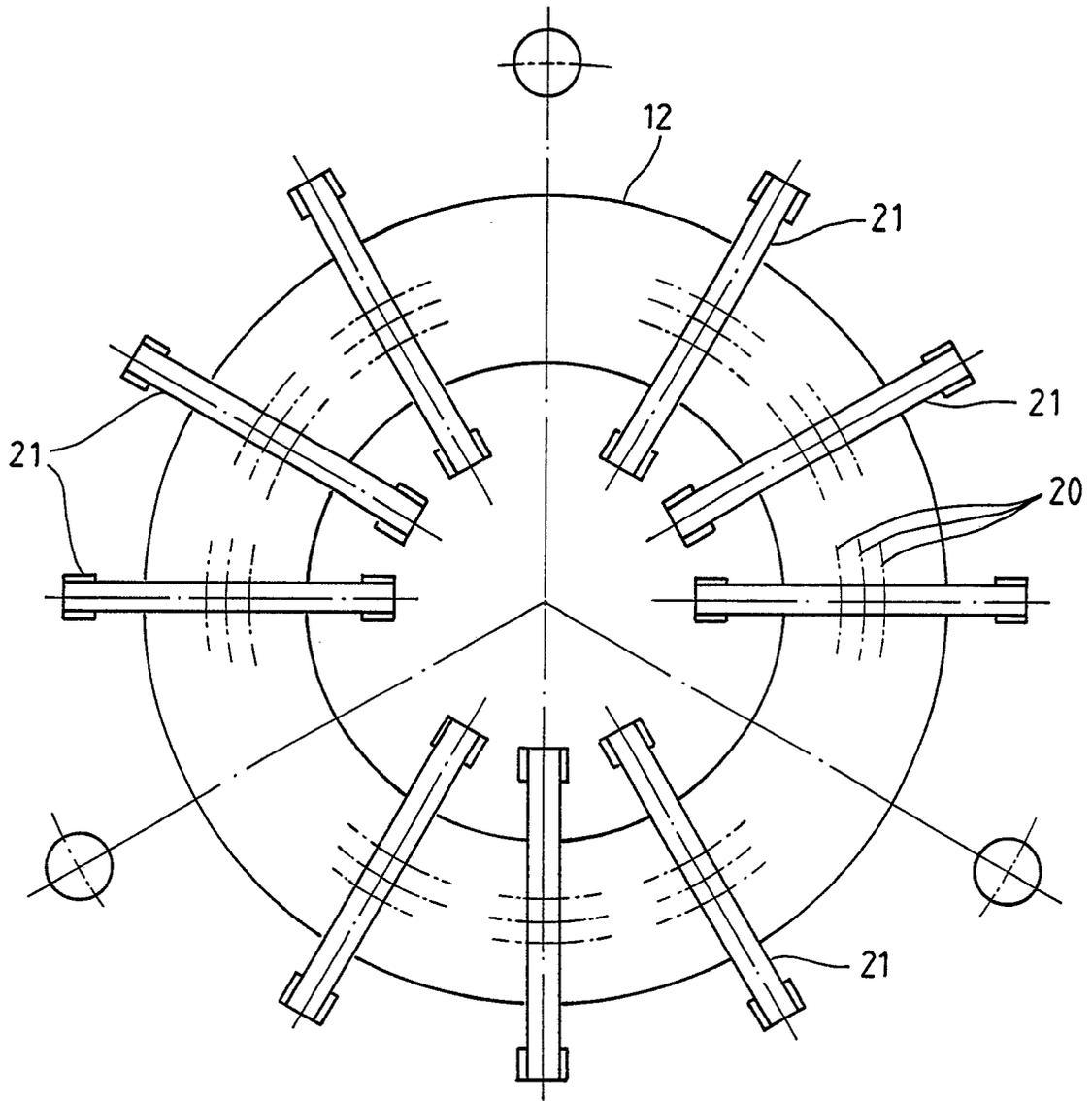


Fig. 3

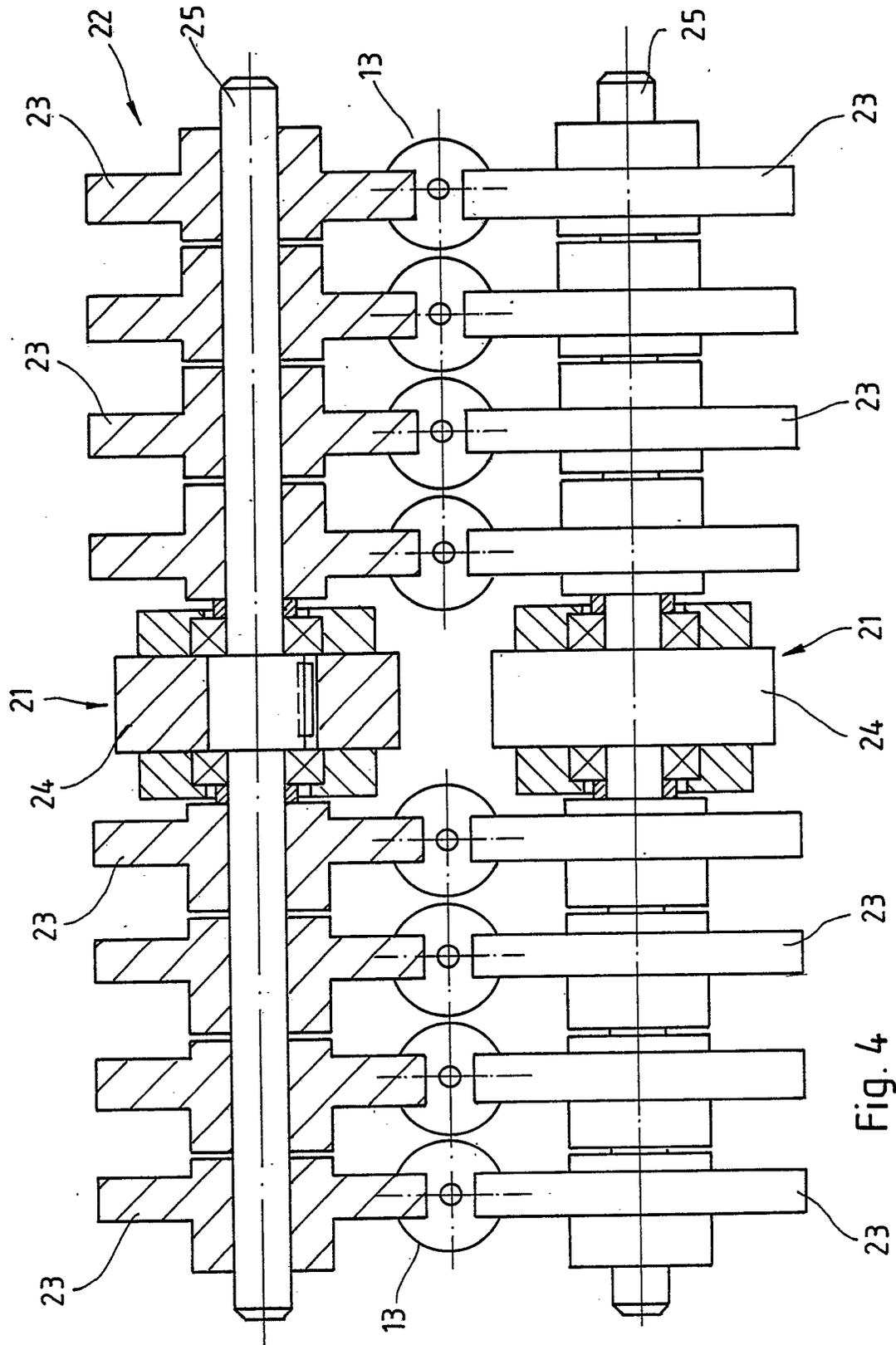


Fig. 4

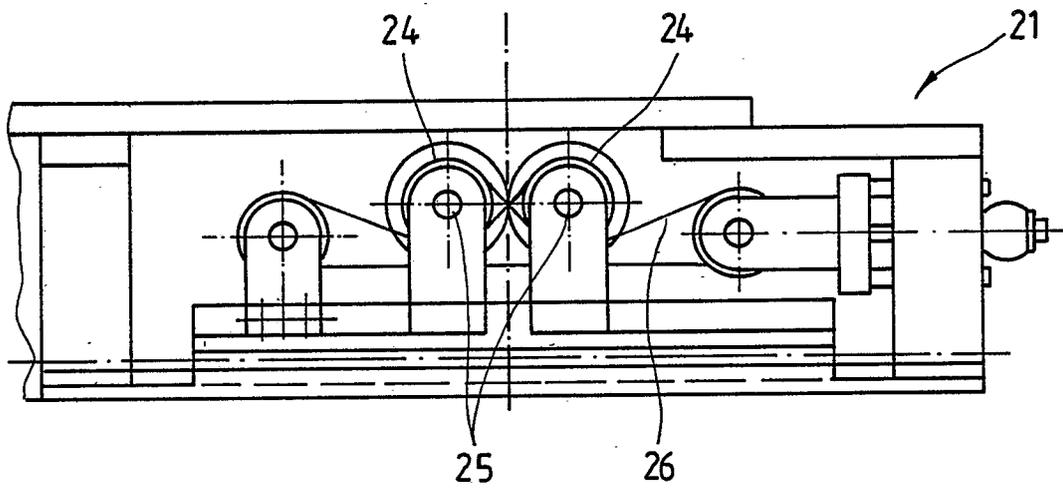


Fig. 5

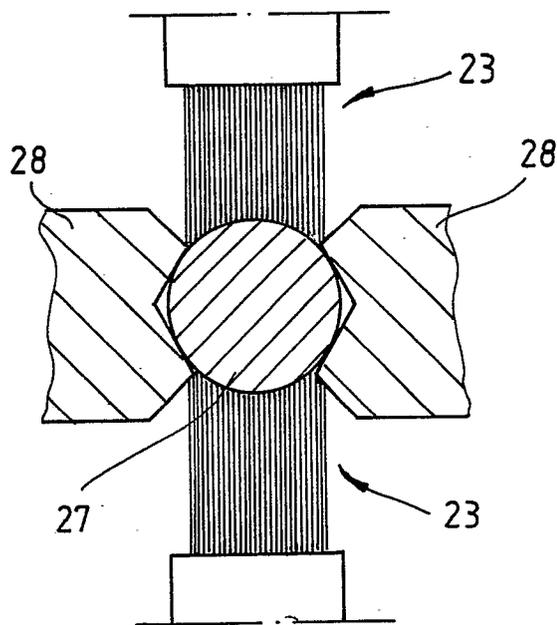


Fig. 6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-C- 307 138 (ADOLF FRIEDRICH GEROES) * Seiten 1-2; Figuren 1,2 * ---	1,6	C 06 B 21/00 B 30 B 11/22
A	EP-A-0 113 402 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG et al.) * Ansprüche * ---	1,6	
