



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 178 139 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.02.2002 Patentblatt 2002/06**

(51) Int Cl.7: **D02G 1/02**

(21) Anmeldenummer: **01124280.7**

(22) Anmeldetag: **03.02.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI**

(30) Priorität: **04.02.1997 DE 19704060**  
**15.02.1997 DE 19705811**  
**15.02.1997 DE 19705812**  
**24.06.1997 DE 19726681**  
**25.06.1997 DE 19727011**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**98905392.1 / 0 906 459**

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

(72) Erfinder:  
• **Wortmann, Thomas**  
**42105 Wuppertal (DE)**

- **Berges, Dietrich**  
**51709 Marienheide (DE)**
- **Lorenz, Hellmut**  
**42897 Remscheid (DE)**
- **Bruske, Johannes**  
**42897 Remscheid (DE)**

(74) Vertreter: **Neumann, Ditmar et al**  
**Patentanwälte Kahlhöfer Neumann Heilein,**  
**Karlstrasse 76**  
**40210 Düsseldorf (DE)**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 18 - 10 - 2001 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62  
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Falschdrall-Texturiermaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Falschdrall-Texturiermaschine zum Texturieren von synthetischen Fäden in jeweils einer Bearbeitungsstelle, bei welcher innerhalb einer Falschdrallzone eine Drallstopeinrichtung, eine Heizvorrichtung, eine Kühleinrichtung und ein Falschdrallaggregat angeordnet sind. Der Faden wird dabei mittels eines Lieferwerks aus der Falschdrallzone abge-

zogen. Die Drallstopeinrichtung ist erfindungsgemäß als ein vom Faden in Umfangsrichtung zumindest teilschlungene drehbare Förderrolle, die durch einen Antrieb derart antreibbar ist, daß der Faden gebremst oder gefördert wird, so daß die Fadenzugkraft innerhalb der Falschdrallzone einstellbar ist.

EP 1 178 139 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Falschdrall-Texturiermaschine zum Texturieren von synthetischen Fäden nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Derartige Falschdrall-Texturiermaschinen weisen eine Vielzahl von Bearbeitungsstellen - üblicherweise bis zu 216 Bearbeitungsstellen - auf, die in Maschinenlängsseite nebeneinander angeordnet sind. Hierbei weist jede der Bearbeitungsstellen ein erstes Lieferwerk und ein zweites Lieferwerk auf. Das erste Lieferwerk zieht den Faden von einer Vorlagespule ab und fördert ihn in eine Falschdrallzone. Das zweite Lieferwerk zieht den Faden aus der Falschdrallzone und fördert ihn zu einer Aufwikeleinrichtung, wobei die Fadengeschwindigkeit und die Verstreckung des Fadens durch das Drehzahlverhältnis zwischen dem zweiten und ersten Lieferwerk bestimmt ist.

**[0003]** Beim Texturieren synthetischer Fäden sind Fadengeschwindigkeiten üblich, die sowohl eine entsprechend lange Heizzone als auch eine entsprechend lange Kühlzone erfordern. Im Falschdrallverfahren wird die Güte der erzielten Kräuselung insbesondere durch die in den einzelnen Bereichen innerhalb der Falschdrallzone herrschenden Fadenzugkraft beeinflusst. So ist beispielsweise bekannt, daß eine niedrige, den stabilen Fadenlauf noch nicht gefährdende Fadenzugkraft in der Heizzone für das Erzielen einer guten Kräuselung erwünscht ist. Andererseits wurde auch beobachtet, daß mit der Erhöhung der Fadenzugkraft etwa im Bereich der Kühltische eine Ergebnisverbesserung einhergeht. Somit wäre es wünschenswert, eine Fadenzugkraft in der Falschdrallzone einzustellen, die sowohl während der Wärmebehandlung und auch während der Kühlung zu guten Ergebnissen führt.

**[0004]** Aus der EP 0 638 675 ist eine Falschdrall-Texturiermaschine bekannt, welche eine als drehbare Förderrolle ausgeführte Drallstopeinrichtung innerhalb der Falschdrallzone aufweist. Damit wird zwar erreicht, daß die durch die Drallstopeinrichtung auf den Faden ausgeübte Reibkraft nur zu einer geringen Fadenzugkraftänderung führt, jedoch ist der absolute Wert der Fadenzugkraft in der Falschdrallzone im wesentlichen von dem zwischen dem ersten und zweiten Lieferwerk eingestellte Streckverhältnis abhängig. Somit wäre eine Änderung der Fadenzugkraft in der Falschdrallzone nur durch Veränderung der Fadengeschwindigkeit erreichbar.

**[0005]** Die erfindungsgemäße Falschdrall-Texturiermaschine sowie das erfindungsgemäße Verfahren zum Texturieren zeichnet sich besonders dadurch aus, daß die Fadenzugkraft innerhalb der Falschdrallzone unabhängig von dem zwischen dem Abzugslieferwerk sowie dem der Falschdrallzone nachgeschalteten Lieferwerk eingestellten Streckverhältnis veränderbar ist. Hierbei läuft der in dem Faden erzeugte Falschdrall so weit zurück, wie zur Erzeugung der Kräuselung im Faden erforderlich ist. Somit ist die Drallstopeinrichtung unmittel-

bar vor der Heizeinrichtung angeordnet. Die Fadenzugkraft im Faden wird durch die Reibverhältnisse zwischen dem laufenden Faden und der Umfangsfläche der angetriebenen Förderrolle beeinflusst. Die Förderrolle kann dabei derart angetrieben werden, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Förderrolle kleiner ist als die Fadengeschwindigkeit. Der Faden würde somit mit einer Gleitreibungskomponente über die Umfangsfläche der Förderrolle geführt. Dadurch wird ein Anstieg der Fadenzugkraft in der Falschdrallzone erreicht.

**[0006]** Für den Fall, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Förderrolle gleich der Fadengeschwindigkeit ist, erfolgt eine im wesentlichen fadenzugkraft-neutrale Umlenkung des Fadens durch die Drallstop-Einrichtung. In der Falschdrallzone wirkt die Fadenzugkraft, die sich aus dem zwischen dem Abzugslieferwerk und dem zweiten Lieferwerk eingestellte Drehzahlverhältnis ergibt.

**[0007]** Um ein niedriges Fadenzugkraftniveau in der Falschdrallzone zu erzeugen, ist es erforderlich, die Förderrolle derart anzutreiben, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Umfangsfläche größer ist als die Fadengeschwindigkeit. Damit entsteht zwischen dem Faden und der Umfangsfläche der Förderrolle ein Schlupf, was zu einem Fadenspannungsabbau führt. Diese Verfahrensvariante wäre auch geeignet, um zwischen dem Abzugslieferwerk und der Drallstopeinrichtung eine Vorverstreckung im Faden zu erzeugen.

**[0008]** Um das Drallmoment des Fadens aufnehmen zu können, muß von der Drallstopeinrichtung ein entsprechendes Gegenmoment erzeugt werden. Dies wird besonders vorteilhaft dadurch erreicht, daß der Faden im Umschlingungsbereich der Förderrolle zick-zack-förmig auf der Umfangsfläche der Förderrolle geführt wird. Dabei entsteht in jedem Umlenkungspunkt zwischen dem Faden und der Förderrolle eine Reibung, die im wesentlichen nur den Querkräften des Fadens entgegenwirkt.

**[0009]** Die zick-zack-förmige Fadenlaufspur auf der Umfangsfläche der Förderrolle läßt sich besonders vorteilhaft durch einzelne am Umfang der Förderrolle angeordnete Fadenführerelemente realisieren. Dadurch ist es möglich, jede beliebige Form der Fadenauslenkung quer zur Fadenlaufrichtung zu realisieren. Die maximale Auslenkung des Fadens wird dabei durch die Überdeckung gegenüberliegender Führungskanten bestimmt. Die Anzahl der Umlenkungen wird durch den Abstand der Fadenführerelemente zueinander bestimmt.

**[0010]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung sind die Fadenführungen als Ringe ausgebildet, die von beiden Stirnseiten auf sie tragende angetriebene Förderrolle aufgeschoben sind. Sie können dabei zwischen sich die Fadenlaufspur bilden oder so geformt sein, daß die Fadenlaufspur durch entsprechende, Radial von den Ringinnenflächen ausgehende, seitlich angesetzte Erweiterungen gebildet wird.

**[0011]** Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungs-

beispiel ist die Förderrolle aus zwei Scheiben ausgebildet, die an ihren äußeren Rändern seitlich hervorstehende Fadenführerelemente aufweisen und derart zueinander auf einer Antriebswelle angeordnet sind, daß sich eine zick-zack-förmige Fadenlaufspur auf einer durch die Fadenführerelemente gebildete Umfangsfläche ergibt.

**[0012]** Um die Umschlingung des Fadens an den Fadenführungskanten der Fadenführerelemente zu beeinflussen, ist es besonders günstig, wenn die Fadenführerelemente verstellbar ausgeführt sind. Damit kann bereits bei geringer Umschlingung der Umfangsfläche der Förderrolle in dem Faden ein hohes Reibmoment zur Aufnahme des Drallmoments des Fadens erzeugt werden.

**[0013]** Der Faden kann an die Förderrolle durch eine bewegliche Fadenumlenkeinrichtung besonders schonend angelegt werden, die unmittelbar im Fadenlauf vor oder hinter der Förderrolle derart angeordnet ist, daß der Umschlingungswinkel an der Förderrolle durch die Umlenkeinrichtung veränderbar ist. Hierbei kann der Umschlingungswinkel an der Förderrolle im Bereich zwischen 0 und 360 Grad eingestellt werden. Dabei wird bevorzugt der Faden zunächst mit sehr geringer Umschlingung an die Förderrolle angelegt. Dann kann durch die Bewegung der Fadenumlenkeinrichtung die Umschlingung an der Förderrolle stetig vergrößert werden bis die zur Förderung erforderliche Umschlingung oder die für den Fadenlauf erforderliche Umschlingung eingestellt ist.

**[0014]** Es hat sich als besonders günstig erwiesen, wenn die Fadenführungskanten der Fadenführerelemente einen Rundungsradius von mindestens 1,5 mm aufweisen. Damit ist eine fadenschonende Umlenkung zur Realisierung des zick-zack-förmigen Fadenlaufs gewährleistet.

**[0015]** Der von der Fadenlaufspur beschriebene zick-zack sollte hierbei einen nach der einen oder anderen Stirnseite der Förderrolle offenen Winkel von mindestens 100° C umfassen.

**[0016]** In dem Fall, daß die Umfangsfläche der Förderrolle durch Fadenführungselemente gebildet wird, kann bei konstanter Antriebsdrehzahl der Förderrolle erreicht werden, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Umfangsfläche veränderbar ist. Ebenso kann damit der Umschlingungswinkel an der Umfangsfläche der Förderrolle in geringem Maße beeinflusst werden.

**[0017]** Die Abmessungen der erfindungsgemäßen Drallstopprolle können einen relativ großen Bereich variieren. Um das Drallmoment des Fadens aufnehmen zu können hat sich jedoch gezeigt, daß ein Durchmesser der Umfangsfläche der Förderrolle von mindestens 40 mm einzuhalten ist.

**[0018]** Um die Wirkung der Förderrolle zu erhöhen, ist es besonders günstig, wenn die Förderrolle am Umfang mehrere parallel nebeneinander angeordnete zick-zack-förmige Fadenlaufspuren aufweist. Hierbei wird der Wechsel von einer Fadenlaufspur zur nächsten Fa-

denlaufspur durch eine achsparallel zur Förderrolle angeordnete zweite Stützrolle gewährleistet.

**[0019]** Allgemein hat sich als vorteilhaft erwiesen, die Fadenlaufspur, d.h. die mit dem Faden kontaktierten Bereiche der Förderrolle sowie die Umlenkstellen an den Fadenführungselementen mit einer verschleißsarmen Beschichtung zu versehen oder die Fadenführungen aus einem geeigneten abriebarmen, beispielsweise keramischen Material herzustellen.

**[0020]** Bei den Fäden läßt sich der Drall ebenfalls mittels einer Galette hinreichend bremsen. Hierbei ist es erforderlich, daß die Galette eine Anlaufkante aufweist, um die Querkraft des Fadens aufnehmen zu können.

**[0021]** Im Betrieb treten an allen mit dem Faden kontaktierten Flächen mehr oder weniger Verschleißerscheinungen auf. Diese Verschleißerscheinungen führen jedoch auch dazu, daß sich die Fadenzugkraft des Fadens ändert. Außerdem kann es zu instabilen Fadenverläufen kommen. Daher ist es besonders vorteilhaft, wenn die erfindungsgemäße Texturiermaschine mit einer Steuereinrichtung ausgeführt ist, die mit einem Fadenzugkraftsensor und mit dem Antrieb der Förderrolle in Verbindung steht. Somit läßt sich in Abhängigkeit von der gemessenen Fadenzugkraft direkt der Antrieb der Förderrolle steuern. Ist der Steuereinrichtung ein Sollwert der Fadenzugkraft vorgegeben, so kann mittels der Förderrolle die Fadenzugkraft im Faden permanent ausgeregelt werden.

**[0022]** Es empfiehlt sich, den Fadenzugkraftsensor vor der Heizeinrichtung anzuordnen, so daß die Position des sich ausbildenden Streckpunktes im Heizer im wesentlichen stabil bleibt. Zudem kann damit ein möglichst geringes Fadenspannungsniveau in der Falschdrallzone gefahren werden.

**[0023]** Da im allgemeinen die Fadenzugkraft in der Kühlphase höher ist als in der Heizphase und ebenfalls ein bestimmtes Niveau nicht unterschreiten sollte, ist die erfindungsgemäße Falschdrall-Texturiermaschine mit einem zwischen der Heizeinrichtung und der Kühleinrichtung angeordnetem Fadenzugkraftsensor bevorzugt einzusetzen, insbesondere in den Fällen, in denen die Kühleinrichtung und die Heizeinrichtung in einem geraden Fadenlauf hintereinander angeordnet sind, so daß eine Fadenzugkraftehöhung durch Umlenkfadenführer nicht möglich ist.

**[0024]** Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Texturiermaschine ist vorgesehen, daß der Faden von einer Vorlagespule mittels der Förderrolle direkt abgezogen wird. Dabei wird neben der Fadenzugkraft auch die Fadengeschwindigkeit durch die Förderrolle und das nachgeschaltete Lieferwerk bestimmt.

**[0025]** Die Förderrolle wird hierbei vorteilhaft mittels eines elektrischen Motors angetrieben. Damit ist jede Bearbeitungsstelle unabhängig von den benachbarten Bearbeitungsstellen einstellbar. Damit kann in jeder Bearbeitungsstelle eine im wesentlichen gleich hohe Fadenqualität erzeugt werden. Es ist jedoch möglich, eine

Gruppe von benachbarten Förderrollen gemeinsam über einen Antrieb anzutreiben. Hierbei sind die Förderrollen durch eine durchgehende Antriebswelle miteinander verbunden, die mittels eines Motors angetrieben wird.

**[0026]** Es ist beispielsweise aus der DE 33 24 243 bekannt, daß die Lieferwerke der Bearbeitungsstellen durch einen Antriebsmotor angetrieben werden, wobei die ersten Lieferwerke und die zweiten Lieferwerke getrieblich miteinander gekoppelt sind. Die Lieferwerke benachbarter Bearbeitungsstellen werden hierbei durch durchgehende Antriebswellen gebildet.

**[0027]** Bei einer derartigen Anordnung können bei einem Fadenbruch die an den Lieferwerken auftretenden Wicklerbildungen entweder nur durch Abschaltung der gesamten Maschine oder nur äußerst schwierig bei laufenden Antriebswellen entfernt werden. Desweiteren stellt sich bei dem Neuanlegen eines Fadens in einer Bearbeitungsstelle das Problem, daß der Faden an Lieferwerke angelegt werden muß, die eine hohe für die Bearbeitung erforderliche Fördergeschwindigkeit aufweisen.

**[0028]** Bei Lufttexturiermaschinen zur Herstellung von Schlingengarn ist es üblich, die Lieferwerke durch Einzelantriebe anzutreiben, wie aus der DE 36 23 370 bekannt ist. Derartige Maschinen weisen keine Falschdrallzone auf, so daß ein relativ kurzer Fadenlauf zwischen der Vorlagespule und der Aufwickleinrichtung realisiert werden kann. Die Lieferwerke werden dabei zu in Reichweite der Bedienperson angeordneten Modulen mit einem oder mehreren Antrieb/en zusammengefaßt. Die dabei eingesetzten Galetten oder Riemchenlieferwerke besitzen jedoch auch den Nachteil, daß ein gerissener Faden zu einer aufwendig zu entfernenden Wicklerbildung führt.

**[0029]** Die besonders bevorzugte Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 1 schafft eine Falschdralltexturiermaschine, die sich dadurch auszeichnet, daß das erste Lieferwerk durch eine Förderrolle gebildet wird. Hierbei wird die erforderliche Transportgeschwindigkeit auf den Faden durch Reibkräfte übertragen. Der Faden umschlingt hierzu die Förderrolle in Umfangsrichtung teilweise, wobei der Faden quer zu seiner Laufrichtung hin und her ausgelenkt wird, so daß sich eine zick-zack-förmige Fadenlaufspur am Umfang der Förderrolle einstellt. Durch diese zick-zack-förmige Fadenlaufspur am Umfang werden die Reibkräfte am Faden so weit erhöht, daß das Gleiten des Fadens auf der Umfangsfläche verhindert wird. Außerdem führt die zick-zack-förmige Fadenlaufspur dazu, daß sich nur ein gespannter Faden auf die Umfangsfläche der Förderrolle legt, da der Gleitwiderstand an dem Umlenkpunkt der Fadenlaufspur überwunden werden muß. Bei einem gerissenen Faden wird sich daher kein fester Wickel auf der Umfangsfläche der Förderrolle bilden. Der Faden wird sich am Umfang außerhalb der Fadenlaufspur aufwickeln und kann somit leicht entfernt werden.

**[0030]** Die Förderrollen sind jeweils unabhängig von-

einander antreibbar, so daß jede Bearbeitungsstelle individuell gesteuert werden kann. Hierdurch können besonders vorteilhaft die sogenannten Sympathie-Fadenbrüche vermieden werden. Ein Sympathie-Fadenbruch liegt vor, wenn der Fadenbruch an einer Bearbeitungsstelle einen oder weitere Fadenbrüche benachbarter Bearbeitungsstellen zur Folge hat. Mit der erfindungsgemäßen Texturiermaschine wird somit eine hohe Prozeßsicherheit sowie ein minimaler Fadenausschuß erreicht.

