



CH 687 990 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 687 990 A5

51 Int. Cl.⁶: D 01 G 019/18
D 01 G 019/26

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 01591/93

22 Anmeldungsdatum: 27.05.1993

24 Patent erteilt: 15.04.1997

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.04.1997

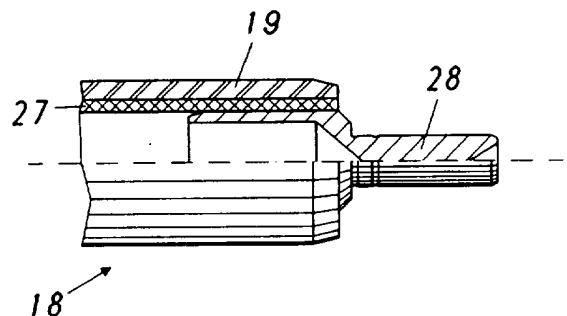
73 Inhaber:
Huber & Suhner AG Kabel-, Kautschuk-,
Kunststoffwerke, Tumbelenstrasse 20,
8330 Pfäffikon ZH (CH)

72 Erfinder:
Cantz, Thomas, Stäfa (CH)

74 Vertreter:
Hug Interlizenz AG, Nordstrasse 31, Postfach 127,
8035 Zürich (CH)

54 Abzugsvorrichtung zum Fördern und/oder Halten eines Fasergebindes.

57 Bei einer Abzugsvorrichtung zum Fördern und/oder Halten eines Fasergebindes (10), insbesondere für den Einsatz in einer Kämmaschine, welche Abzugsvorrichtung eine angetriebene Abzugswalze (20) und eine parallel zur Abzugswalze (20) angeordnete und das Fasergebinde (10) an die Abzugswalze (20) drückende Abzugsdruckwalze (18) umfasst, wird eine Wickelbildung an der Abzugsdruckwalze (18) dadurch verhindert, dass die Abzugsdruckwalze (18) zur Verringerung des Trägheitsmomentes in Leichtbauweise ausgeführt ist.



CH 687 990 A5

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Textilmaschinen. Sie betrifft eine Abzugsvorrichtung zum Fördern und/oder Halten eines Fasergebindes, insbesondere für den Einsatz in einer Kämmaschine, welche Abzugsvorrichtung eine angetriebene Abzugswalze und eine parallel zur Abzugswalze angeordnete und das Fasergebinde an die Abzugswalze drückende Abzugsdruckwalze umfasst.

Eine solche Abzugsvorrichtung ist z.B. aus der Europäischen Patentanmeldung EP-A2 0 374 723 bekannt.

Stand der Technik

In der Textiltechnik, speziell in den Spinnmaschinen oder den vor den Spinnmaschinen angeordneten Kämmaschinen, werden (unversponnene) Fasergebinde aus Natur- oder Kunstfaser in Form von Wickeln, Vliesen oder Bändern verarbeitet. Zur Förderung und/oder zur Halterung der Fasergebinde sind üblicherweise Abzugsvorrichtungen vorgesehen, die aus einem Walzenpaar mit einem untenliegenden, angetriebenen Stahlzylinder (Abzugswalze) und einem obenliegenden, gummibeschichteten Zylinder (Abzugsdruckwalze) bestehen. Die Abzugsdruckwalze ist selbst nicht angetrieben. Sie wird gegen die Abzugswalze gepresst und über die entstehende Reibung mitgedreht. Die Reibung wird dabei sowohl über das im Mittelbereich zwischen den Walzen zusammengepresste Fasergebinde, als auch über eine direkte Berührung der Walzen an den Rändern vermittelt. Die Abzugswalze ist kanneliert, um den Griff auf das Fasergebinde zu verbessern.

Es hat sich nun in der Praxis herausgestellt, dass derartige Abzugsvorrichtungen – insbesondere, wenn das zu fördernde Fasergebinde unter starkem Zug steht, also beispielsweise nach dem Kämmprozess oder nach der Verstreckung auf dem Druckzylinder des nachfolgenden Streckwerks – zu einer unerwünschten Wickelbildung neigen. Das Fasergebinde krümmt sich dabei am Ausgang der Abzugsvorrichtung in Richtung auf die Abzugsdruckwalze und legt sich unter ungünstigen Umständen ganz oder teilweise um diese Walze. Es entsteht dann auf der Abzugsdruckwalze ein Wickel aus Fasermaterial, der die Funktion der Maschine beeinträchtigt und dazu zwingt, die Maschine abzuschalten.