A	CHEMICAL ABSTRACTS, Band 107, Nr. 24, Dezember 1987, Seite 140, Nr. 219977k, Columbus, Ohio, US; D. GIRKE et al.: "Modern production of solventless gun propellants", & INT. JAHRESTAG.-FRAUNHOFER-INST. TREIB- EXPLOSIVST. 1987, 18th(TECHNOL. ENERG. MATER.) 70/1-70/10 * Zusammenfassung * ---	1,6	
Y	US-A-3 837 781 (F. LAMBERTUS) * Ansprüche; Figuren 1,2 * ---	6,8-10, 12,19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	DE-C- 189 009 (E.J. DU PONT DE NEMOURS POWDER CO.) ---		C 06 B B 29 B
A	GB-A- 829 947 (ETAT FRANCAIS REPRESENTED BY THE SECRETARY OF STATE FOR DEFENSE AND FOR ARMED FORCES) ---		
A	EP-A-0 013 575 (C.F. SCHEER & CIE, GmbH & CO.) ---		
A	GB-A-2 107 638 (THE SECRETARY OF STATE FOR DEFENSE) ---		
Y	GB-A-1 323 571 (KENNETH HYDE) * Ansprüche; Figur 1 * -----	6,8-10, 12,13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30-05-1989	Prüfer SCHUT, R. J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	