**[0031]** Selbst bei der Aufstellung einer erfindungsgemäßen Falschdrall-Texturiermaschine führen Fluchtungsfehler am Boden zu keinerlei Beeinflussung der Lieferwerke.

**[0032]** Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die Förderrollen kuppelbar und/oder lösbar mit den jeweiligen Antrieben verbunden. Somit ist bei einer Wicklerbildung die Förderrolle auf einfache Weise aus der Bearbeitungsstelle zu entfernen und durch eine neuwertige Förderrolle zu ersetzen. Damit verkürzen sich die Ausfallzeiten erheblich.

**[0033]** Die Antriebe der Förderrollen sind bevorzugt als elektrische Motoren ausgeführt, die durch Einzelumrichter oder Gruppenumrichter ansteuerbar sind.

**[0034]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung werden die Förderrollen jeweils durch eine Antriebseinheit kombiniert mit einer Wirbelstrombremse angetrieben. Durch eine derartige Anordnung kann der Steuerungsaufwand des Antriebes reduziert werden.

**[0035]** Bei einem weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Texturiermaschine ist die Förderrolle mittels einer Anlegevorrichtung bedienbar. Hierdurch können kurze Fadenläufe in der Maschine realisiert werden. Die Förderrollen können in der Maschine an Stellen plaziert werden, die von der Bedienperson nur mit Hilfseinrichtungen erreichbar ist. Ein weiterer Vorteil ist dadurch gegeben, daß der Faden mit möglichst wenig Umlenkungen geführt werden kann, so daß eine schonende Fadenbehandlung mit wenig Reibstellen möglich wird.

**[0036]** Aus der EP 0 641 877 A2 ist eine Falschdralltexturiermaschine bekannt, die aus einem Wickelgestell, einem Prozeßgestell und einem Gattergestell zusammengesetzt ist. Zwischen dem Wickelgestell und dem Prozeßgestell ist ein Bediengang gebildet, um jeden Faden freilaufend von Hand an die Lieferwerke und sonstige Behandlungseinrichtungen anzulegen. Dieser Aufbau führt zu einem komplizierten Fadenlauf mit mehreren Umlenkstellen im Fadenlauf zwischen dem Gattergestell und dem Prozeßgestell.

**[0037]** Die besonders vorteilhafte Ausführung der Erfindung gemäß Anspruch 6 oder 7 stellt eine Falschdralltexturiermaschine bereit, welche unmittelbar vor dem Eingang des ersten Heizers das erste Lieferwerk und welche den Heizer und die Kühleinrichtung in einer Ebene angeordnet hat. Durch die Anordnung wird erreicht, daß der Faden beim Durchlauf des Heizers und der Kühlschiene einer sehr geringen Reibung ausge-

setzt wird. Mittels dem Lieferwerk wird dem Faden eine definierte Transportgeschwindigkeit erteilt. Durch die erfindungsgemäße Anordnung könnte zudem auf den Einsatz einer zusätzlichen Drallstopeinrichtung vor dem Heizer verzichtet werden. Der im Fadenlauf hinter der Kühlschiene durch den Falschdraller erzeugte Faden-drall würde nur bis zum ersten Lieferwerk fortschreiten. Im Lieferwerk erfolgt dann aufgrund von einem durch Umschlingung erzeugten Reibmoment bzw. Klemmung am Faden ein Auflösen des Dralls. Die Drallstoprolle begrenzt somit die Falschdrallzone. Die erfindungsgemäße Falschdralltexturiermaschine zeichnet sich insbesondere auch durch eine niedrige Bauhöhe aus, da die Ebene, in welcher der Heizer und die Kühleinrichtung angeordnet sind, horizontal oder mit einer geringen Neigung zur Horizontalen verläuft.

**[0038]** Das erste Lieferwerk wird erfindungsgemäß mit einer Anlegevorrichtung bedient. Damit wird erreicht, daß der Faden bei Prozeßbeginn durch eine Bedienperson sicher angelegt werden kann oder bei Wicklerbildung diese entfernt werden können. Hierbei ist es insbesondere von Vorteil, wenn die Anlegevorrichtung von dem Bediengang her zu bedienen ist. Damit ist gewährleistet, daß bei Prozeßbeginn das Anlegen des Fadens in die Lieferwerke sowie die einzelnen Behandlungseinrichtungen durch eine Bedienperson von Hand durchgeführt werden können.

**[0039]** Die Anlegevorrichtung kann hierbei auch aus zwei Abschnitten bestehen, wobei im ersten Abschnitt die Anlegevorrichtung vertikal verfahrbar ist, um beispielsweise den Faden aus der Bedienposition in eine zum Anlegen erforderliche Arbeitshöhe zu bringen. Im zweiten Abschnitt ist die Anlegevorrichtung horizontal verfahrbar, so daß beispielsweise der Faden in eine oberhalb des Spulengatters angeordnete Umlenkrolle eingelegt werden kann und anschließend der Faden zu der Förderrolle geführt wird.

**[0040]** Eine vorteilhafte Weiterbildung der Falschdralltexturiermaschine gemäß Anspruch 9 besitzt den Vorteil, daß der Bediengang und der Doffgang zum Abräumen der Texturiergarnspulen getrennt voneinander sind. Dadurch wird erreicht, daß die fertigen Spulen jederzeit von einem Abräumgerät abgeräumt werden können, ohne das das Bedienpersonal hiervon gestört wird. Der Faden wird zudem unmittelbar vom Gattergestell auf kurzem Weg direkt zum Heizereingang geführt. Hierbei wird der Faden vorteilhafterweise nur über eine Umlenkrolle geführt.

**[0041]** Ein besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel gemäß Anspruch 11 sieht vor, daß das erste Lieferwerk mit einem höhenverstellbaren Anlegearm der Anlegevorrichtung fest verbunden ist. Somit läßt sich das erste Lieferwerk zwischen einer Bedienposition und einer Betriebsposition hin und her verstellen. In der Bedienposition, die von der Bedienperson erreichbar ist, wird der Faden manuell an das erste Lieferwerk angelegt. Dann wird das Lieferwerk durch den Anlegearm in die für den Texturierbetrieb erforderliche Betriebsposi-

on gebracht. Hierbei könnte die Anlegevorrichtung vorteilhaft gleichzeitig das Anlegen des Fadens an den ersten Heizer vornehmen, wie beispielsweise aus der DE 25 30 125 (Bag. 949) bekannt ist.

**[0042]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Falschdrall-Texturiermaschine ist die Förderrolle fest mit einem höhenverstellbaren Anlegearm der Anlegevorrichtung verbunden und wird mittels dem höhenverstellbaren Anlegearm zwischen einer Bedienposition und einer Betriebsposition verstellt. Dadurch wird erreicht, daß der Faden bei Prozeßbeginn durch eine Bedienperson angelegt werden kann, was die Anlegesicherheit erhöht. Desweiteren ist bei einer Wicklerbildung an der Förderrolle ein Austausch der Förderrolle oder das Entfernen der Fadenreste in der Bedienposition ohne Hilfsmittel durch die Bedienperson durchführbar.

**[0043]** Eine besonders bevorzugte Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 16 führt zu einer hohen Flexibilität der jeweiligen Bearbeitungsstelle. Damit können die Lieferwerke einer Bearbeitungsstelle individuell eingestellt werden. Zudem können auch beim Fadenriß vor der Aufwickleinrichtung die Wickler vom Lieferwerk leicht entfernt werden.

**[0044]** Die Antriebe der Förderrollen sind dabei über eine Steuereinrichtung miteinander verbunden, so daß die Fördergeschwindigkeiten der Lieferwerke einer Bearbeitungsstelle auf das zur Verstreckung des Fadens erforderliche Drehzahlverhältnis eingestellt bleibt. Dadurch läßt sich auch jedes beliebige Drehzahlverhältnis zwischen den Lieferwerken realisieren.

**[0045]** Die Steuereinrichtung ist gemäß Anspruch 5 mit einem Fadenzugkraftsensor verbunden, der innerhalb der Falschdrallzone angeordnet ist. Dadurch läßt sich die für den Prozeß erforderliche Fadenzugkraft mittels der Förderrollen beeinflussen. Dies ist besonders von Vorteil, wenn nach längerer Betriebszeit aufgrund von Verschleißerscheinungen an den fadenführenden Teilen die für den Prozeß erforderliche Fadenzugkraft auf ein unzulässiges Niveau angestiegen ist. Zudem können hiermit speziell Prozesse mit sehr geringem Niveau der Fadenzugkraft gefahren werden. Bei einem Fadenbruch kann hierüber auch eine vorteilhafte Abschaltung der Förderrolle erfolgen.

**[0046]** Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Steuereinrichtungen einer Bearbeitungsstelle mit einer Maschinensteuereinheit verbunden ist. Damit besteht die Möglichkeit, eine über die Maschinensteuereinheit eingeleitete kollektive Veränderung der Drehzahl der Lieferwerke durchzuführen. Diese Anordnung ist von Vorteil, wenn beispielsweise in der Bearbeitungsstelle die Fadengeschwindigkeit angehoben werden soll. Hierzu wird mit der Maschinensteuerung eine kollektive Verstellung der Bearbeitungsstelle vorgenommen. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit beispielsweise zum Umschalten der Lieferwerke von einer Anlegeschwindigkeit auf eine Betriebsgeschwindigkeit, daß die Maschinensteuerung der Steuereinrichtung ei-

ne Zeitfunktion vorgibt. Die Zeitfunktion steuert das Umschalten der Geschwindigkeiten der Lieferwerke so, daß keine unzulässigen Fadenspannungsspitzen auftreten.

**[0047]** Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Steuereinrichtung einer Bearbeitungsstelle mit einem Energiepuffer verbunden, der bei Stromausfall ein kontrolliertes Abbremsen der Antriebe innerhalb der Bearbeitungsstelle ermöglicht. Hierdurch kann vermieden werden, daß bei Stromausfall es zu einem unkontrollierten Abbruch des Prozesses kommt, der einen Fadenbruch verursacht.

**[0048]** Um bei Prozeßbeginn beim Fadenanlegen keine Fadenspannungsspitze in dem Faden zu erzeugen, ist es besonders vorteilhaft, wenn die Förderrollen einer Bearbeitungsstelle beim Anlegen im wesentlichen die gleiche Fördergeschwindigkeit aufweisen. Somit wird ein sicheres Fadenanlegen bewirkt.

**[0049]** Die Fadenführung an der Förderrolle kann derart gestaltet sein, daß Umschlingungswinkel von größer 180° an der Förderrolle realisierbar sind, ohne daß eine wesentliche Fadenzugkrafthöhung im Faden entsteht. Der Faden läßt sich weitestgehend fadenzugkraftneutral durch derartige Förderrollen umlenken. Dies ist besonders von Vorteil, um kompakte Maschinenaufbauten zu realisieren. Es lassen sich dadurch Maschinenkomponenten zu einzelnen Modulen zusammenfassen.

**[0050]** Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist nach dem zweiten Lieferwerk mit einem zweiten Heizer und einem als Förderrolle ausgebildeten dritten Lieferwerk ausgeführt. Damit ist die Falschdrall-Texturiermaschine insbesondere zum Texturieren von Polyester-Garn geeignet. Die Wärmenachbehandlung des Fadens erfolgt hierbei in dem zweiten Heizer, wobei die Fadenzugkraft von dem Drehzahlverhältnis der Förderrollen vor und hinter dem Heizer abhängt.

**[0051]** Hierbei ist der Set-Heizer hinter dem zweiten Lieferwerk im Prozeßgestell angeordnet. Ein drittes Lieferwerk, das den Faden zur Aufwicklung fördert, ist an dem Wickelgestell angeordnet.

**[0052]** Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Falschdrall-Texturiermaschine weist zu jedem Aggregat einer Bearbeitungsstelle Einzelantriebe auf. Damit wird eine hohe Flexibilität hinsichtlich der Garnbearbeitung und der Maschinenanordnung erreicht. In der Aufwickleinrichtung werden die Changierung und die Reibrolle jeweils über Einzelantriebe, vorzugsweise umrichter-gesteuerte elektrische Motoren, angetrieben. Ebenso ist der Falschdraller mit einem elektrischen Einzelantrieb ausgestattet.

**[0053]** Bei der Ausgestaltung der Einzelantriebe der Aufwickleinrichtung ist die Ausführungsform, bei der der Antrieb der Reibrolle axial in der Reibrolle integriert ist besonders von Vorteil. Damit läßt sich eine besonders kompakte Aufwickleinheit erstellen.

**[0054]** Üblicherweise wird der Faden bevor er zur Aufwicklung geführt wird, mit einem Präparationsauftrag

versehen. Derartige Projektionseinrichtungen sind bevorzugt als Walzenpräparationseinrichtungen ausgeführt. Hierbei wird das Projektionsmittel aus einem Bad mittels einer Walze an den Faden gefördert. Um die Flexibilität der Bearbeitungsstelle zu erhöhen ist es besonders von Vorteil, wenn diese Walze mittels eines Walzenmotors angetrieben wird. Der Walzenmotor ist hierbei unabhängig von der benachbarten Bearbeitungsstelle angetrieben.

**[0055]** Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist im Fadenlauf vor der Förderrolle eine Fadenbremse angeordnet. Die Fadenbremse läßt sich dabei derart verstellen, daß eine definierte Vorspannkraft erzeugt wird. Die Fadenbremse läßt sich hierbei vorteilhaft durch mehrere vom Faden teilumschlungene Fadenführer realisieren, wobei einer der Fadenführer verstellbar ausgeführt ist, um die Umschlingung zu verändern.

**[0056]** Die erfindungsgemäße Falschdrall-Texturiermaschine zeichnet sich insbesondere durch die hohe Flexibilität in der Herstellung von texturierten Garnen aus. Es sind sowohl Polyamid-Garne mit feinem Titer als auch Polyester-Garne mit sehr großem Titer durch entsprechende Einstellung der Fadenzugkraft in der Falschdrallzone zu bearbeiten.

**[0057]** Bei hohen Fadenlaufgeschwindigkeiten besteht zur Vermeidung hoher Fadenspannungsspitzen die Möglichkeit, die Anleggeschwindigkeit der Lieferwerke anzugleichen. Damit kann das erste Lieferwerk sowie das zweite Lieferwerk mit gleicher Geschwindigkeit betrieben werden.

**[0058]** Das Umschalten der Lieferwerke von der Anleggeschwindigkeit auf die Betriebsgeschwindigkeit erfolgt vorteilhaft nach einer vorgegebenen Zeitfunktion. Hierbei läßt sich eine kollektive Verstellung der Lieferwerke durchführen. Es wird jedoch angestrebt, die Zeitfunktion zur Steuerung der Lieferwerke derart vorzugeben, daß sich das durch die Geschwindigkeitsdifferenz benachbarter Lieferwerke definierte Verstreckverhältnis erst bei Erreichen der Betriebsgeschwindigkeit einstellt. Somit werden unzulässige Fadenspannungsspitzen beim Anfahren der Maschine, nachdem der Faden in jedes Aggregat eingelegt ist, vermieden.

**[0059]** Die erfindungsgemäße Falschdralltexturiermaschine wird auch bevorzugt als eine Doppelmaschine ausgeführt. Hierbei werden die zwei Maschinenhälften derart zueinander gestellt, daß sich die Prozeßgestelle unmittelbar gegenüberliegen. Dadurch wird erreicht, daß die elektrischen Antriebskomponenten für die Falschdraller sowie für das zweite Lieferwerk in einem gemeinsamen Antriebsschrank zusammengefaßt werden können.

**[0060]** Die erfindungsgemäße Maschine ermöglicht eine besonders fadenschonende Texturierung bei hohen Texturierungsgeschwindigkeiten. Aufgrund des zwischen dem Gattergestell und dem Prozeßgestell im wesentlichen geradlinigen Verlauf des Fadens, wobei der Faden das Aufwickelgestell überspannt, wird eine nied-

rige Bauhöhe der Maschine realisiert. Trotz dieser niedrigen Bauhöhe ist die Falschdralltexturiermaschine mit einer Heiz- und Kühlstrecke ausgestattet, die auch für hohe Geschwindigkeiten von auch groben Polyester-garnen geeignet ist.

**[0061]** Einige Ausführungsbeispiele sind im folgenden unter Hinweis auf die beigelegten Zeichnungen näher beschrieben.

**[0062]** Es stellen dar:

- Fig. 1 und 2      das Schema einer erfindungsgemä-  
ßen Falschdrall-Texturiermaschine  
mit Fadenzugkraftregelung in der  
Falschdrallzone;
- Fig. 3            das Schema eines weiteren Ausführ-  
ungsbeispiels einer Falschdrall-Textu-  
riermaschine;
- Fig. 4 bis 6      eine als Förderrolle ausgeführte  
Drallstoppeinrichtung;
- Fig. 7 und 8     weitere Ausführungsbeispiele einer  
Drallstoppeinrichtung;
- Fig. 9            eine schematische Ansicht eines wei-  
teren Ausführungsbeispiels einer er-  
findungsgemäßen Falschdralltextu-  
riermaschine;
- Fig. 10           eine schematische Ansicht einer  
Doppelmanchine;
- Fig. 11           eine schematische Ansicht eines wei-  
teren Ausführungsbeispiels der erfin-  
dungsgemäßen Falschdrall-Textu-  
riermaschine;
- Fig. 12 und 13   weitere Ausführungsbeispiele der er-  
findungsgemäßen Falschdrall-Textu-  
riermaschine mit Einzelantrieben;
- Fig. 14           ein weiteres Ausführungsbeispiel ei-  
ner Maschinensteuerung einer Tex-  
turiermaschine aus Figur 11;
- Fig. 15           ein Lieferwerk mit Fadenumlenkein-  
richtung;
- Fig. 16           ein weiteres Ausführungsbeispiel ei-  
nes Antriebes für ein Lieferwerk;
- Fig. 17           ein weiteres Ausführungsbeispiel ei-  
ner erfindungsgemäßen Falschdrall-  
texturiermaschine.

**[0063]** Bei den nachfolgenden Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Falschdralltexturiermaschine sind die Bauteile gleicher Funktion mit identischen Bezugszeichen benannt.