Darstellung der Erfindung

Es ist nun Aufgabe der Erfindung, eine Abzugsvorrichtung anzugeben, bei der eine solche Wickelbildung sicher vermieden wird, und die zugleich unter nur geringen konstruktiven Änderungen auf herkömmlichen Textilmaschinen realisiert werden kann.

Die Aufgabe wird bei einer Abzugsvorrichtung der eingangs genannten Art durch die Merkmale aus dem Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung geht aus von der Erkenntnis, dass

bei einer herkömmlichen Abzugsvorrichtung die beschleunigte Vorwärtsbewegung in Zugrichtung von dem angetriebenen Stahlzylinder (Abzugswalze) per Reibung auf die nicht angetriebene Abzugsdruckwalze um so schlechter übertragen wird, je grösser das Trägheitsmoment der Abzugsdruckwalze ist, weil bei gleichbleibender Reibungskraft mit zunehmendem Trägheitsmoment die Beschleunigung der Abzugsdruckwalze abnimmt. Es entsteht ein Schlupf zwischen den Walzen und damit im Fasergebinde zwischen den Walzen ein Längsverzug in der Dicke, der ein Moment zur Folge hat, welches das Gebinde in Richtung auf die Abzugsdruckwalze (nach oben) biegt (siehe Fig. 2). Damit ist die unerwünschte Wickelbildung ideal vorbereitet.

Mit der erfindungsgemässen Reduzierung des Trägheitsmomentes der Abzugsdruckwalze ist es nun möglich, die beiden Walzen relativ zueinander unter kontrollierten Verhältnissen laufen zu lassen, so dass gar kein Schlupf bzw. Verzug im Fasergebinde entsteht. Eine Wickelbildung am Ausgang der Abzugsvorrichtung kann damit sicher verhindert werden. Zugleich verringert sich der Verschleiss an den Walzen, insbesondere an der üblicherweise mit einem Gummizylinder ausgerüsteten Abzugsdruckwalze.

Eine erste und besonders einfache Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Welle als Vollzylinder ausgebildet ist. Hier wird die bisher übliche Stahlwelle durch eine vergleichbar geformte Welle aus einer Leichtmetall-Legierung oder einem Kohlefaserverstärkten Kunststoff (CFK) ersetzt, wodurch sich eine Reduzierung des Trägheitsmomentes im Verhältnis der spezifischen Gewichte ergibt, weil die Masse linear in das Trägheitsmoment eingeht.

Eine zweite bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die Welle als Hohlzylinder ausgebildet ist. Obgleich hinsichtlich des Trägheitsmomentes die in radialer Richtung aussenliegenden Masseschichten am stärksten zum Trägheitsmoment beitragen (der Radius des Masselements geht quadratisch ein), bringt die Hohlzylinderform der Welle bei gleichbleibendem Material eine Reduzierung des Trägheitsmomentes um den Faktor $1-(r_i/r_a)^4$, wobei r_i der Innen- und r_a der Aussenradius des Hohlzylinders ist.

Besonders günstig ist es, wenn gemäss einer bevorzugten Weiterbildung dieser Ausführungsform die hohlzylindrische Welle an beiden Enden separate Lagerzapfen aufweist, welche mit der Welle kraftschlüssig verbunden sind. Auf diese Weise wird eine maximale Reduktion des Trägheitsmomentes erreicht, ohne dass Abstriche bei der Lagerung der Welle gemacht werden müssten.

Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Kurze Erläuterung der Figuren

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den Figuren näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 den schematischen, vereinfachten Aufbau

einer Kämmaschine mit mehreren Abzugsvorrichtungen;

Fig. 2 die beim Durchlaufen eines Fasergebindes durch eine herkömmliche Abzugsvorrichtung auftretenden Kräfte;

Fig. 3 im teilweisen Querschnitt den inneren Aufbau einer herkömmlichen Abzugsdruckwalze, wie er auch bei einer Ausführungsform der Erfindung Verwendung finden kann;

Fig. 4 ein erstes Ausführungsbeispiel für eine Abzugsdruckwalze nach der Erfindung mit einer vollzylindrischen Welle aus Leichtbaumaterial und separaten Lagerzapfen;

Fig. 5 ein zweites Ausführungsbeispiel für eine Abzugsdruckwalze nach der Erfindung mit einer hohlzylindrischen Welle aus Stahl oder Leichtbaumaterial und separaten Lagerzapfen; und

Fig. 6 in der Draufsicht die beispielhafte Darstellung der Faserorientierung in einer CFK-Welle nach der Erfindung.