**[0064]** Für die Falschdrall-Texturiermaschine nach Fig. 1 bis 3 gilt die nachfolgende Beschreibung. Insoweit Unterschiede vorliegen, wird dies in der Beschreibung besonders erwähnt.

**[0065]** Die Falschdrall-Texturiermaschine weist in Längsrichtung - in den Figuren ist die Zeichnungsebene gleich der Querebene - eine Vielzahl von Bearbeitungsstellen auf, wobei jeweils ein Faden pro Bearbeitungsstelle bearbeitet wird. Da die Aufwickleinrichtungen ei-

ne Breite von drei Bearbeitungsstellen einnehmen, sind jeweils drei Wickelstellen am Maschinengestell 9 in einer Säule übereinander angeordnet. Dementsprechend sind ebenfalls jeweils drei Vorlagespulen 7 übereinander an einem Spulengatter 1 angeordnet.

**[0066]** Jede Bearbeitungsstelle weist eine Vorlagespule 7 auf, auf der ein thermoplastischer Faden 4 aufgewickelt ist. Der Faden 4 wird über einen Kopffadenführer 12 unter einer gewissen Spannung durch das erste Lieferwerk 13 abgezogen.

**[0067]** Der Faden 4 wird sodann durch eine Umlenkrolle 11 zur Drallstoppeinrichtung 65 umgelenkt und durchläuft eine langgestreckte Heizeinrichtung 18. Hierbei wird der Faden auf eine bestimmte Temperatur erwärmt. Der Heizer ist als Hochtemperaturheizer ausgeführt, bei dem die Heizeroberflächentemperatur über 300° C liegt. Ein derartiger Heizer ist beispielsweise aus der EP 0 412 429 (Bag. 1720) bekannt. Insoweit wird auf diese Druckschrift Bezug genommen.

**[0068]** Hinter der Heizvorrichtung 18 befindet sich eine Kühleinrichtung 19. Die Kühleinrichtung 19 ist als langgestreckte Kühltische ausgeführt. Zwischen der Heizvorrichtung 18 und der Kühleinrichtung 19 wird der Faden über eine Umlenkrolle 11 geleitet, so daß die Heizvorrichtung 18 und die Kühleinrichtung 19 V-förmig zueinander angeordnet sind.

**[0069]** Die erfindungsgemäße Texturiermaschine beschränkt sich jedoch nicht auf eine derartige Anordnung, sondern erlaubt auch jede andere Zuordnung zwischen der Heizeinrichtung und der Kühleinrichtung, beispielsweise um einen geraden Fadenlauf zu realisieren, wie später beschrieben.

**[0070]** Hinter der Kühleinrichtung 19 befindet sich ein schematisch dargestellter Falschdraller 20. Dieser Falschdraller 20 kann als Friktionsscheibenaggregat ausgeführt sein, wie beispielsweise in der EP 0 744 480 (Bag. 2322) beschrieben ist.

**[0071]** Im Anschluß an den Falschdraller 20 dient ein zweites weiteres Lieferwerk 21 dazu, den Faden 4 sowohl über die Heizvorrichtung 18 als auch die Kühleinrichtung 19 zu ziehen. In Fadenaufrichtung hinter dem zweiten Lieferwerk 21 befindet sich ein Set-Heizer 22. Dieser Set-Heizer 22 kann als gekrümmtes Heizrohr ausgebildet sein, welches von einem Heizmantel umgeben ist, wobei das Heizrohr von außen mit Dampf auf eine bestimmte Temperatur erwärmt wird. Der Set-Heizer 22 könnte jedoch auch wie die erste Heizvorrichtung 18 als Hochtemperaturheizer ausgeführt sein.

**[0072]** Der Faden 4 wird hierbei mittels einem weiteren dritten Lieferwerk 23 aus dem Set-Heizer gezogen und zu einer Aufwickleinrichtung 9 gefördert. In der Aufwickleinrichtung 9 wird der Faden 4 auf eine Aufwickelspule 25, die von einer Reibrolle 24 angetrieben wird, aufgewickelt. Vor der Reibrolle 24 befindet sich eine Changiervorrichtung, mittels welcher der Faden an der Aufwickelspule 25 hin- und hergeführt und auf diese als Kreuzwicklung aufgewickelt wird.

**[0073]** Die Lieferwerke 13, 21 und 23 sind getrennt

und den Verfahrenserfordernissen entsprechend mit unterschiedlichen, untereinander in einem festen Verhältnis stehenden Fördergeschwindigkeiten angetrieben. Dieser Antrieb kann in bekannter Weise mit Hilfe durchgehender Antriebswellen geschehen, wobei dann die Antriebswellen der drei Lieferwerksgruppen 13, 21 und 23 untereinander - beispielsweise durch ein Wechselradgetriebe - fest gekoppelt sind.

**[0074]** In den Ausführungsbeispielen zu Fig. 1 bis 3 sind die Drallstopeinrichtungen 65 jeweils als Förderrolle 30 ausgeführt, die vom Faden 4 teilumschlungen werden. Der Faden 4 wird dabei in einer zick-zack-förmigen Fadenlaufspur an der Umfangsfläche der Förderrolle 30 geführt - wie später genauer beschrieben. Die Förderrolle 30 ist mit einem Antrieb 46 gekoppelt.

**[0075]** Bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 ist der Antrieb 46 der Drallstoprolle 30 mit einer Steuereinrichtung 49 verbunden. Zwischen der Drallstoprolle 30 und der Heizeinrichtung 18 ist ein Fadenzugkraftsensor 63 im Fadenlauf angeordnet. Der Fadenzugkraftsensor 63 ist mit der Steuereinrichtung 49 verbunden. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel wird der Faden 4 mit dem Lieferwerk 13 von der Vorlagenspule 7 abgezogen und in die Falschdrallzone gefördert. Der Falschdrall wird dem Faden 4 durch das Falschdrallaggregat 20 eingebracht. Der so erzeugte Falschdrall läuft entgegen der Fadenlaufrichtung zurück bis zur Drallstoprolle 30. Somit wird der Faden im falschgedrallten Zustand durch die Heizeinrichtung 18 und die Kühleinrichtung 19 geführt. Der Faden wird im gedrallten Zustand in der Heizeinrichtung 18 verstreckt und fixiert, was zu einer starken Einprägung des Dralls und somit zu einem guten Kräuselungsergebnis im Faden führt. Mittels des Fadenzugkraftsensors 63 wird die Fadenzugkraft unmittelbar vor Eingang zur Heizeinrichtung 18 gemessen. Dieser Meßwert wird der Steuereinrichtung 49 aufgegeben, die bei Feststellung einer Abweichung zwischen einem Sollwert den Antriebsmotor 46 der Drallstoprolle entsprechend ansteuert, so daß sich die gewünschte Fadenzugkraft einstellt. Mit dieser Anordnung können Prozesse gefahren werden, die bei äußerst niedriger Fadenzugkraft ablaufen. Der Faden wird mittels des zweiten Lieferwerks 21 aus der Falschdrallzone gezogen und sodann in eine Nachbehandlungszone z.B. zur Schrumpfbereitstellung des Fadens zu dem Set-Heizer 22 geführt. Hierbei könnte es auch von Vorteil sein, daß vor dem Eingang des Set-Heizers ein zusätzliches Lieferwerk geschaltet wird, so daß eine Einstellung der Fördergeschwindigkeiten (Nacheilung) in der Nachbehandlungszone möglich wird, die unabhängig ist von der Fördergeschwindigkeitseinstellung der Lieferwerke der Falschdrallzone. Zwischen dem zweiten Lieferwerk und dem zusätzlichen Lieferwerk vor dem Set-Heizer kann vorteilhaft eine Tangeldüse im Fadenlauf angeordnet sein, um ein Öffnen der Filamente zur besseren Schrumpfbereitstellung zu erreichen. Nach der Wärmenachbehandlung wird der Faden zu einer Kreuzspule 25 der Aufwickleinrichtung 9 aufgespult.

**[0076]** Das Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Texturiermaschine aus Fig. 2 stellt gegenüber dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 eine weitere Möglichkeit der Fadenzugkraftmessung in der Falschdrallzone dar. Hierbei ist der Fadenzugkraftsensor 63 zwischen der Heizeinrichtung 18 und der Kühleinrichtung 19 plaziert. Diese Variante ist insbesondere dann von Vorteil, wenn zur Abkühlung des Fadens eine vorgegebene Fadenzugkraft eingestellt werden sollte.

**[0077]** Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform, bei der die Drallstoprolle 30 den Faden 4 unmittelbar von der Vorlagenspule 7 abzieht. Hierbei wirkt die Drallstopeinrichtung als erstes Lieferwerk 13. Die Fadengeschwindigkeit in der Falschdrallzone wird durch die Fördergeschwindigkeit der Förderrolle 30 und dem zweiten Lieferwerk 21 eingestellt. Um eine bestimmte Anfangskraft zur Erzeugung der Reibungskräfte an der Förderrolle 30 zu erhalten, könnte zwischen dem Kopffadenführer 12 und der Förderrolle 30 eine Fadenbremse 50 angeordnet sein. Dieses Ausführungsbeispiel zeichnet sich durch einen besonders einfachen Aufbau und Verfahrensablauf aus.

**[0078]** In Fig. 4 bis 6 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer Drallstoprolle bzw. Förderrolle gezeigt, die beispielsweise in den Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Falschdrall-Texturiermaschine von Fig. 1 bis 3 eingesetzt werden könnte. Die Drallstopeinrichtung besteht aus einer Förderrolle 30, die auf ihrem Umfang eine zick-zack-förmige Fadenlaufspur 31 aufweist. Die zick-zack-förmige Fadenlaufspur 31 wird dadurch gebildet, daß auf der Umfangsfläche 36 der Förderrolle mehrere Fadenführer 37 und 38 abwechselnd in Umfangsrichtung in gleichmäßigen Abständen zueinander aufgesetzt sind (siehe Fig. 5). Die Fadenführer 37 sind mit ihren Führungskanten 39 der Stirnseite 40 der Förderrolle 15 zugeordnet. Die Fadenführer 38 sind mit ihren Führungskanten 45 der gegenüberliegenden Stirnseite 41 zugeordnet. Die Führungskanten 39 und 45 benachbarter Fadenführer sind versetzt zur Mittelebene 43 überlappend ausgerichtet, so daß ein Faden, der die Führungskanten 39 und 45 umschlingt, einen zick-zack-förmigen Fadenlauf am Umfang der Förderrolle 15 einnimmt. Wie in Fig. 5 zu erkennen ist, sind die Führungskanten 39 und 45 der benachbarten Fadenführer derart ausgeformt, daß sich eine Kerbe 44 ausbildet, in der der zulaufende Faden 4 gefangen wird und an den jeweiligen Führungskanten 39 oder 45 auf die Umfangsfläche 36 abgleiten kann. Durch die mehrfache Umschlingung an den Fadenführern 37 und 38 wird somit eine Reibkraft erzeugt, die das Drallmoment des Fadens aufnimmt. Die Förderrolle 30 ist mit einer Antriebswelle 29 fest gekoppelt, die durch einen Antrieb (hier nicht gezeigt) angetrieben ist. Die Fadenzugkraft im Faden wird durch die Gleit- bzw. Haftreibung zwischen dem Faden 4 und der Umfangsfläche 36 sowie durch die Gleit- bzw. Haftreibung zwischen dem Faden 4 und den Fadenführungselementen 37 und 38 beeinflusst. Als weiterer Parameter zur Beeinflussung der Fadenzugkraft kann der

Umschlingungswinkel zwischen dem Fadeneinlauf und dem Fadenauslauf an der Förderrolle 30 vorgegeben werden. Die Fadenführerelemente 37 und 38 sind bevorzugt aus keramischen Werkstoffen.

**[0079]** Die Förderrolle ist auf das Ende einer Antriebswelle 42 aufgesteckt. Hierbei ist die Förderrolle 30 über eine formschlüssige Steckverbindung fest mit der Antriebswelle 42 gekoppelt. Die Steckverbindung zwischen der Förderrolle 30 und der Antriebswelle 42 ist mittels eines Sicherungsringes 47 gesichert. Dadurch läßt sich ein Auswechseln der Förderrolle 30 mit geringem Aufwand durchführen.

**[0080]** Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß die zur Förderung erforderliche Reibkraft bei dem erfindungsgemäßen Lieferwerk auch durch Klemmung des Fadens erzeugt werden könnte.

**[0081]** Ebenso ist es möglich, die wechselseitige Anordnung der Fadenführerelemente 37 und 38 ungleichmäßig auszuführen, so daß beispielsweise die Umschlingung in Teilbereichen der Förderrolle durch zwei aufeinanderfolgend angeordnete Führungselemente einer Scheibe pro Führungselement halbiert wird.

**[0082]** Die Auslegung der Förderrollen 30 erfolgt so, daß die Fadenzugkräfte, die in einer Prozeßstufe aufgebracht werden müssen, sicher übertragen werden und ein Schlupf zwischen Faden 4 und Förderrolle 30 vermieden wird, um von Bearbeitungsstelle zu Bearbeitungsstelle gleiche Lieferverhältnisse als Voraussetzung für ein gutes Produktergebnis zu schaffen. Dies wird insbesondere auch dadurch erreicht, daß die Fadenlaufspur 31 auf einem geometrisch eindeutig festgelegten Durchmesser verläuft und dadurch von Lieferwerk zu Lieferwerk genau reproduzierbare Geschwindigkeit- und Verstreckverhältnisse vorliegen. Als Parameter können dabei der Rollendurchmesser, die Anzahl und damit die Teilung der Fadenführungen auf dem Rollenumfang, die Rollenbreite und ferner durch den ausgewählten Werkstoff der Führungsflächen sowie durch die Anordnung der Förderrollen im Fadenlauf der Umschlingungswinkel zwischen Fadenein- und Fadenauslauf verändert werden. Unabhängig vom Fadenmaterial (Titer, Restverstreckung) lassen sich die Fadenliefergeschwindigkeiten sowie die Fadeneingangsspannungen individuell an jeder Bearbeitungsstelle einstellen. Diese Einstellmöglichkeit ist insbesondere auch bei Prozeßbeginn zum Fadenanlegen von Vorteil, um Fadenspannungsspitzen im Faden zu vermeiden.

**[0083]** In Fig. 7 ist ein weiteres Beispiel einer Drallstoprolle gezeigt. Hierbei wird die Drallstoprolle durch zwei koaxial zueinander an einer Antriebswelle 71 befestigte Scheiben 72 und 73 gebildet. Die Scheiben besitzen an den zueinander gewandten Seiten am äußeren Rand die Fadenführungselemente 37 und 38. Die Fadenführungselemente 37 weisen jeweils eine Führungskante 39 auf, die in einer sich in Umfangsrichtung erstreckenden Führungsfläche 69 endet. Die versetzt gegenüberliegenden Fadenführungselemente 38 besitzen die Fadenführungskanten 45, die ebenfalls in einer

sich in Umfangsrichtung erstreckenden Führungsfläche 75 enden. Die Führungsflächen 69 und 75 befinden sich auf einem Durchmesser und bilden somit eine umlaufende Auflagefläche für den Faden. Die Fadenführungselemente 37 sind über eine Führung 28 mit der Scheibe 72 gekoppelt. Die Fadenführungselemente 38 sind ebenfalls über eine Führung 74 mit der Scheibe 73 gekoppelt. Durch radiale Verstellung der Fadenführungselemente ist es somit möglich, den Durchmesser der durch die Führungsflächen 69 und 75 gebildeten Auflagefläche des Fadens zu verändern. Desweiteren sind die Scheiben 72 und 73 zueinander verschiebbar, so daß sich die Fadenführungskanten 39 und 45 mehr oder weniger stark überdecken. Dadurch wird eine Erhöhung der Fadenumschlingung an den Fadenführungselementen 37 und 38 erreicht. Somit stehen neben der veränderbaren Drehgeschwindigkeit weitere Parameter für die Drallstoppeinrichtung zur Verfügung, um die Fadenzugkraft des Fadens zu beeinflussen.

**[0084]** In Fig. 8 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Drallstoprolle gezeigt. Hierbei sind die Fadenführungselemente 37 miteinander durch einen umlaufenden Ring verbunden. Die Fadenführungselemente 38 sind ebenfalls über einen umlaufenden Ring miteinander gekoppelt. Die beiden ringförmigen Fadenführungselemente sind hierbei mit den vorstehenden Führungskanten 39 und 45 versetzt zueinander derart angeordnet, daß sie ineinander greifen. Dadurch wird eine Kerbe 44 gebildet, in der ein zulaufender Faden eingeleitet. Durch die Umlenkung mittels der Führungskanten 39 und 45 wird der Faden sodann in eine zick-zack-förmige Fadenlaufspur gezwängt. Der Faden liegt dabei auf der umfangsförmigen Führungsfläche 69 auf. Die Umschlingung des Fadens an den Führungskanten 39 und 45 kann hierbei durch axiales Verschieben der Fadenführungselemente 38 durch eine Verstelleinrichtung 68 erfolgen. Die Fadenführungselemente 38 sind hierbei über eine Führung 67 mit der Förderrolle 30 verbunden. Die Förderrolle 30 ist wiederum auf eine Antriebswelle 71 aufgesteckt. Zur Sicherung der Verbindung zwischen der Förderrolle 30 und der Antriebswelle 71 ist ein Sicherungsring 47 auf dem Wellenende der Antriebswelle 71 angebracht.

**[0085]** Für die Ausführungsbeispiele der Falschdralltexturiermaschine nach den Figuren 9 und 10 gilt die nachfolgende Beschreibung.

**[0086]** Die Falschdralltexturiermaschine besteht aus einem Gattergestell 2, einem Prozeßgestell 3 und einem Wickelgestell 1. Zwischen dem Prozeßgestell 3 und dem Wickelgestell 1 ist ein Bediengang 5 gebildet. Auf der zum Bediengang 5 gegenüberliegenden Seite des Wickelgestells 1 ist das Gattergestell 2 mit Abstand zum Wickelgestell 1 angeordnet. Zwischen dem Wickelgestell 1 und dem Gattergestell 2 wird somit ein Doffgang 6 gebildet.

**[0087]** Die Falschdralltexturiermaschine weist in Längsrichtung - in den Figuren ist die Zeichnungsebene gleich der Querebene - eine Vielzahl von Bearbeitungs-

stellen auf für jeweils einen Faden pro Bearbeitungsstelle. Die Aufwickleinrichtungen nehmen eine Breite von drei Bearbeitungsstellen ein. Daher sind jeweils drei Aufwickleinrichtungen 9 - hierauf wird später eingegangen - in einer Säule übereinander im Wickelgestell 1 angeordnet.

**[0088]** Jede Bearbeitungsstelle weist eine Vorlagespule 7 auf, auf der ein thermoplastischer Faden 4 aufgewickelt ist. Der Faden 4 wird über einen Kopffadenführer 12 und eine Umlenkrolle 11 oder einen Fadenführer unter einer gewissen Spannung durch das erste Lieferwerk 13 abgezogen. In dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 9 und 10 wird der Faden zwischen dem Gattergestell 2 und dem ersten Lieferwerk 13 ohne Rohrführung geführt. Es können jedoch in diesem Falle auch Rohrführungen zum Zweck des Transportierens des Fadens von der Vorlagespule zum Bediengang verwandt werden.

**[0089]** Im Fadenlauf vor dem ersten Lieferwerk 13 ist ein Fadenschneider 14 angeordnet. Durch den Fadenschneider 14 kann der Faden gekappt werden, wenn im Prozeßverlauf zwischen dem ersten Lieferwerk 13 und der Aufwicklung Störungen auftreten.

**[0090]** Das erste Lieferwerk ist hierbei als eine Förderrolle 30 ausgeführt, die auf ihrem Umfang eine zickzack-förmige Fadenlaufrille 31 aufweist, wie nachfolgend in der Beschreibung zu den Figuren 3 bis 6 beschrieben ist. Hierbei wird die Förderrolle 30 gleichzeitig als Drallstop eingesetzt, um den durch Falschdraller 20 in den Faden erzeugten Drall zu stoppen. Jeder Bearbeitungsstelle ist jeweils eine Förderrolle 30 zugeordnet. Die Förderrolle 30 wird mittels einem elektrischen Einzelantrieb (hier nicht gezeigt) angetrieben. Die Förderrolle 30 sowie der Antrieb sind über eine Halterung 15 mit einem Anlegearm 16 verbunden. An dem Anlegearm ist hierbei ebenfalls ein im Fadenlauf vor der Förderrolle 30 angeordneter Fadenschneider 14 befestigt. Der Anlegearm 16 ist mit einem Schlitten 32 verbunden. Der Schlitten 32 wird durch einen Linearantrieb entlang der Führung 33 zwischen einer - wie in Fig. 9 dargestellt - Betriebsposition 34 und einer Bedienposition 35 bewegt. Somit kann der Faden bei Prozeßbeginn von einer Bedienperson manuell an die Förderrolle 30 angelegt werden. Anschließend wird die Förderrolle 30 mittels der Anlegevorrichtung 17 in ihre Betriebsposition 34 verfahren.

**[0091]** Hierbei besteht jedoch auch die Möglichkeit, daß der Antrieb, der beispielsweise eine Gruppe von Förderrollen antreibt, ortsfest am Maschinengestell befestigt ist. Die Förderrollen wären dann in ihrer jeweiligen Betriebsposition kuppelbar mit dem Antrieb.

**[0092]** Es ist jedoch auch möglich, daß das erste Lieferwerk ortsfest in der Maschine angeordnet ist und beispielsweise über einen für mehrere Bearbeitungsstellen wirksamen Zentralantrieb angetrieben wird. Bei Prozeßbeginn wird somit mittels eines an der Anlegevorrichtung beweglichen Fadenführer der Faden aus der Bedienposition zu dem Lieferwerk geführt. Danach er-

folgt ein Anlegen des Fadens an dem Lieferwerk.

**[0093]** Es sei ausdrücklich erwähnt, daß das erste Lieferwerk auch durch andere fadenfördernde Mittel, wie z.B. Lieferwellen oder Galetten, ausgeführt sein kann.

**[0094]** In Fadenlaufrichtung hinter dem ersten Lieferwerk 13 befindet sich ein erster, langgestreckter Heizer 18, durch welchen der Faden 4 läuft, wobei der Faden auf eine bestimmte Temperatur erwärmt wird. Der Heizer könnte als Hochtemperaturheizer aufgeführt sein, bei dem die Heizoberflächentemperatur über 300°C liegt.

**[0095]** Hinter dem Heizer 18 befindet sich ein Kühltische 19. Hierbei sind der Heizer 18 und die Kühltische 19 in einer Ebene hintereinander derart angeordnet, daß sich ein im wesentlichen gerader Fadenlauf einstellt. Hinter der Kühltische 19 befindet sich ein schematisch dargestellter Falschdraller 20.

**[0096]** Im Anschluß an den Falschdraller 20 dient ein zweites, weiteres Lieferwerk 21 dazu, den Faden 4 sowohl über den Heizer 18 als auch die Kühltische 19 zu ziehen. In Fadenlaufrichtung hinter dem zweiten Lieferwerk 21 befindet sich ein zweiter Heizer 22 (Set-Heizer). Dieser Set-Heizer kann als gekrümmtes Heizrohr ausgebildet sein, welches von einem Heizmantel umgeben ist, wobei das Heizrohr von außen mit Dampf auf eine bestimmte Temperatur erwärmt wird. Der Set-Heizer 19 könnte wie der erste Heizer 18 auch als Hochtemperaturheizer ausgeführt sein.

**[0097]** An den zweiten Heizer 22 schließt sich in Fadenlaufrichtung ein Ausgleichsrohr 29 nahtlos an, wie aus der EP 0 595 086 (Bag. 2045) bekannt ist. Dadurch wird erreicht, daß der Faden 4 die Atmosphäre des Heizers 22 in das Ausgleichsrohr 29 transportiert. In der Knickstelle zwischen dem Heizer 22 und dem Ausgleichsrohr 29 befindet sich der Fadenführer 28.

**[0098]** Am Ausgangsende des Ausgleichsrohres 29 befindet sich ein weiteres drittes Lieferwerk 23. Davor oder dahinter befindet sich eine Präparationseinrichtung (nicht gezeigt), die den Faden 4 vor Einlauf in eine Aufwicklung 9 repariert. In der Aufwickleinrichtung 9 wird der Faden auf eine Aufwickelspule 25, die von einer Reibrolle 24 am Umfang angetrieben wird, aufgewickelt. Vor der Reibrolle 24 befindet sich eine Changiervorrichtung 26, mittels welcher der Faden 4 an der Aufwickelspule 25 hin- und hergeführt und auf dieser als Kreuzwicklung aufgewickelt wird.

**[0099]** Bei den erfindungsgemäßen Falschdralltexturiermaschinen kann man unterhalb des zweiten Heizers 22 statt des Ausgleichsrohres 29 zunächst anstelle des Fadenführers 28 das dritte Lieferwerk 23 anordnen und sodann eine Tangeldüse und danach ein weiteres Lieferwerk vorsehen. Dadurch wird es möglich, den behandelten Faden mit einstellbarer Fadenzugkraft in der Tangeldüse durch Aufblasen von Luft zu verwirbeln und die Filamente miteinander zu vermischen.

**[0100]** Über dem Ausgleichsrohr 29 befindet sich eine Plattform 27, die als Bediengang 5 dient. Der Bedien-

gang 5 wird zwischen dem Prozeßgestell 3 und dem Wickelgestell 1 gebildet. Oberhalb des Bedienganges 5 ist die Kühlschiene 19 angeordnet, die sich im wesentlichen auf dem Prozeßgestell 3 abstützt. In dem Prozeßgestell sind entsprechend dem Fadenlauf der Falschdraller 20, das zweite Lieferwerk 21 und der zweite Heizer 22 angeordnet. Das Prozeßgestell zeichnet sich also dadurch aus, daß sich an ihm lediglich solche Maschinenteile befinden, welche der Fadenbehandlung dienen.

**[0101]** An dem Wickelgestell 1 ist im oberen Bereich auf der vom Bediengang 5 abgewandten Seite das erste Lieferwerk 13 unmittelbar vor dem Eingang des ersten Heizers 18 angeordnet. Der erste Heizer 18 stützt sich wiederum auf dem Aufwickelgestell 1 ab. Entsprechend dem Fadenlauf ist am unteren Ende des Wickelgestells das dritte Lieferwerk 23 in dem Wickelgestell 1 befestigt. Im übrigen sind die Aufwickleinrichtungen 9 in dem Wickelgestell 3 angeordnet.

**[0102]** Die Aufwickleinrichtung 9 weist einen Spulenspeicher 8 auf, der zur Aufnahme der vollen Spule dient, wenn auf der Aufspuleinrichtung eine volle Aufwickelspule 25 erzeugt worden ist. Zur Abnahme der vollen Spule 25 wird der Spindelträger verschwenkt und die volle Spule auf eine Abrollbahn abgelegt. Die Abrollbahn ist Teil des Spulenspeichers 8. Auf der Abrollbahn wartet die volle Spule 25 bis zum Abtransport. Deswegen ist die Abrollbahn des Spulenspeichers 8 auf der Seite des Wickelgestells 1 angeordnet, welche zu dem Doffgang 6 benachbart und vom Bediengang 5 abgekehrt ist. Der Doffgang 6 erstreckt sich längs des Wickelgestells 1 und wird zwischen dem Gattergestell 2 und dem Wickelgestell 1 gebildet. Er dient der Abnahme der vollen Spulen, die auf dem Spulenspeicher 8 warten. Ferner ist jeder Aufspuleinrichtung 9 eine Hülsenzufuhr einrichtung 10 zugeordnet, die im einzelnen nicht mehr beschrieben ist. Es handelt sich um einen Hülsenspeicher, auf dem mehrere Leerhülsen zwischengespeichert werden. Wenn auf dem Spindelträger eine Aufwickleinrichtung 9 eine volle Spule erzeugt und die volle Spule auf dem Spulenspeicher abgelegt worden ist, wird jeweils eine Leerhülse dem Spindelträger zugeführt und darauf befestigt.

**[0103]** Die Anordnung der Gestellteile liegt bei der erfindungsgemäßen Falschdralltexturiermaschine derart, daß der Faden von der Vorlagespule bis zur Aufspuleinrichtung einen 6-förmigen Weg beschreibt. Dabei werden die Fäden vom Gattergestell im geraden Lauf in einer Ebene über das Wickelgestell 1 zum Prozeßgestell 3 geführt. Hierbei ist das erste Lieferwerk 13 derart in den Fadenlauf eingebunden, daß der Faden ohne wesentliche Umlenkung von der Umlenkrolle 11 am Gattergestell 2 zum Falschdrallaggregat 20 am Prozeßgestell 3 geführt wird. Durch diese sehr fadenschonende Fadenführung können Texturierungsgeschwindigkeiten von größer 1.200 m/Min gefahren werden.

**[0104]** Die zwischen dem ersten Lieferwerk 13 und den Kopffadenführern 12 angeordnete Umlenkrolle 11

kann auch durch einen Fadenführer ersetzt werden.

**[0105]** Ein besonderer Vorteil der Falschdralltexturiermaschine besteht darin, daß das Prozeßgestell 3 an einer Außenseite der Maschine angeordnet ist. Dadurch läßt sich - wie in Fig. 10 dargestellt - vorteilhaft eine Doppelmaschine bilden. Hierbei sind die Prozeßgestelle der Maschinenhälften unmittelbar nebeneinander angeordnet, so daß die elektrischen Antriebskomponenten für den Falschdraller und die Lieferwerke zentral in einem am Prozeßgestell angeordneten Schaltschrank integriert sind. Die zweite Maschinenhälfte ist somit spiegelbildlich an die erste Maschinenhälfte gesetzt.

**[0106]** Die Falschdrall-Texturiermaschine nach Fig. 11 ist in ihrem Aufbau der Falschdralltexturiermaschine gemäß Fig. 9 sehr ähnlich, so daß auf die Beschreibung zu Fig. 9 an dieser Stelle Bezug genommen wird.

**[0107]** Bei der Falschdralltexturiermaschine nach Fig. 11 sind die Lieferwerke 13, 21 und 23 als je eine Förderrolle 30 ausgeführt, die auf ihrem Umfang eine zickzackförmige Fadenlaufrille 31 aufweist, wie zuvor in der Beschreibung zu den Figuren 4 bis 6 beschrieben ist. Einer Bearbeitungsstelle sind die Förderrollen 30.1, 30.2 und 30.3 zugeordnet. Die Förderrollen 30 werden jeweils mittels einem elektrischen Einzelantrieb 46 angetrieben.

**[0108]** Die Förderrolle 30.1 sowie der Antrieb 46.1 sind über eine Halterung 15 mit einem Anlegearm 16 verbunden. An dem Anlegearm ist hierbei ebenfalls ein im Fadenlauf vor der Förderrolle 30.1 angeordneter Fadenschneider 14 befestigt. Der Anlegearm 16 ist mit einem Schlitten 32 verbunden. Der Schlitten 32 wird durch einen Linearantrieb entlang der Führung 33 zwischen einer - wie in Fig. 11 dargestellt - Betriebsposition 34 und einer Bedienposition 35 bewegt. Somit kann der Faden bei Prozeßbeginn von einer Bedienperson manuell an die Förderrolle 30.1 angelegt werden. Anschließend wird die Förderrolle 30.1 mittels der Anlegevorrichtung 17 in ihre Betriebsposition 34 verfahren.

**[0109]** Hierbei besteht jedoch auch die Möglichkeit, daß der Antrieb 46.1 ortsfest am Maschinengestell befestigt ist. Die Förderrollen 30.1 wären dann in ihrer jeweiligen Betriebsposition kuppelbar mit dem Antrieb.

**[0110]** Um die Flexibilität in der Bearbeitungsstelle weiter zu erhöhen, können sowohl die Aufwickleinrichtung 9 und das Falschdrallaggregat 20 unabhängig von den benachbarten Bearbeitungsstellen angetrieben werden. Die Aufwickleinrichtung 9 weist hierzu zwei Antriebe auf. Der erste Antrieb dient zum Antreiben der Reibrolle 24. Dieser Antrieb wird vorteilhaft durch einen Achsmotor gebildet, der in der Achse der Reibrolle integriert ist. Der zweite Antrieb wird zum Antreiben der Changierung 26 genutzt. Dieser Antrieb könnte ein Schrittmotor sein, der einen Fadenführer mittels eines Riementriebes hin- und herfährt. Durch diese Anordnung kann die individuelle Einstellungsmöglichkeit der Lieferwerke dazu verwendet werden, unterschiedliche Garne innerhalb einer Texturiermaschine herzustellen.

**[0111]** In Fig. 12 ist schematisch der Querschnitt ei-

nes weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Falschdrall-Texturiermaschine gezeigt. Hierbei sind die Einzelkomponenten der Maschine zu der in Fig. 11 gezeigten Maschine identisch. Es wird insoweit auf die Beschreibung zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 Bezug genommen. Die Anordnung der Komponenten bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 12 führt zu einem abknickenden Fadenverlauf zwischen dem Heizer 18 und der Kühltische 19. Der Fadentransport durch die Maschine erfolgt durch die Lieferwerke 13, 21 und 23. Hierbei wird der Faden 4 durch das erste Lieferwerk 13 von der Vorlagespule 7 abgezogen. Zwischen der Vorlagespule 7 und dem ersten Lieferwerk 13 ist eine Fadenbremse 50 angeordnet, um somit eine Mindest-Fadenzugkraft aufzubauen.

**[0112]** Die Lieferwerke 13, 21 und 23 werden wiederum durch jeweils eine Förderrolle mit einer zick-zackförmigen Fadenlaufspur am Umfang der Rolle gebildet. Hierbei sind vor und/oder hinter der Förderrolle 30 Umlenkrollen 11 angeordnet, um den Umschlingungsgrad an der Förderrolle zu fixieren. Jede der Förderrollen 30 wird mittels eines elektrischen Motors 46 angetrieben. Die elektrischen Motoren 46 einer Bearbeitungsstelle sind dabei mit einer Steuereinrichtung 49 verbunden. Durch die Steuereinrichtung 49 werden den Antrieben 46 die jeweiligen Soll-Fördergeschwindigkeiten der Rollen 30 aufgegeben. Das zwischen der Förderrolle 30.1 und 30.2 eingestellte Verstreckverhältnis wird somit im wesentlichen konstant gehalten.

**[0113]** Neben der Fadengeschwindigkeit besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Förderrollen 30 in Abhängigkeit von der Fadenzugkraft zu steuern. Hierzu könnte ein Fadenzugkraftsensor in oder hinter der Falschdrallzone angeordnet sein, der seine Signale der Steuereinrichtung 49 aufgibt.

**[0114]** Vor dem dritten Lieferwerk 23 ist eine Präparationseinrichtung angeordnet. Die Präparationseinrichtung besteht hierbei aus einer Präparationswalze 51. Die Präparationswalze 51 wird mittels des Walzenmotors 52 angetrieben. Die Präparationswalze 51 ist derart angeordnet, daß der Faden 4 ihre Oberfläche tangiert. Unterhalb der Präparationswalze 51 ist eine Wanne 53 befestigt, die mit dem Präparationsmittel gefüllt ist. Durch Drehung der Präparationswalze 51 wird somit Präparation an der Oberfläche der Walze aus der Wanne 53 mitgerissen und in Kontakt mit dem Faden 4 gebracht. Diese Anordnung besitzt den Vorteil, daß die Fäden der Bearbeitungsstelle individuell präpariert werden können, ohne das die Fäden in der benachbarten Bearbeitungsstelle beeinflusst werden.

**[0115]** In Fig. 13 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Falschdrall-Texturiermaschine gezeigt. Die Anordnung der Gestellteile sowie der Komponenten entspricht im wesentlichen der Ausführungsvariante nach Fig. 11. Somit wird auf die Beschreibung zu Fig. 11 Bezug genommen.

**[0116]** Bei der Ausführungsform der Falschdrall-Texturiermaschine nach Fig. 13 sind der zweite Heizer 22

und der erste Heizer 18 zu einem Heizermodule zusammengefaßt. Hierzu wird der Faden 4 nach Durchlauf des Falschdrallaggregates an dem Lieferwerk 21 um 360° umgelenkt. Hierbei wird der Faden 4 von einem zusätzlichen Lieferwerk 48 von dem zweiten Lieferwerk 21 abgezogen und zum zweiten Heizer 22 gefördert. Die für die Wärmenachbehandlung erforderliche Fadenzugkraft wird zwischen dem Lieferwerk 48 und dem dritten Lieferwerk 23 eingestellt. Der Faden 3 läuft sodann von oben in die Aufwickleinrichtung 9 ein.