Wege zur Ausführung der Erfindung

In Fig. 1 ist schematisch ein Ausschnitt aus einer Kämmaschine 1 dargestellt, in welcher aus einem eingangsseitigen Faservlies mit ungeordneten Fasern ausgangsseitig ein Kammzugband mit parallelierten Fasern erzeugt wird. Die Kämmaschine 1 umfasst ein Zangenaggregat 6, ein hinter dem Zangenaggregat angeordnetes Abzugsaggregat 4 und ein nachfolgendes Streckwerk 7. Zwischen dem Abzugsaggregat 4 und dem Streckwerk 7 können zusätzlich noch (hier nicht dargestellte) Vorrichtungen vorgesehen sein, in denen mehrere Kammzugbänder vor der Streckung zu einem gemeinsamen Band vereinigt werden.

Das zu verarbeitende Fasermaterial (Fasergebinde 10) wird über eine Wickelwalze 12 von einem Wickel abgewickelt und mittels eines Speisezylinders 11 durch das Zangenaggregat 6 geführt. Das Zangenaggregat 6 umfasst eine aus einer Oberzange 6a und einer Unterzange 6b bestehende Zange, hinter der üblicherweise ein (hier nicht dargestellter) Fixkamm angeordnet ist. Unterhalb des Zangenaggregats 6 ist eine Kammwalze 5 platziert, mit der die aus der Zange herausstehenden Vliesenden durchgekämmt werden können.

Die Zange 6a, 6b arbeitet mit dem nachfolgenden, meist aus zwei Abzugsvorrichtungen 8 und 9 bestehenden Abzugsaggregat 4 wie folgt zusammen: Bei sich schliessender Zange wird das Faservlies zunächst durch eine Vorwärtsdrehung der beiden Abzugsvorrichtungen 8 und 9 um zwei Schritte zwischen Zange und Abzugsaggregat 4 auseinandergerissen. Der aus der Zange herausragende Faserbart wird dann mittels der rotierenden Kammwalze 5 durchgekämmt. Anschliessend werden die Abzugsvorrichtungen 8 und 9 einen Schritt zurückgedreht, das durchgekämmt Vliesende auf das aus dem Abzugsaggregat 4 herausstehende, abgezogene Ende gelegt, die Zange geöffnet und das so wieder verbundene Vlies weitergezogen, bis mit Schliessung der Zange das Spiel von neuem beginnt. Die Abzugsvorrichtungen 8 und 9 vollführen dabei eine aus zwei Vorwärtsschritten und ei-

nem Rückwärtsschritt bestehende Wechselbewegung, die auch als «Pilgerschritt» bezeichnet wird. Das aus dem Abzugsaggregat 4 kommende Fasergebinde 10 wird dann als Kammzugband dem Streckwerk 2 zugeführt, wo es durch eine Kombination aus Walzen 13 bis 17 und eine weitere Abzugsvorrichtung 7 gestreckt wird.

Sowohl die Abzugsvorrichtungen 8 und 9 aus dem Abzugsaggregat 4, als auch die Abzugsvorrichtung 7 aus dem Streckwerk 2 bestehen im wesentlichen (Fig. 2) aus einer (unteren) Abzugswalze 20 in Form eines mit einer Kannelierung 21 versehenen Stahlzylinders und einer (oberen) Abzugsdruckwalze 18, die auf ihrer Aussenseite einen elastischen Aussenmantel 19 in Form eines Gummizylinders aufweist. Das zu fördernde Fasergebinde 10 wird durch Beaufschlagung mit einer entsprechenden Kraft von der Abzugsdruckwalze 18 gegen die Abzugswalze 20 gedrückt. Hierdurch wird eine (durch die Kannelierung unterstützte) Reibung zwischen den Walzen 18 und 20 und dem Fasergebinde 10 hervorgerufen, die es ermöglicht, das Fasergebinde durch Drehen der Walzen zu befördern. Dabei wird üblicherweise nur die Abzugswalze 20 direkt (und schlupffrei) angetrieben. Die Abzugsdruckwalze 18 hingegen dreht sich nur passiv aufgrund der vorhandenen Reibung mit.

Aufgrund der Reibung kann nur eine begrenzte Kraft von der angetriebenen Abzugswalze 20 auf die nicht angetriebene Abzugsdruckwalze 18 übertragen werden. Ist nun das Trägheitsmoment der Abzugsdruckwalze 18 – wie bei den üblichen vollzylindrischen Stahlwellen aus dem Stand der Technik – relativ gross, ergibt sich für die Abzugsdruckwalze 18 bei einer beschleunigten Bewegung, wie sie z.B. beim o.g. «Pilgerschritt» auftritt, eine geringere Beschleunigung als bei der Abzugswalze 20. Es entsteht ein Schlupf mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten v_1 und v_2 , der zu einer inhomogenen Geschwindigkeitsverteilung im Fasergebinde 10 zwischen den Walzen 18, 20 quer zur Zugrichtung Z führt. Aus dieser inhomogenen Geschwindigkeitsverteilung resultiert eine quer zur Zugrichtung Z auf die Abzugsdruckwalze 18 gerichtete Bewegung M, welche das Fasergebinde 10 in diese Richtung umbiegt. Ein solches Umbiegen fördert jedoch massgeblich die Bereitschaft des Gebindes, um die Abzugsdruckwalze 18 herum einen Wickel zu bilden.

Um die beschriebene inhomogene Geschwindigkeitsverteilung zu unterbinden, wird nun erfindungsgemäss vorgesehen, das Trägheitsmoment der Abzugsdruckwalze 18 durch eine Leichtbauweise, die an Gewicht einspart, wesentlich zu reduzieren. Auf diese Weise lässt sich sicherstellen, dass die Umfangsgeschwindigkeiten der Walzen 18, 20 gleich sind, so dass sich kein Schlupf zwischen den Walzen (bzw. kein Verzug im Vlies) ergibt.

Um die sich aus der Erfindung ergebenden Veränderungen im Aufbau der Abzugsdruckwalze deutlich zu machen, sei zunächst der innere Aufbau einer Abzugsdruckwalze aus dem Stand der Technik erläutert, wie er in der Fig. 3 dargestellt ist. Der bekannte Abzugsdruckzylinder 18 umfasst einen elastischen Aussenmantel 19 (üblicherweise in Form

eines Gummizylinders), der auf einem Zylinderrohr 22 (aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung) angebracht ist. Das Zylinderrohr 22 mit dem elastischen Aussenmantel 19 sitzt seinerseits fest auf einer massiven Welle 23 aus Stahl, die an beiden Enden in angeformte (gehärtete und polierte) Lagerzapfen 24 übergeht. Bei einem Aussendurchmesser der Walze von 24 mm und einer Länge von etwa 340 mm ergibt sich bei diesem herkömmlichen Aufbau ein Gesamtgewicht von mehr als 0,7 kg, was gleichbedeutend ist mit einem erheblichen Trägheitsmoment.

Ein erstes und besonders einfach zu realisierendes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Leichtbauweise besteht nun darin, den Aufbau gemäss Fig. 3 formal beizubehalten, jedoch die Welle 23 aus einem Leichtbaumaterial, insbesondere einer Leichtmetall-Legierung zu fertigen. Wird hier beispielsweise eine Aluminiumlegierung eingesetzt, kann aufgrund der Dichteverhältnisse eine Reduzierung des Trägheitsmomentes um den Faktor von ungefähr 3 erreicht werden. Sollte eine solche Leichtmetall-Legierung nicht die für die Lagerzapfen notwendige Oberflächenhärte aufweisen, könnte die Oberfläche im Bereich der Lagerzapfen 24 z.B. mit einer harten und verschleissfesten Beschichtung versehen werden.