**[0117]** Die Lieferwerke 13, 21, 48 und 23 werden durch die Förderrollen 30.1 bis 30.4 gebildet. Jede der Förderrollen 30.1 bis 30.4 ist mit einem Antrieb 46.1 bis 46.4 verbunden. Die Ansteuerung der Motoren 46 erfolgt wiederum über eine zentrale Steuereinrichtung (hier nicht gezeigt).

**[0118]** In Figur 14 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Steuerungskonzeptes einer Falschdralltexturiermaschine aus Figur 11 gezeigt. Bei dieser Anordnung sind die in Längsseite der Maschine benachbarten ersten Lieferwerke 13.1, 13.2 und 13.3 pro Bearbeitungsstelle gezeigt. Die Lieferwerke 13.1, 13.2 und 13.3 werden jeweils über einen Antrieb 46 angetrieben. Jedem Antrieb 46 ist eine Steuereinrichtung 49 zugeordnet. Damit besteht die Möglichkeit, jedes der Lieferwerke einzeln anzusteuern. Die Steuereinrichtungen 49.1, 49.2 und 49.3 sind mit einer zentralen Maschinensteuereinheit 54 verbunden. Die Maschinensteuereinheit 54 kann somit in die Einzelsteuerung der Lieferwerke 13.1, 13.2 und 13.3 direkt eingreifen. Damit ist eine kollektive Verstellung der Lieferwerke möglich. Eine derartige Anordnung ist auch besonders geeignet, um bei einem Stromausfall ein kontrolliertes Abbremsen der Lieferwerke vorzunehmen. Hierzu ist ein mit der Maschinensteuereinrichtung 54 gekoppelter Energiepuffer zu jedem Fadenlieferwerk aktiviert, so daß ein kontrolliertes Abbremsen möglich wird. Der Energiepuffer ist mit der dem Lieferwerk zugeordneten Steuereinrichtung 49 verbunden.

**[0119]** Um nach dem Fadenanlegen die Lieferwerke von einer Anleggeschwindigkeit auf die erforderliche Betriebsgeschwindigkeit umzuschalten, werden den Steuereinrichtungen Zeitfunktionen vorgegeben, mit welchen jedes der Lieferwerke gesteuert wird. Insbesondere wird das Drehzahlverhältnis zwischen dem ersten Lieferwerk und dem zweiten Lieferwerk, welches die Verstreckung des Fadens in der Falschdrallzone bestimmt, erst kurz vor Erreichen der endgültigen Betriebsgeschwindigkeit innerhalb der Bearbeitungsstelle eingestellt. Die Zeitfunktion kann hierbei eine rampenförmige, progressive oder auch degressive Änderung der Drehgeschwindigkeit bewirken.

**[0120]** Bei dem in Fig. 14 gezeigten Ausführungsbeispiel eines Steuerungskonzeptes der Falschdralltexturiermaschine lassen sich die einzelnen Steuereinrichtungen 49.1, 49.2 und 49.3 auch zu einer einzigen Steuereinrichtung zusammenfassen. Eine derartige Anordnung wird insbesondere dann angewendet, wenn nur

eine kollektive Verstellung der Lieferwerke erforderlich ist.

**[0121]** Um insbesondere bei der Falschdralltexturiermaschine nach Figur 11 am ersten Lieferwerk eine schonende Fadenanlegung vornehmen zu können, ist beispielsweise wie in Figur 15 gezeigt dem Lieferwerk eine Fadenumlegeeinrichtung 55 zugeordnet. Die Fadenumlegeeinrichtung 55 kann hierbei aus einem Schwenkarm 56 bestehen, der an eine Schwenkachse 58 schwenkbar gelagert ist. Die Schwenkachse 58 ist im Maschinengestell der Texturiermaschine befestigt. An dem gegenüberliegenden freien Ende des Schwenkarms 56 ist ein Fadenführer 57 angebracht. Der Fadenführer 57 kann durch die Schwenkbewegung des Schwenkarms 56 die Fadenlaufebene durchdringen. Hierbei wird je nach Stellung des Schwenkarms 56 der Faden 4 an dem Fadenführer 57 derart umgelegt, daß eine in der Abhängigkeit von der Stellung des Schwenkarms sich einstellende Umschlingungswinkel an der Rolle 30 einstellt. Da der Umschlingungswinkel an der Rolle 30 die Höhe der zu übertragenden Druckkräfte beeinflusst, läßt sich somit mit der Fadenumlenkeinrichtung ebenfalls die Fadenspannung im Faden 4 beeinflussen. Der Schwenkarm 56 könnte hierbei mit einem Antrieb verbunden sein, der mit einer Steuereinrichtung und einem Fadenspannungsmesser in einem Regelkreis geschaltet ist. Durch eine derartige Regelung läßt sich jede für das Verfahren erforderliche Fadenspannung unmittelbar durch die Größe des Umschlingungswinkels an der Rolle 30 einstellen.

**[0122]** In Figur 16 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Antriebes einer Förderrolle 30 gezeigt. Hierzu ist die Förderrolle 30 auf einer Welle 60 befestigt. Die Welle 60 ist an einem freien Ende in einem Lager 62 am Maschinengestell gelagert. An dem gegenüberliegenden freien Ende ist die Welle 60 mit einem Antrieb 59 gekoppelt. Der Antrieb 59 könnte hierbei durch eine pneumatisch betriebene Turbine gebildet werden. In dem Teilstück der Welle 60 zwischen der Förderrolle 30 und der Antriebseinheit 59 greift eine Wirbelstrombremse 61 an der Welle 60 an. Somit kann auf einfache Weise die Umfangsgeschwindigkeit der Förderrolle gesteuert werden. Die Antriebseinheit 59 treibt hierbei die Welle 60 mit einem konstanten Antriebsmoment an. Die Umfangsgeschwindigkeit der Förderrolle wird nun durch mehr oder weniger starken Abbremsen der Antriebswelle 60 gesteuert.

**[0123]** In Fig. 17 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Falschdralltexturiermaschine gezeigt. Hierbei ist eine Maschinenhälfte einer teilautomatischen Falschdralltexturiermaschine dargestellt. Da beide Maschinenhälften spiegelbildlich aneinander gesetzt sind, wird nur eine Hälfte der Doppelmaschine in Fig. 17 gezeigt und beschrieben.

**[0124]** Die Maschine weist - wie bereits zuvor zu Fig. 9 beschrieben - ein Gattergestell 2, ein Wickelgestell 1 und ein Prozeßgestell 3 auf. In dem Gattergestell 2 sind mehrere Vorlagespulen 7 etagenmäßig übereinander

angeordnet. Zwischen dem Gattergestell 2 und dem Wickelgestell 1 ist ein Bedien/Doffgang 5 gebildet. Oberhalb der Maschinengestelle sind in einer Ebene das erste Lieferwerk 13, die Heizeinrichtung 18 und die Kühleinrichtung 19 angeordnet. Ein Falschdraller 20 und ein zweites Lieferwerk 21 stützen sich auf dem Prozeßgestell 3 ab. Das Prozeßgestell 3 ist auf der zum Gattergestell gegenüberliegenden Seite des Wickelgestells angeordnet. Wickelgestell 1 und Prozeßgestell 3 sind unmittelbar aneinander gefügt. In dem Prozeßgestell ist ein zweiter Heizer 22 unterhalb des zweiten Lieferwerks 21 angeordnet. Das Wickelgestell 1 dient zur Aufnahme der Aufwickeleinrichtung 9. Hierbei sind wiederum mehrere Aufwickeleinrichtungen etagenmäßig übereinander angeordnet. In jeder der Aufwickeleinrichtungen wird der Faden zu einer Fadenspule 25 gewickelt. Die Fadenspule 25 ist auf einer Spindel angeordnet, die über eine Reibrolle 24 angetrieben wird. Vor der Fadenspule ist eine Changiervorrichtung 26 im Fadenlauf eingefügt.

**[0125]** Bei dieser Anordnung ist das erste Lieferwerk 13 durch eine Förderrolle 30 gebildet. Die Förderrolle 30 ist mit einem Antrieb (hier nicht dargestellt) an einem höhenverstellbaren Schlitten 32 befestigt. Der Schlitten 32 kann entlang der Führung 33 zwischen einer Bedienposition 35 und der Betriebsposition 34 bewegt werden.

**[0126]** Bei dieser Anordnung wird der Faden 4 im geraden Fadenlauf von den Kopffadenführern 12 des Gattergestells 2 zur Förderrolle 30 geführt und gelangt von dort in die Falschdrallzone der Maschine. Die Falschdrallzone ist durch das Falschdrallaggregat 20 und die Förderrolle 30 begrenzt. Innerhalb der Falschdrallzone sind die Heizeinrichtung 18 und die Kühleinrichtung 19 in einer Ebene angeordnet. Am Ausgang der Kühleinrichtung 19 gelangt der falschgedrallte Faden über eine Umlenkrolle 11 zu dem Falschdrallaggregat 20. Das zweite Lieferwerk 21 führt den Faden aus der Falschdrallzone in den nachgeschalteten zweiten Heizer 22. Von dort gelangt der Faden über ein drittes Lieferwerk 23 zu der Aufwickeleinrichtung 9. In der Aufwickeleinrichtung 9 wird der Faden sodann zu einer Fadenspule 25 aufgewickelt. Nachdem die Spulen 25 fertiggewickelt sind, wird mittels eines Doffers der Spulenwechsel an der Falschdralltexturiermaschine durchgeführt. Hierzu sind mehrere Handhabungseinrichtungen auf dem Doffer angeordnet, die vorzugsweise pneumatisch betrieben werden. Beim Spulenwechsel fährt der Doffer in den Bedien/Doffgang 5 ein, so daß mittels der Handhabungseinrichtungen der Spulenwechsel in jeder Aufwickeleinrichtung 9 gleichzeitig durchgeführt wird. Hierzu werden zunächst die Fäden zu einem Bündel zusammengeführt, geschnitten und abgesaugt. Die Vollspulen werden entriegelt und entnommen. In jeder Aufwickeleinrichtung wird sodann eine Leerhülse eingelegt. Die Fäden werden zum Aufwickeln eingelegt. Jede Tätigkeit wird durch die Handhabungseinrichtungen des Doffers durchgeführt. Der neue Wickelvorgang in der Aufwickeleinrichtung kann beginnen.

**[0127]** Auch bei dieser teilautomatischen Falschdralltexturiermaschine läßt sich eine besonders schonende Garnverarbeitung realisieren. Durch die Anordnung des ersten Lieferwerkes unmittelbar vor dem Heizereingang der Heizeinrichtung 18 sowie oberhalb des Gattergestells 2 wird ein Fadenlauf mit wenig Umlenkungen realisiert.

## BEZUGSZEICHENLISTE

### [0128]

- |    |                                |
|----|--------------------------------|
| 1  | Wickelgestell                  |
| 2  | Gattergestell                  |
| 3  | Prozeßgestell                  |
| 4  | Faden                          |
| 5  | Bediengang                     |
| 6  | Doffergang                     |
| 7  | Vorlagespule                   |
| 8  | Spulenspeicher                 |
| 9  | Aufwickleinrichtung            |
| 10 | Hülsenzufuhreinrichtung        |
| 11 | Umlenkrolle                    |
| 12 | Kopffadenführer                |
| 13 | erstes Lieferwerk              |
| 14 | Fadenschneider                 |
| 15 | Halterung                      |
| 16 | Anlegearm                      |
| 17 | Anlegevorrichtung              |
| 18 | erster Heizer, Heizeinrichtung |
| 19 | Kühlschienen, Kühleinrichtung  |
| 20 | Falschdraller                  |
| 21 | zweites Lieferwerk             |
| 22 | zweiter Heizer, Set-Heizer     |
| 23 | drittes Lieferwerk             |
| 24 | Reibrolle                      |
| 25 | Aufwickelspule                 |
| 26 | Changiervorrichtung            |
| 27 | Plattform                      |
| 28 | Fadenführer                    |
| 29 | Ausgleichsrohr                 |
| 30 | Förderrolle, Drallstoprolle    |
| 31 | Fadenlaufspur                  |
| 32 | Schlitten                      |
| 33 | Führung                        |
| 34 | Betriebsposition               |
| 35 | Bedienposition                 |
| 36 | Umfangsfläche                  |
| 37 | Fadenführer                    |
| 38 | Fadenführer                    |
| 39 | Führungskanten                 |
| 40 | Stirnseite                     |
| 41 | Stirnseite                     |
| 42 | Antriebswelle                  |
| 43 | Mittelebene                    |
| 44 | Kerben                         |
| 45 | Führungskante                  |
| 46 | Antrieb, Motor                 |

- |    |                        |
|----|------------------------|
| 47 | Sicherungsring         |
| 48 | Lieferwerk             |
| 49 | Steuereinrichtung      |
| 50 | Fadenbremse            |
| 51 | Präparationswalze      |
| 52 | Walzenmotor            |
| 53 | Wanne                  |
| 54 | Maschinesteuerung      |
| 55 | Fadenumlenkeinrichtung |
| 56 | Schwenkarm             |
| 57 | Fadenführer            |
| 58 | Schwenkachsen          |
| 59 | Antriebseinheit        |
| 60 | Welle                  |
| 61 | Wirbelstrombremse      |
| 62 | Lager                  |
| 63 | Fadenzugkraftsensor    |
| 65 | Drallstoppeinrichtung  |
| 66 | Spulhebel              |
| 67 | Führung                |
| 68 | Verstelleinrichtung    |
| 69 | Führungsfläche         |
| 70 | Führung                |
| 71 | Antriebswelle          |
| 72 | Scheibe                |
| 73 | Scheibe                |
| 74 | Führung                |
| 75 | Führungsfläche         |

30

### Patentansprüche

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Falschdralltexturiermaschine zum Texturieren von thermoplastischen Fäden mit einer Vielzahl von Bearbeitungsstellen, die jeweils eine Vorlagespule (7), ein erstes Lieferwerk (13), einen langgestreckten ersten Heizer (18), eine langgestreckte Kühlschiene (19), einen Falschdraller (20), ein zweites Lieferwerk (21) sowie eine Aufwickleinrichtung (9) umfaßt, |
| dadurch gekennzeichnet, daß                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| das erste Lieferwerke (13) durch eine vom Faden (4) in Umfangsrichtung teilumschlungene Förderrolle (30) mit zumindest einer zick-zackförmigen Fadenlaufspur (31) am Umfang gebildet werden,                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| daß die Förderrolle (30) mit einem Antrieb (46) verbunden ist und daß jede Förderrolle (30) einer Bearbeitungsstelle unabhängig von dem zweiten Lieferwerk (21) der Bearbeitungsstelle und unabhängig von benachbarten Förderrollen benachbarter Bearbeitungsstellen antreibbar ist. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Falschdralltexturiermaschine nach Anspruch 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| dadurch gekennzeichnet, daß                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

die Förderrolle (30) kuppelbar und/oder lösbar mit dem Antrieb (46) verbunden ist.

3. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2 5  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
 der Antrieb als elektrischer Motor (46) ausgeführt ist.
  
4. Falschdralltexturiermaschine nach Anspruch 2, 10  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
 der Antrieb aus einer Wirbelstrombremse (61) mit einer Antriebseinheit (59) besteht.
  
5. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 15  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
 die Förderrolle (30) in der Bearbeitungsstelle mittels einer höhenverstellbaren Anlegevorrichtung (17) derart bedienbar ist, daß der Faden (4) bei Prozeßbeginn durch die Anlegevorrichtung (17) an die Förderrolle (30) einlegbar ist. 20
  
6. Falschdralltexturiermaschine nach Anspruch 5, 25  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
  

die als erstes Lieferwerk ausgebildete Förderrolle (30), die Heizeinrichtung (18) und die Kühlschiene (19) in einer Ebene zur Realisierung eines geraden Fadenlaufes hintereinander angeordnet sind und 30

daß die Förderrolle (30) an der von einem Bediengang (5) abgewandten Seite eines Wickelgestells (1) der Maschine angeordnet ist und mittels der Anlegevorrichtung (17) bedienbar ist. 35
  
7. Falschdralltexturiermaschine zum Texturieren einer Vielzahl von thermoplastischen Fäden in jeweils einer Bearbeitungsstelle, die eine Vorlagespule (7), ein erstes Lieferwerk (13), einen langgestreckten ersten Heizer (18), eine langgestreckte Kühlschiene (19), einen Falschdraller (20), ein zweites Lieferwerk (21) sowie eine Aufwickleinrichtung (9) umfaßt, 40  
  

wobei die Falschdralltexturiermaschine aus einem Gattergestell (2), einem Wickelgestell (1) und einem Prozeßgestell (3) derart zusammengesetzt ist, daß mehrere Vorlagespulen (7) übereinander im Gattergestell (2) angeordnet sind und daß mehrere Aufwickleinrichtungen (9) übereinander im Wickelgestell (1) angeordnet sind, wobei sich das erste Lieferwerk (13) und der erste Heizer (18) auf dem Wickelgestell (1) abstützen und 45

wobei die Falschdralltexturiermaschine aus einem Gattergestell (2), einem Wickelgestell (1) und einem Prozeßgestell (3) derart zusammengesetzt ist, daß mehrere Vorlagespulen (7) übereinander im Gattergestell (2) angeordnet sind und daß mehrere Aufwickleinrichtungen (9) übereinander im Wickelgestell (1) angeordnet sind, wobei sich das erste Lieferwerk (13) und der erste Heizer (18) auf dem Wickelgestell (1) abstützen und 50

wobei sich das erste Lieferwerk (13) und der erste Heizer (18) auf dem Wickelgestell (1) abstützen und 55

wobei die Kühlschiene (19) oberhalb eines zwischen dem Wickelgestell (1) und dem Prozeßgestell (3) gebildeten Bedienganges (5) angeordnet ist,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

das erste Lieferwerk (13), der erste Heizer (18) und die Kühlschiene (19) in einer Ebene zur Realisierung eines geraden Fadenlaufes hintereinander angeordnet sind und daß das erste Lieferwerk (13) an der vom Bediengang (5) abgewandten Seite des Wickelgestells (1) angeordnet ist und mittels einer Anlegevorrichtung (17) bedienbar ist.

8. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 7, 15  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
 die Anlegevorrichtung (17) von dem Bediengang (5) her bedienbar ist.
  
9. Falschdralltexturiermaschine nach Anspruch 7 oder 8, 20  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
 das Gattergestell (2) gegenüber dem Wickelgestell (1) auf der Seite des ersten Lieferwerks (13) angeordnet ist, wobei zwischen dem Gattergestell (2) und dem Wickelgestell (1) ein Doffgang (6) gebildet ist.
  
10. Falschdralltexturiermaschine nach Anspruch 9, 25  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
 das erste Lieferwerk (13) den Faden (4) von der Vorlagespule (7) über eine Umlenkrolle (11) abzieht und ohne Umlenkung zum ersten Heizer (18) fördert.
  
11. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 10, 30  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
  

das erste Lieferwerk (13) in einer Halterung (15) befestigt ist, die fest mit einem höhenverstellbaren Anlegerarm (16) der Anlegevorrichtung (17) verbunden ist und 35

daß das erste Lieferwerk (13) mittels dem höhenverstellbaren Anlegearm (16) zwischen einer Bedienposition (35) und einer Betriebsposition (34) verstellbar ist. 40
  
12. Falschdralltexturiermaschine nach Anspruch 11, 45  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
 der Antrieb (46) der Förderrolle (30) mit dem höhenverstellbaren Anlegearm (16) der Anlegevorrichtung (17) fest verbunden ist.

13. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
ein Fadenschneider (14) im Fadenlauf vor dem ersten Lieferwerk (13) angeordnet ist. 5
14. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 11 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
der Fadenschneider (14) mit dem höhenverstellbaren Anlegearm (16) der Anlegevorrichtung (17) fest verbunden ist. 10
15. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 14,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
das erste Lieferwerk (13) in jeder Bearbeitungsstelle mittels eines Einzelantriebes antreibbar ist. 15
16. Falschdralltexturiermaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
das zweite Lieferwerke (21) durch eine vom Faden (4) in Umfangsrichtung teilumschlungene Förderrolle (30.2) mit zumindest einer zickzack-förmigen Fadenlaufspur (31) am Umfang gebildet werden, 25  
daß die Förderrollen (30.1; 30.2) mit jeweils einem Antrieb (46.1; 46.2) verbunden sind und daß jede Förderrolle (30.1; 30.2) einer Bearbeitungsstelle unabhängig von den benachbarten Förderrollen der Bearbeitungsstelle und unabhängig von benachbarten Förderrollen benachbarter Bearbeitungsstellen antreibbar ist. 30 35
17. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 16,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
die Antriebe (46) einer Bearbeitungsstelle mit einer Steuereinrichtung (49) verbunden sind und unabhängig voneinander durch die Steuereinrichtung (49) ansteuerbar sind. 40
18. Falschdralltexturiermaschine nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
die Steuereinrichtung (49) einer Bearbeitungsstelle mit einer Maschinensteuereinheit verbunden ist. 45
19. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 17 oder 18,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
die Steuereinrichtung (49) einer Bearbeitungsstelle mit einem Energiepuffer verbunden ist, der bei Stromausfall ein kontrolliertes Abbremsen der Antriebe (46) ermöglicht. 50
20. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 16 bis 19,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
die Förderrollen (30) einer Bearbeitungsstelle beim Anlegen des Fadens (4) mit im wesentlichen gleicher Geschwindigkeit angetrieben werden.
21. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 16 bis 20,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
zumindest eine der Förderrollen (30) einer Bearbeitungsstelle mit einem Umschlingungswinkel größer/gleich 180° vom Faden (4) umschlungen ist.
22. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 21,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
jede Bearbeitungsstelle nach dem zweiten Lieferwerk (21) einen zweiten Heizer (22) und ein als Förderrolle (30.3) ausgebildetes drittes Lieferwerk (23) aufweist.
23. Falschdralltexturiermaschine nach Anspruch 22,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
der zweite Heizer (22) sich am Prozeßgestell (3) und das dritte Lieferwerk (23) an dem Wickelgestell (1) abstützen.
24. Falschdralltexturiermaschine nach Anspruch 22 oder 23,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
zwischen dem zweiten Lieferwerk (21) und dem zweiten Heizer (22) ein weiteres als Förderrolle (30) ausgebildetes Lieferwerk (48) angeordnet ist.
25. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 24,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
die Aufwickleinrichtung (9) und der Falschdraller (20) einer Bearbeitungsstelle durch Einzelantriebe angetrieben werden.
26. Falschdralltexturiermaschine nach Anspruch 25,  
die Reibrolle (24) der Aufwickleinrichtung (9) durch einen axial in der Reibrolle (24) angeordneten Antrieb antreibbar ist. 45
27. Falschdralltexturiermaschine nach Anspruch 25 oder 26,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
die Changiereinrichtung (26) der Aufwickleinrichtung (9) durch einen Schrittmotor angetrieben wird. 50
28. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 27,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
eine Walzenpräparationseinrichtung (51) vor der Aufwicklung (9) angeordnet ist, die mittels eines

Walzenmotors (52) angetrieben wird.

29. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 28,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

5

die Förderrolle (30) am Umfang mehrere die Fadenlaufspur (31) bildende Fadenführerelemente (37,38) aufweist, die mit ihren Führungskanten (39,45) den Faden (4) in den Umlenkpunkten der Fadenlaufspur (31) kontaktieren.

10

30. Falschdralltexturiermaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 29,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

15

eine Fadenbremse (50) im Fadenlauf vor der Förderrolle (30) angeordnet ist und daß die Fadenbremse (50) zur Veränderung der Fadenspannung verstellbar ausgeführt ist.

**dadurch gekennzeichnet, daß**

20

die Fadengeschwindigkeit in der Falschdrallzone durch die angetriebene Förderrolle und das der Falschdrallzone nachgeschalteten Lieferwerk bestimmt wird.