Ein zweites bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist in der Fig. 4 wiedergegeben. Hier ist der elastische Aussenmantel 19 direkt auf eine vollzylindrische Welle 25 aus einem Leichtbaumaterial aufgebracht. Die Welle 25 weist an ihren beiden Enden Ausnehmungen auf, in die separate Lagerzapfen 26 kraftschlüssig eingepasst, z.B. eingeschrumpft oder eingeklebt sind. Die Welle 25 kann dann aus CFK oder einem anderen stabilen und leichten Verbundwerkstoff hergestellt sein, während für die Lagerzapfen 26 bekannte und bewährte Metalle oder Legierungen verwendet werden können. Auf diese Weise lässt sich eine erhebliche Verkleinerung des Trägheitsmomentes mit einer robusten und widerstandsfähigen Lagerung verbinden.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in der Fig. 5 dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel ist besonders bevorzugt, weil hier alle Möglichkeiten der Gewichtsreduktion konsequent ausschöpft werden können. Der elastische Aussenmantel 19 ist in diesem Fall – ähnlich wie im Beispiel der Fig. 5 – auf einen Hohlzylinder aufgebracht, welcher als Welle 27 dient. In die offenen Enden der Welle 27 sind jeweils Lagerzapfen 28 kraftschlüssig eingepasst. Gegenüber der vollzylindrischen Welle 23 aus Fig. 3 ergibt sich bei diesem Ausführungsbeispiel bereits eine erhebliche Verringerung des Trägheitsmomentes, wenn die Welle 27 nur aus einem relativ schweren Stahl besteht. Besonders günstig werden die Verhältnisse aber, wenn die Welle 27 aus einem Leichtbaumaterial, insbesondere CFK, besteht. Da das CFK gegenüber den Metallen (Aluminium: $23,8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$; Stahl: $11 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$) praktisch einen verschwindenden thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, lassen sich entsprechende Metall-Lagerzapfen 28 leicht durch vorheriges Abkühlen in die Welle 27 einschrumpfen und haben dann bei Normaltemperatur einen Presssitz.

Eine Welle 27 aus CFK bietet die besondere Möglichkeit, durch geeignete Orientierung der eingebetteten Kohlefasern, d.h. durch eine entsprechende Wickeltechnik bei der Herstellung den Hohlzylinder an jeder Stelle optimal an die jeweilige Aufgabe anzupassen. In der Fig. 6 ist beispielhaft die Orientierung zweier herausgegriffener Bündel aus Kohlefasern 29a und 29b dargestellt. Die Kohlefasern 29a, b sind vorzugsweise kreuzweise gewickelt und schliessen mit der Rohrachse einen Wickelwinkel 30 ein, der über die Länge des Rohres variiert. Im Mittelbereich des Hohlzylinders werden die Wickelwinkel 30 klein gewählt, um eine Durchbiegung des Rohres wirksam zu verhindern. Im Bereich der Lagerzapfen 28, d.h. an den Enden des Hohlzylinders, geht die Wicklung in eine Radialwicklung mit einem grossen Wickelwinkel nahe 90° über, um die Radialkräfte im Endbereich aufzufangen.

Anstelle des CFK können im Rahmen der Erfindung selbstverständlich auch andere Faserverbundwerkstoffe verwendet werden. So lassen sich die Kohlefasern z.B. durch Glasfasern, Aramidfasern oder sonstige Kunststoff-, Metall- oder Keramikfasern ersetzen. Als Matrixmaterialien zum Einbetten der Fasern lassen sich wahlweise Epoxide, Polyester, Phenoplaste, Aminoplaste oder andere Kunststoffe verwenden. Für die Herstellung des Faserverbundrohres kann sowohl die Pultrusion als auch das Aufwickeln von Geweben eingesetzt werden. Besonders vorteilhaft und bevorzugt ist jedoch Wickeltechnik, weil mit ihr Hohlzylinder mit einem optimal angepassten Festigkeitsprofil hergestellt werden können. Für die Verbindung zwischen der Welle 27 und den Lagerzapfen 28 kommt neben dem bereits erwähnten Schrumpfen auch das Einpressen oder Einkleben in Betracht.

Insgesamt ergibt sich mit der Erfindung eine Abzugsvorrichtung, welche die Wickelbildung sicher vermeidet, einfach zu realisieren ist und bei bereits bestehenden Maschinen leicht nachgerüstet werden kann.

Bezeichnungsliste

45	1 Kämmaschine
	2 Streckwerk
	3 Wickel
	4 Abzugsaggregat
50	5 Kammwalze
	6 Zangenaggregat
	6a Oberzange
	6b Unterzange
	7, 8, 9 Abzugsvorrichtung
55	10 Fasergebinde
	11 Speisezylinder
	12 Wickelwalze
	13–17 Walze (Streckwalze)
	18 Abzugsdruckwalze
60	19 elastischer Aussenmantel (Gummizylinder)
	20 Abzugswalze
	21 Kannelierung
	22 Zylinderrohr
	23 Welle
65	24 Lagerzapfen

25 Welle	
26 Lagerzapfen	
27 Welle	
28 Lagerzapfen	
29a, b Kohlefaser	5
30 Wickelwinkel	
v1, v2 Geschwindigkeit	
M Bewegung	
Z Zugrichtung	10

Patentansprüche

1. Abzugsvorrichtung zum Fördern und/oder Halten eines Fasergebindes (10), insbesondere für den Einsatz in einer Kämmaschine (1), welche Abzugsvorrichtung (7, 8, 9) eine angetriebene Abzugswalze (20) und eine parallel zur Abzugswalze (20) angeordnete und das Fasergebinde (10) an die Abzugswalze (20) drückende Abzugsdruckwalze (18) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Abzugsdruckwalze (18) einen elastischen Aussenmantel (19) aufweist, welcher elastische Aussenmantel (19) auf einer Welle (23, 25, 27) angeordnet ist, welche aus einer Leichtmetall-Legierung oder einem faserverstärkten Kunststoff besteht.	15
2. Abzugsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (23, 25) als Vollzylinder ausgebildet ist.	20
3. Abzugsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (23) an beiden Enden Lagerzapfen (24) aufweist, welche der Welle (23) angeformt sind.	25
4. Abzugsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (25) an beiden Enden separate Lagerzapfen (26) aufweist, welche mit der Welle (25) kraftschlüssig verbunden sind.	30
5. Abzugsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (27) als Hohlzylinder ausgebildet ist.	35
6. Abzugsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (27) an beiden Enden separate Lagerzapfen (28) aufweist, welche mit der Welle (27) kraftschlüssig verbunden sind.	40
7. Abzugsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (27) aus CFK und die Lagerzapfen (28) aus einem Metall bestehen, und dass die Lagerzapfen (28) in die Welle (27) eingeschrumpft sind.	45
8. Abzugsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der Welle (27) die Kohlefasern (29a, b) kreuzweise in die Kunststoffmatrix eingebettet sind und mit der Wellenachse einen Wickelwinkel (30) einschliessen, welcher im Mittelbereich der Welle (27) klein ist und zu den Enden hin ansteigt.	50
9. Abzugsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der elastische Aussenmantel (19) als Gummizylinder ausgebildet ist.	55
	60
	65
	5