25

30

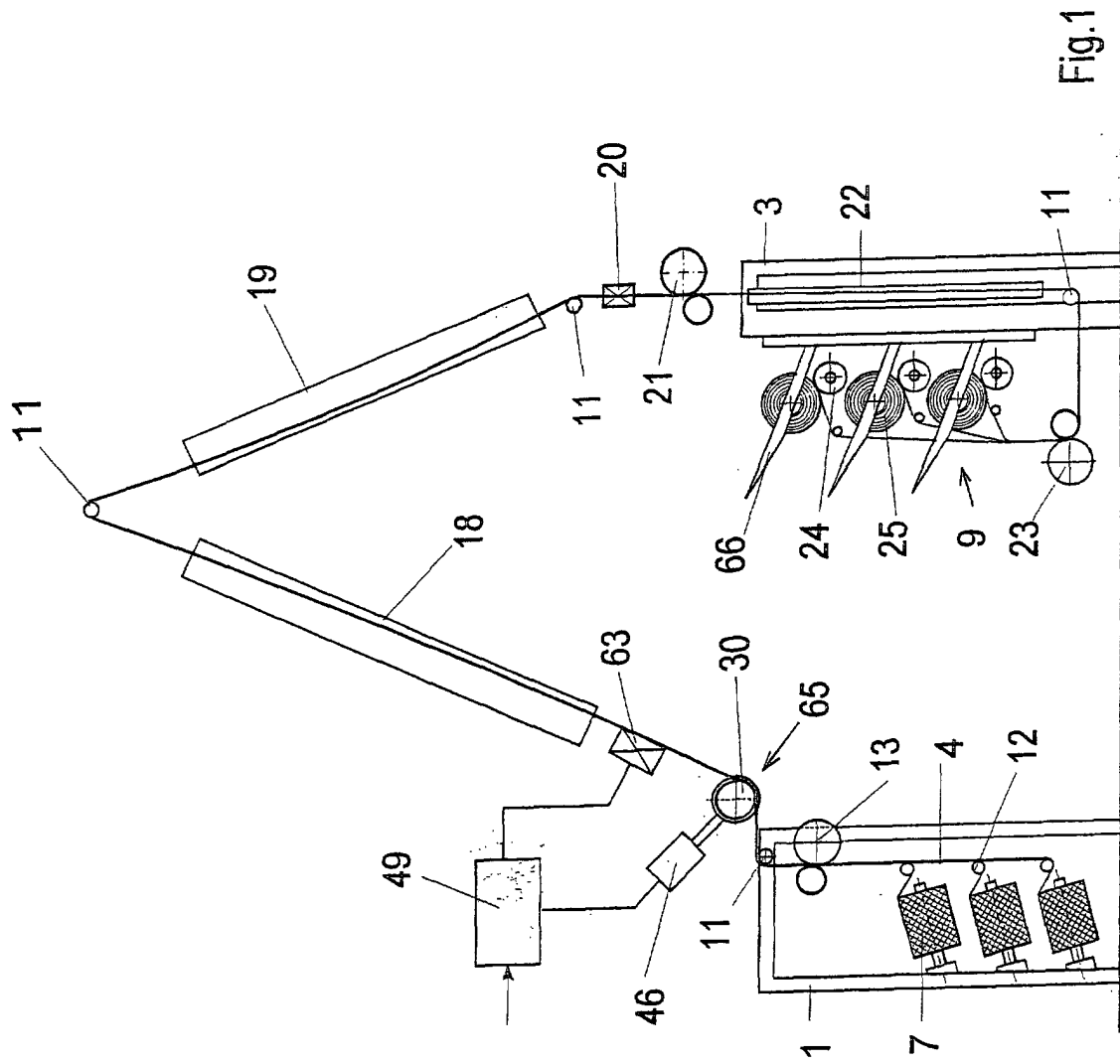
35

40

45

50

55



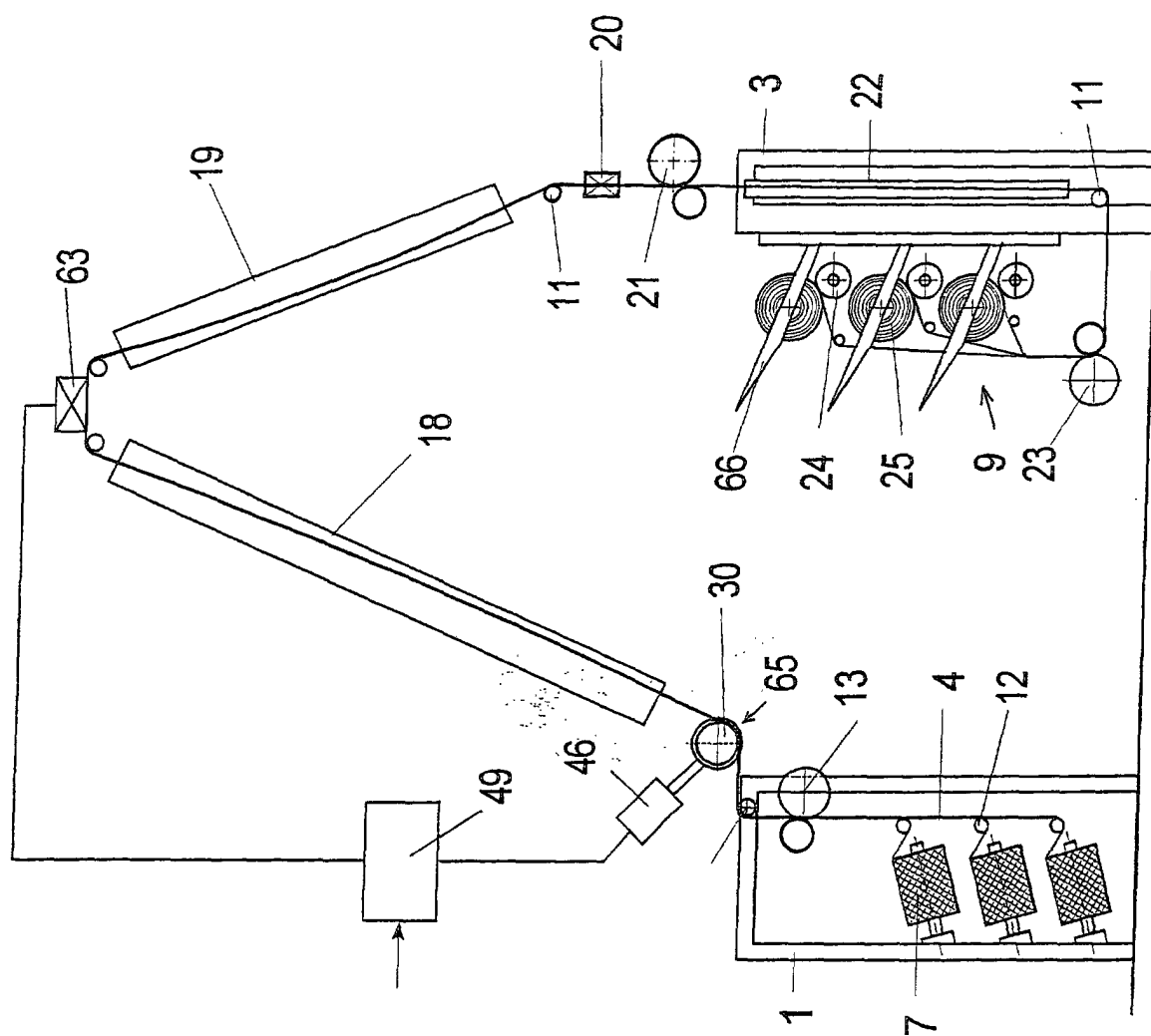


Fig.2

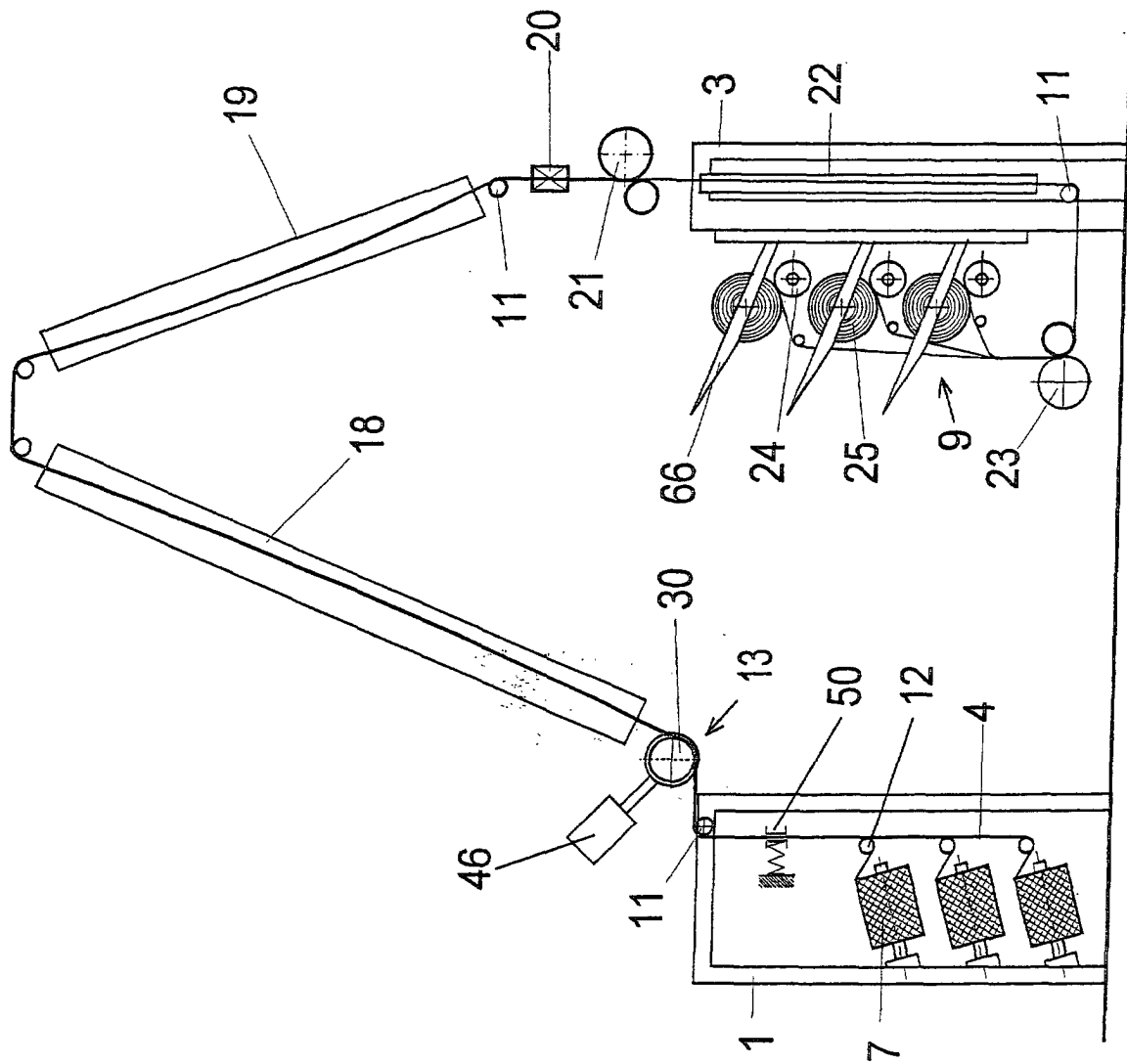


Fig.3

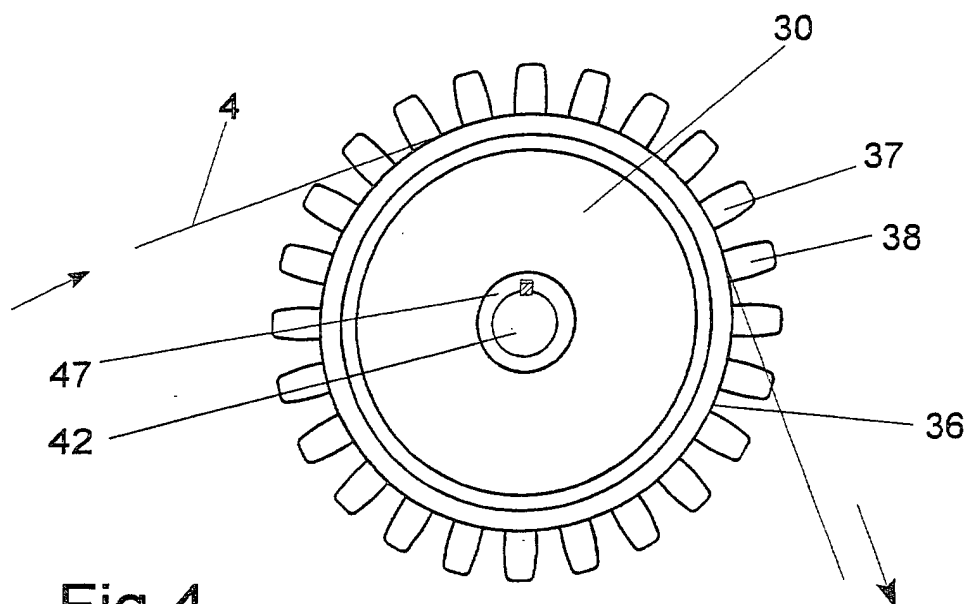


Fig. 4

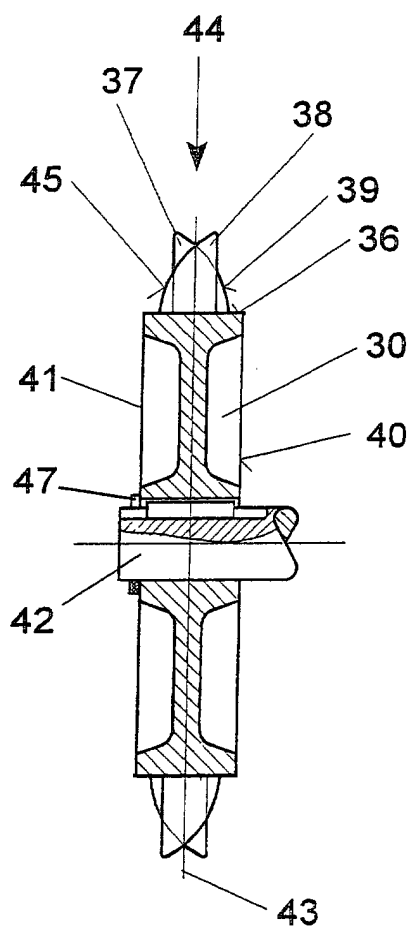


Fig. 5

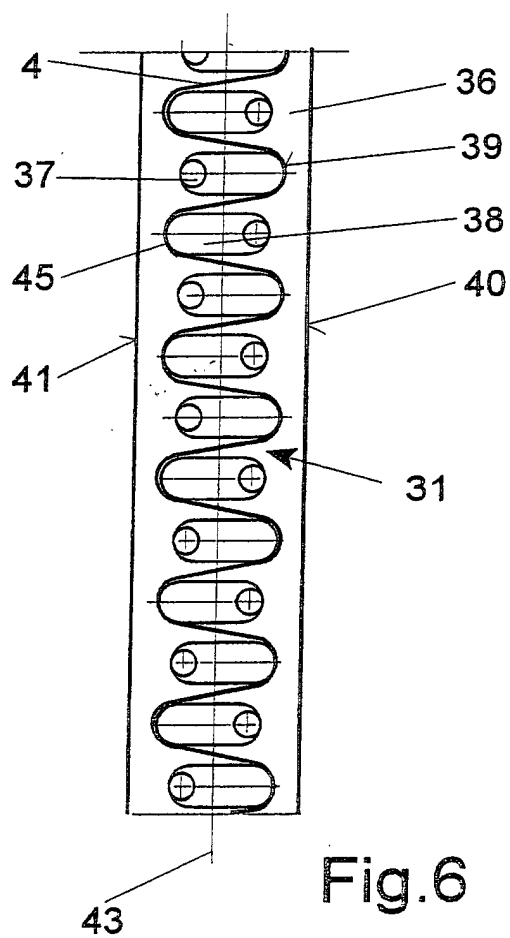


Fig. 6

Fig.7

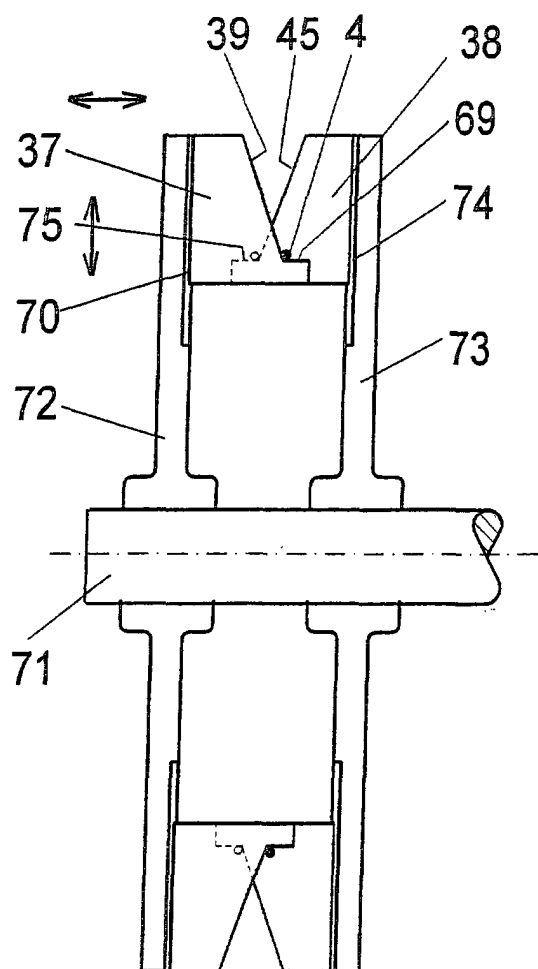
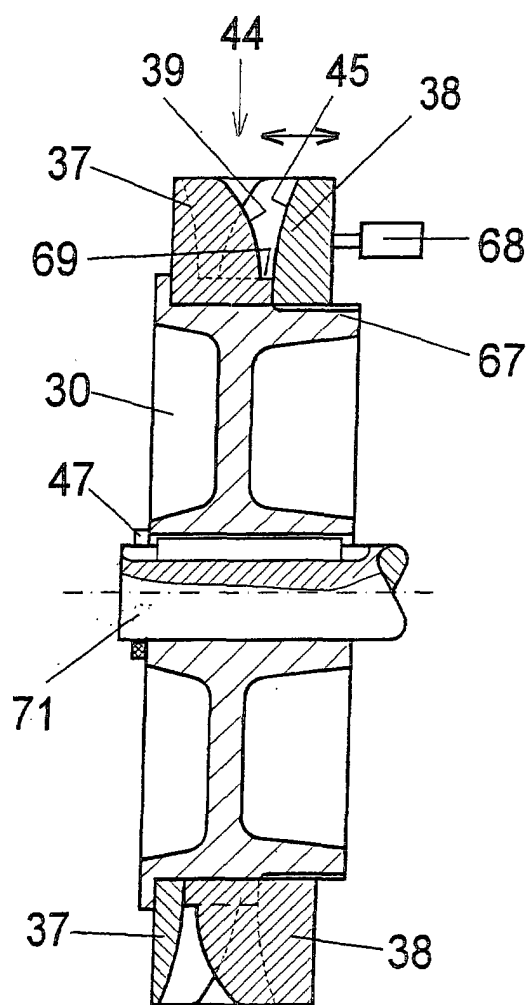


Fig.8



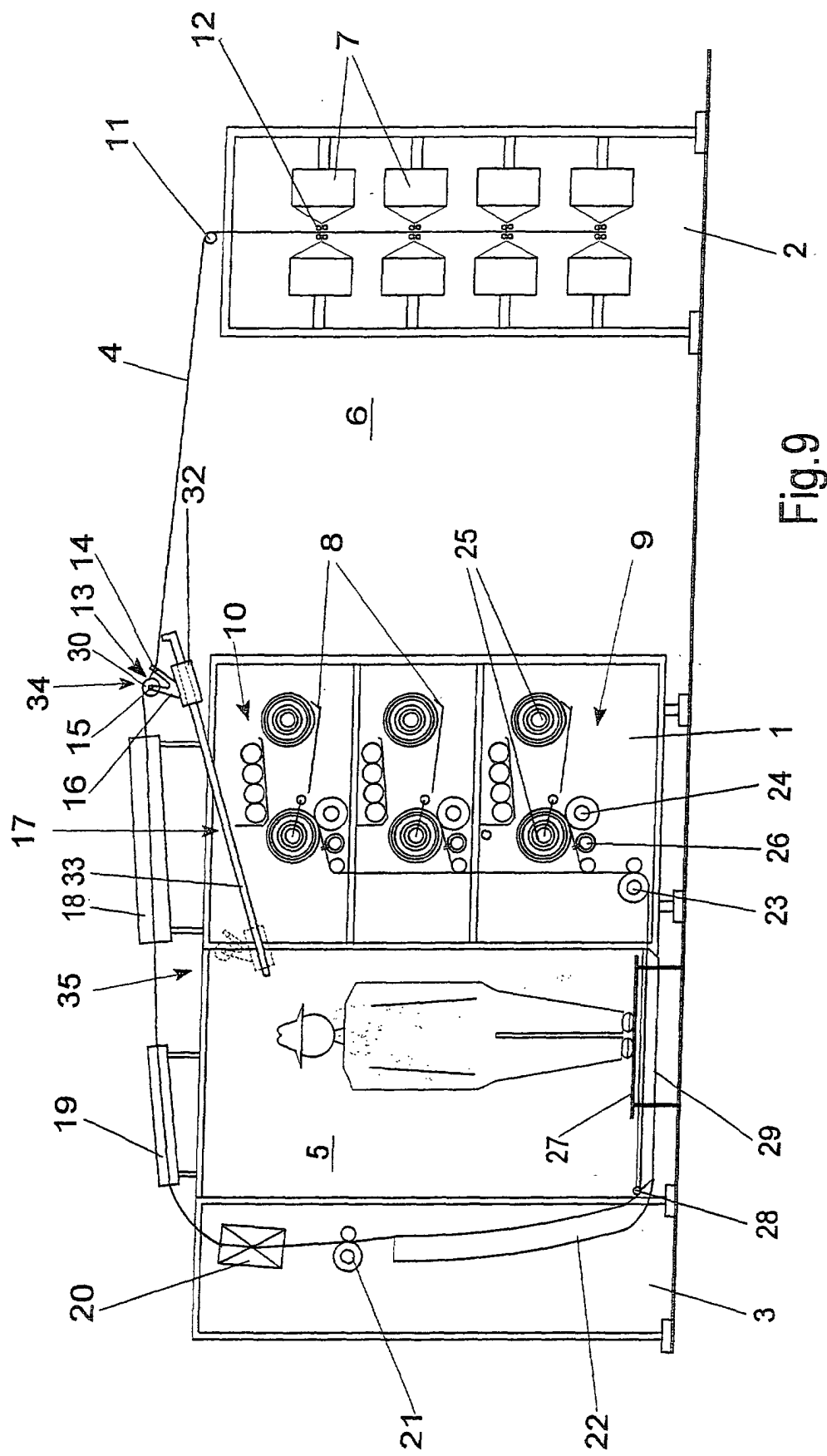


Fig. 9

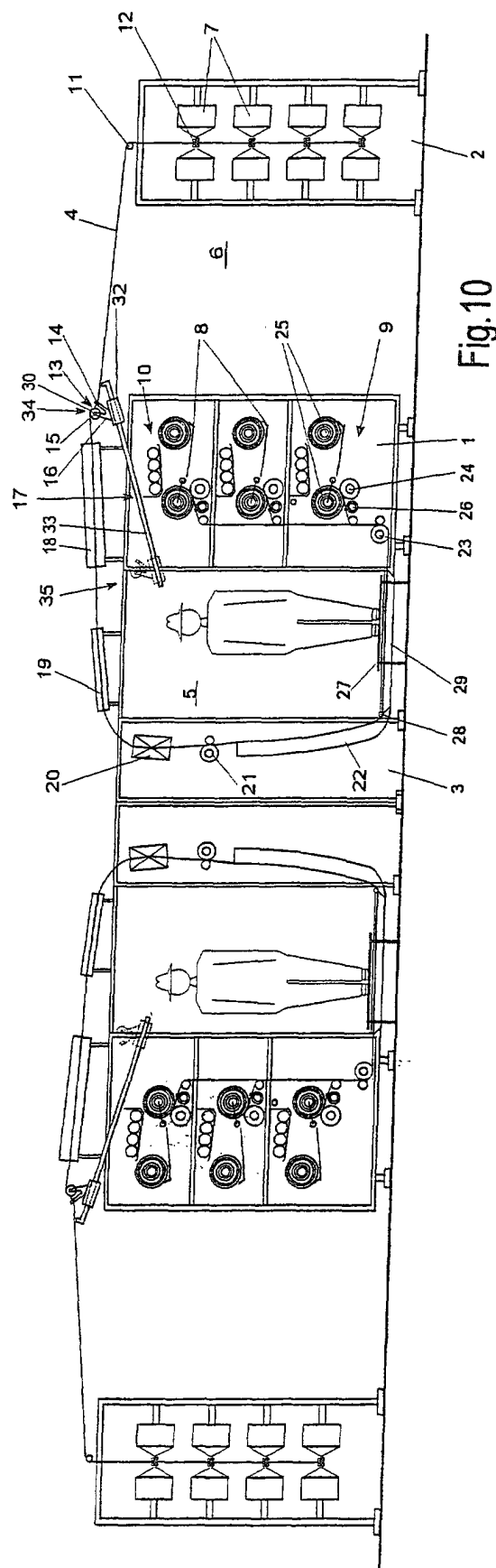


Fig. 10

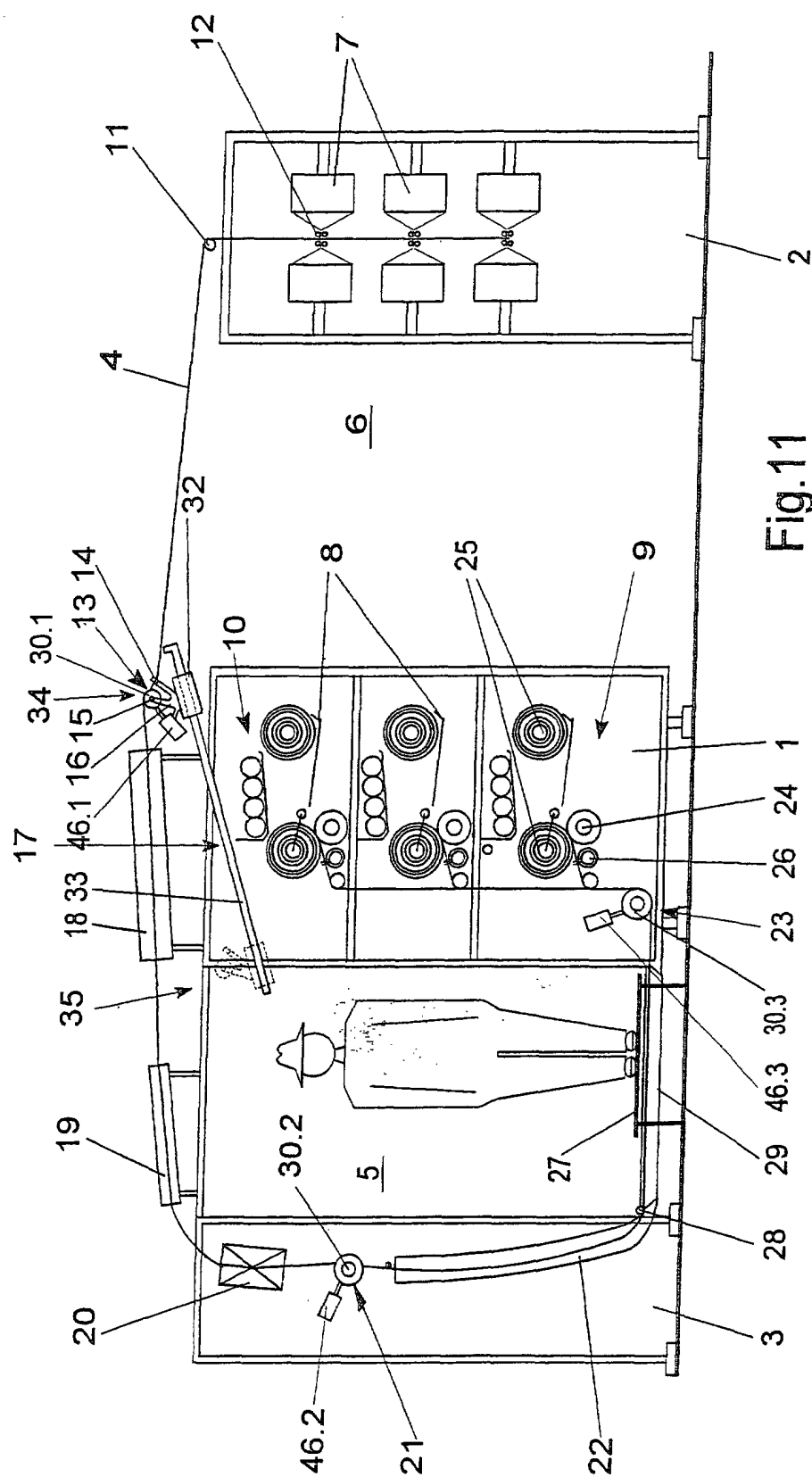


Fig. 11

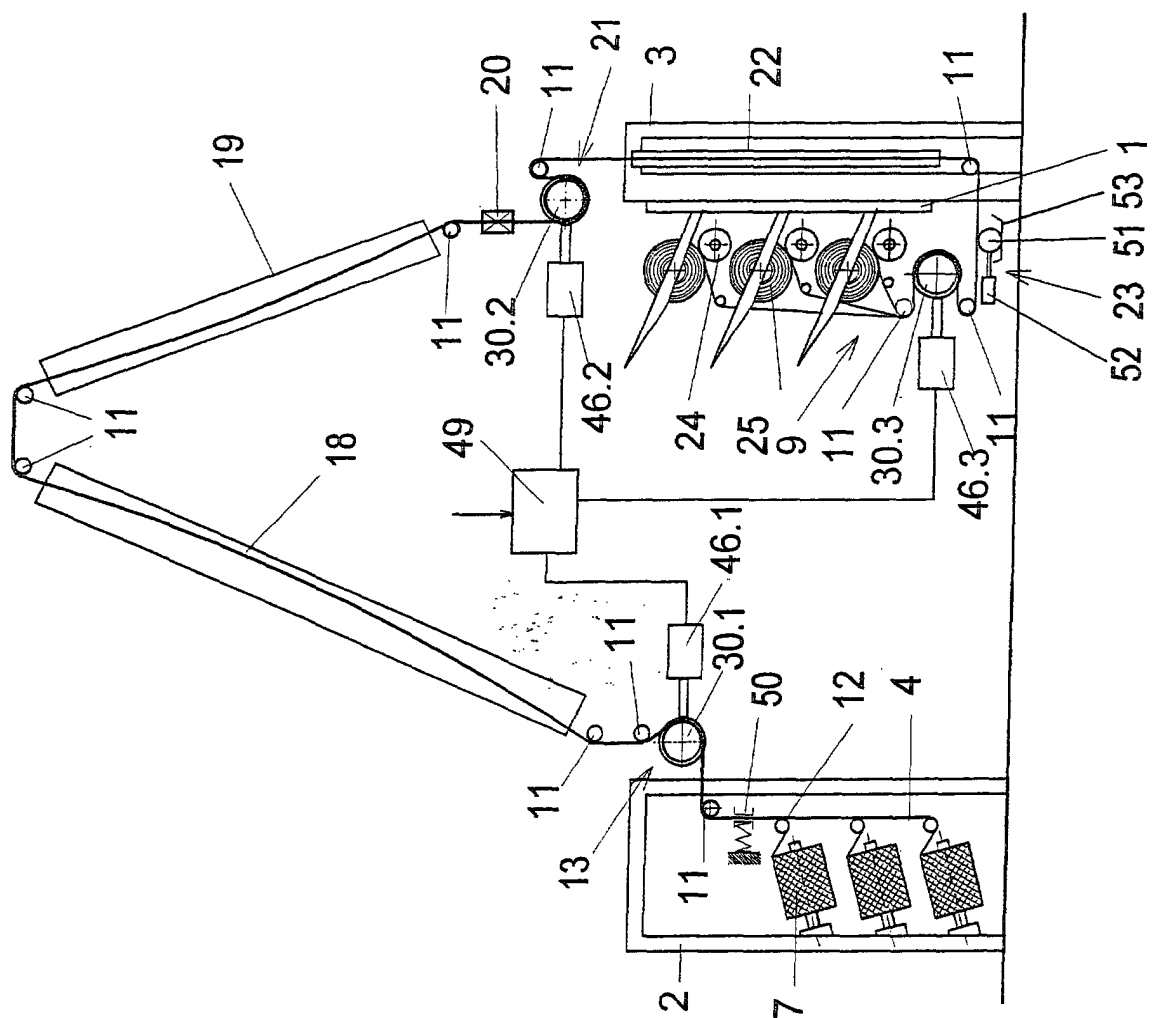


Fig.12

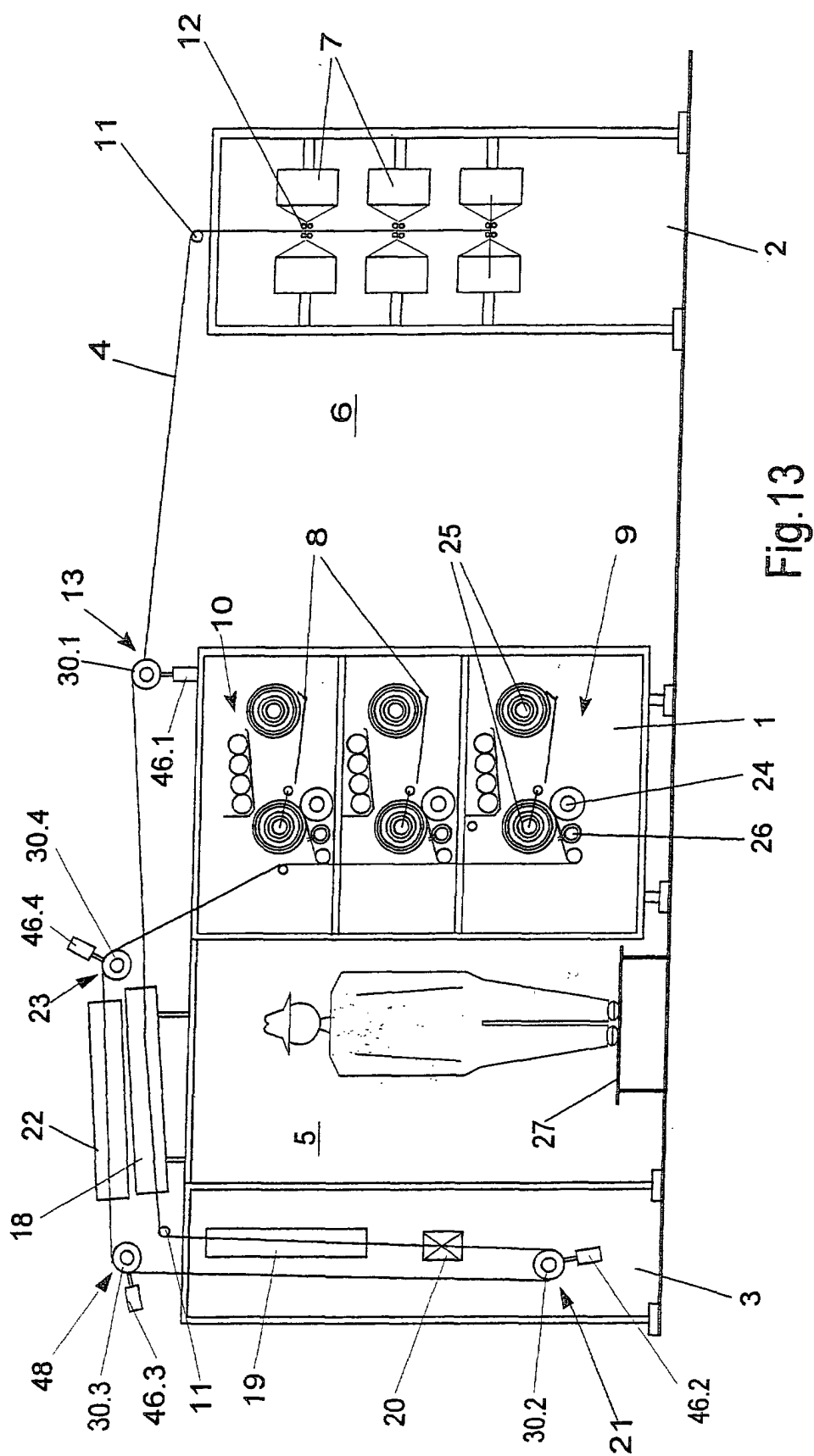


Fig.13

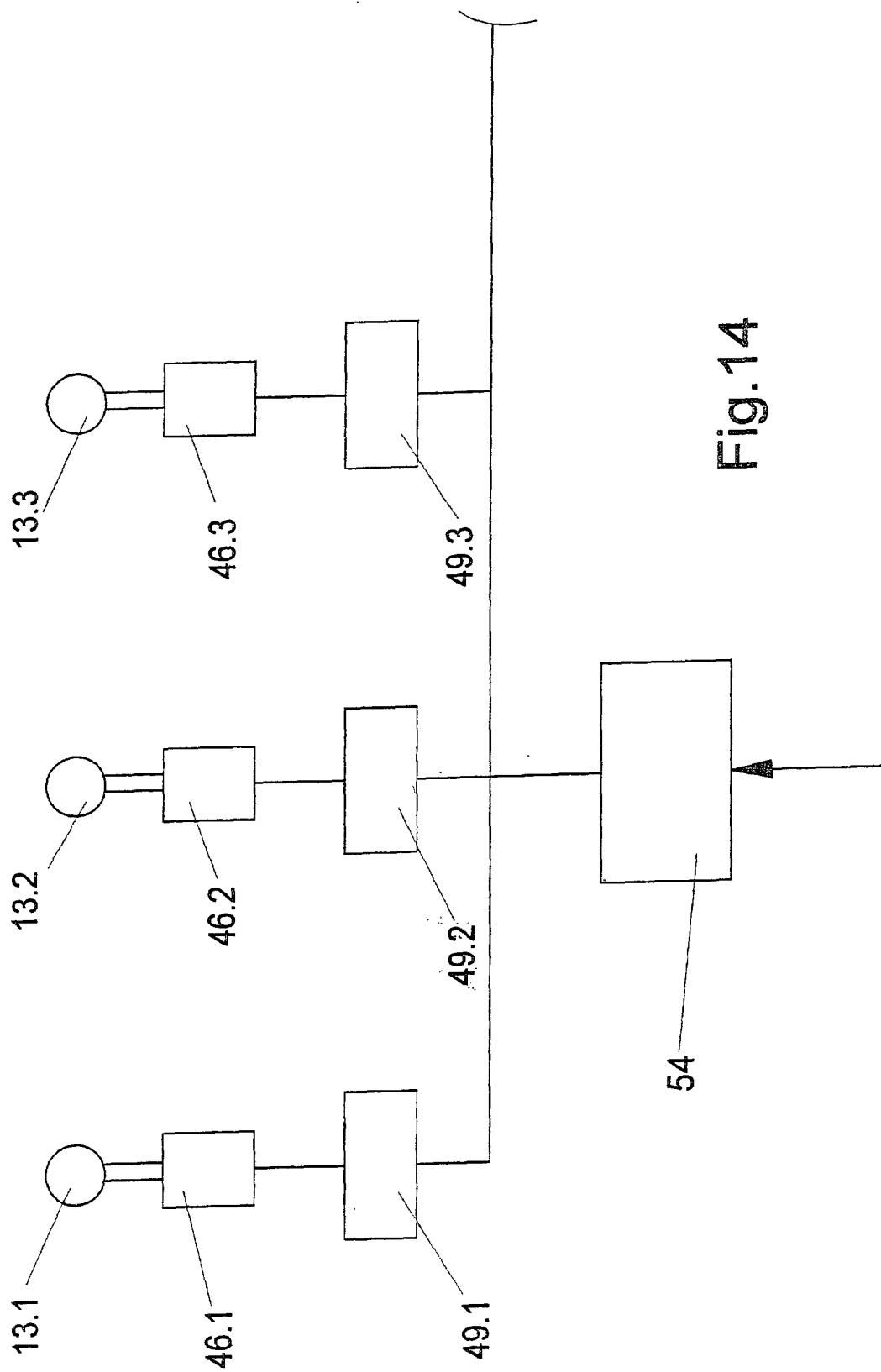
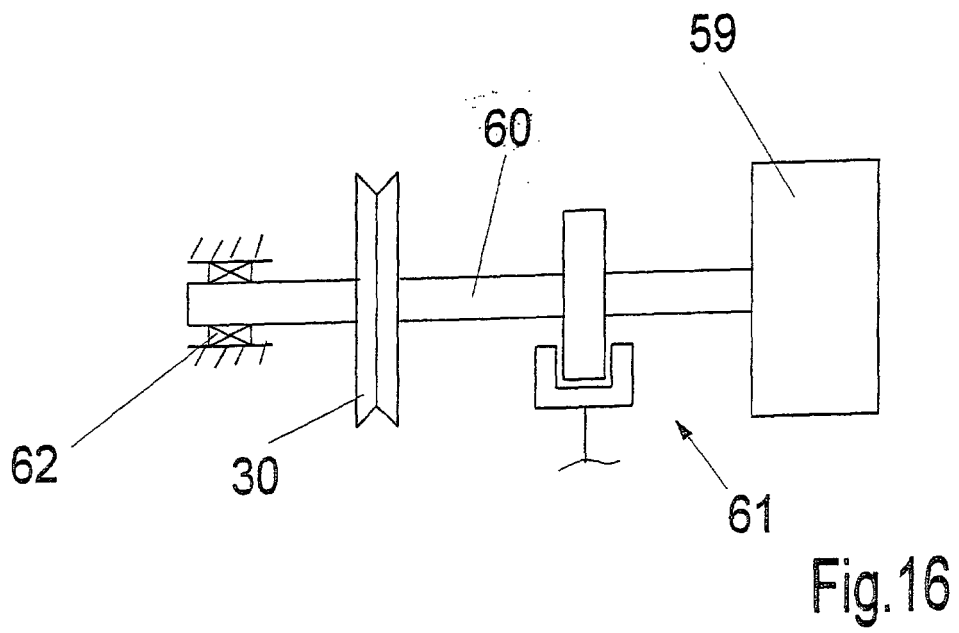
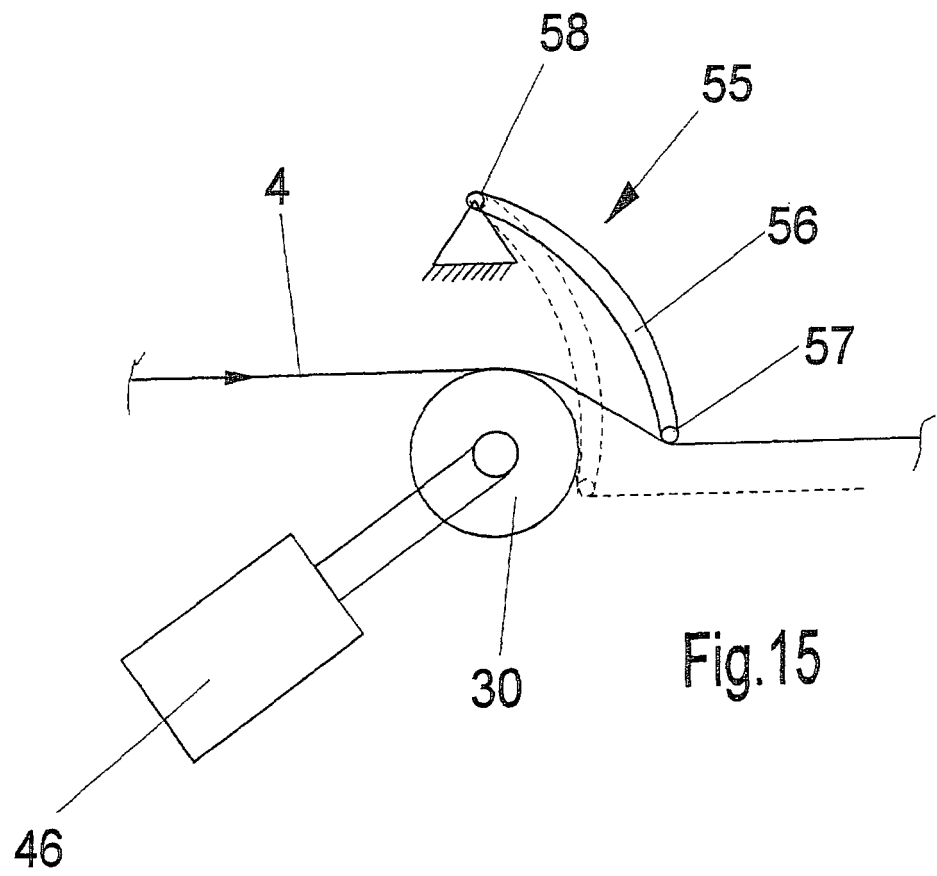


Fig.14



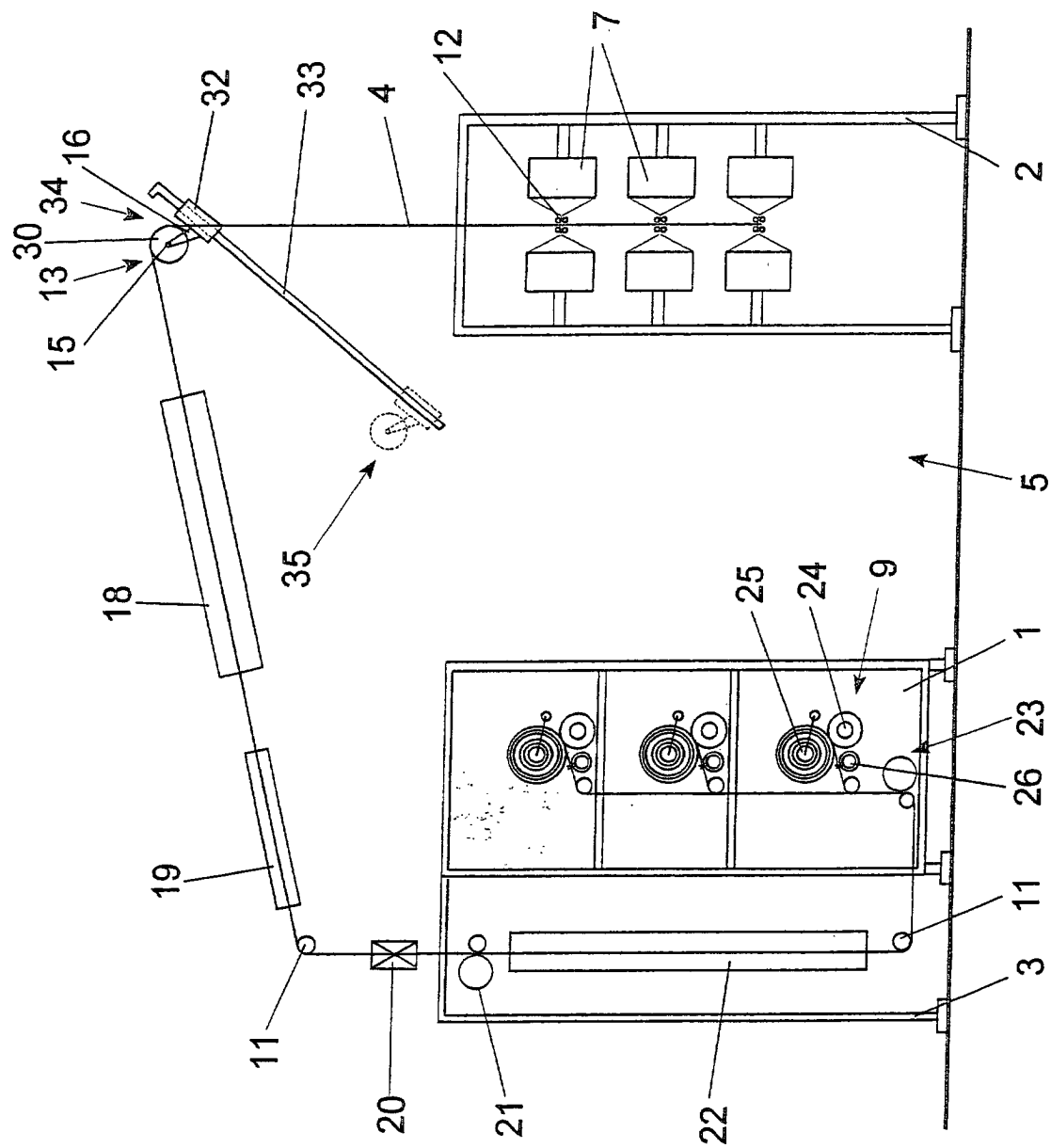


Fig. 17