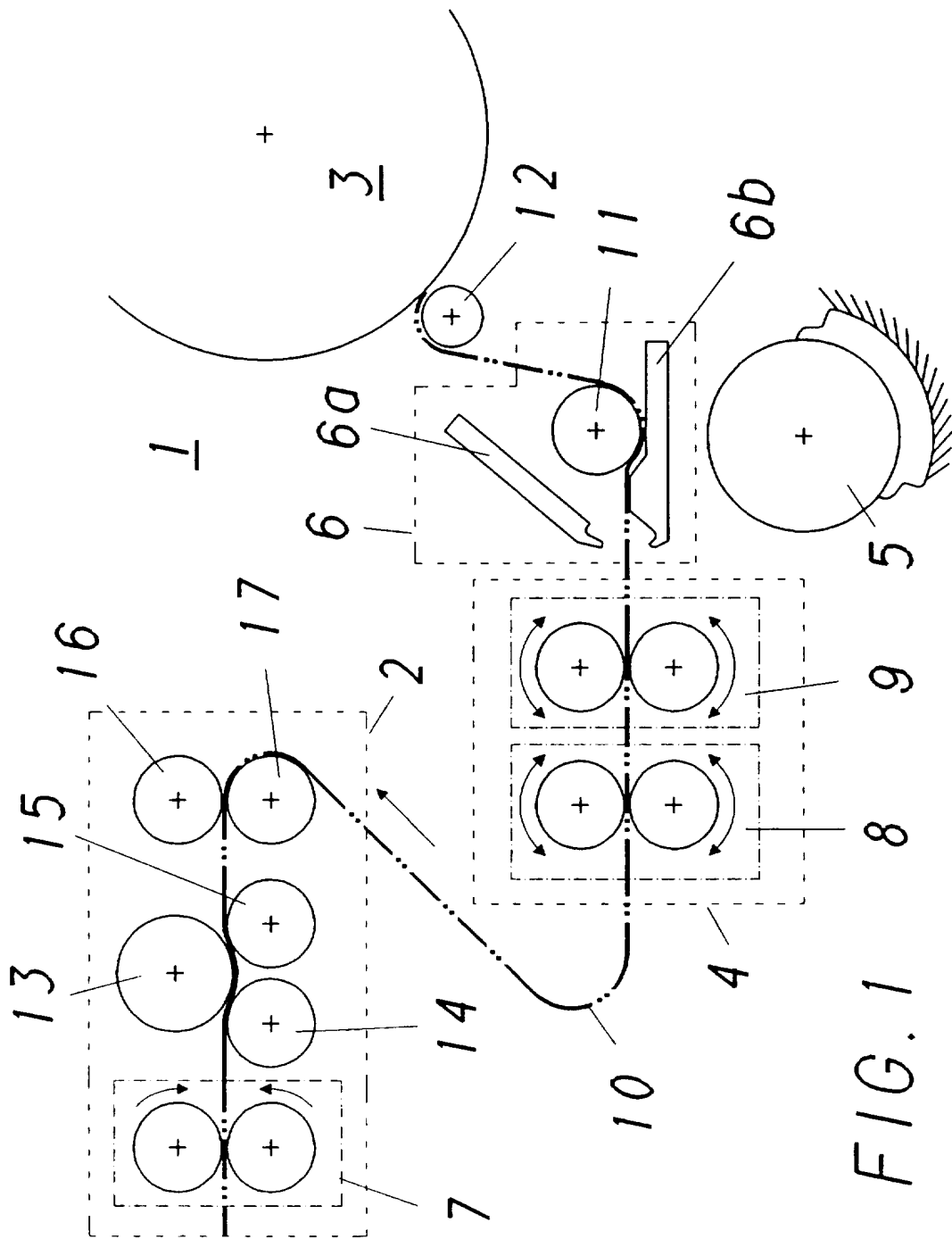


FIG. 1

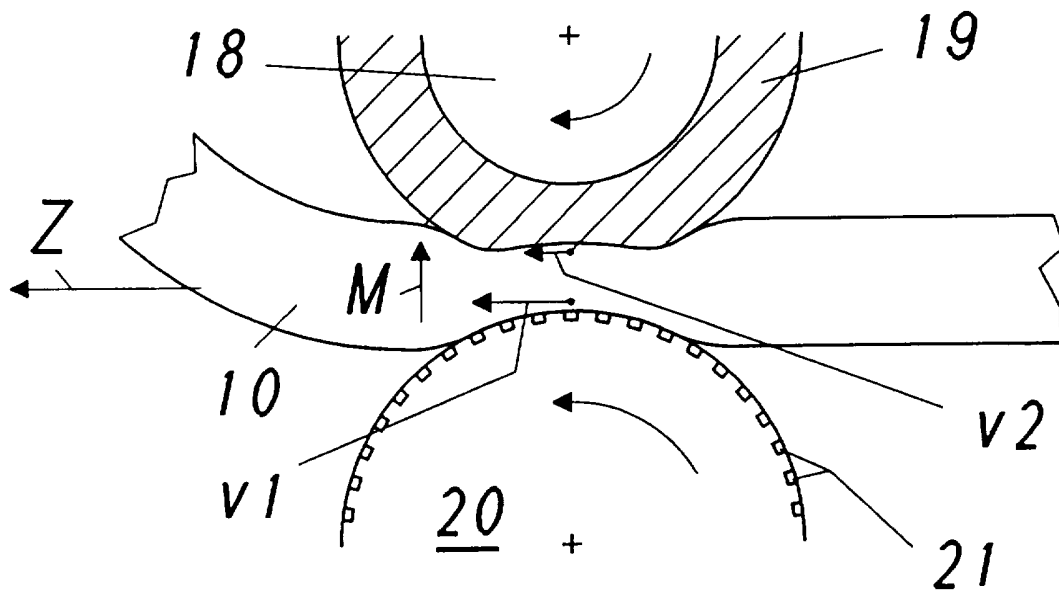


FIG. 2

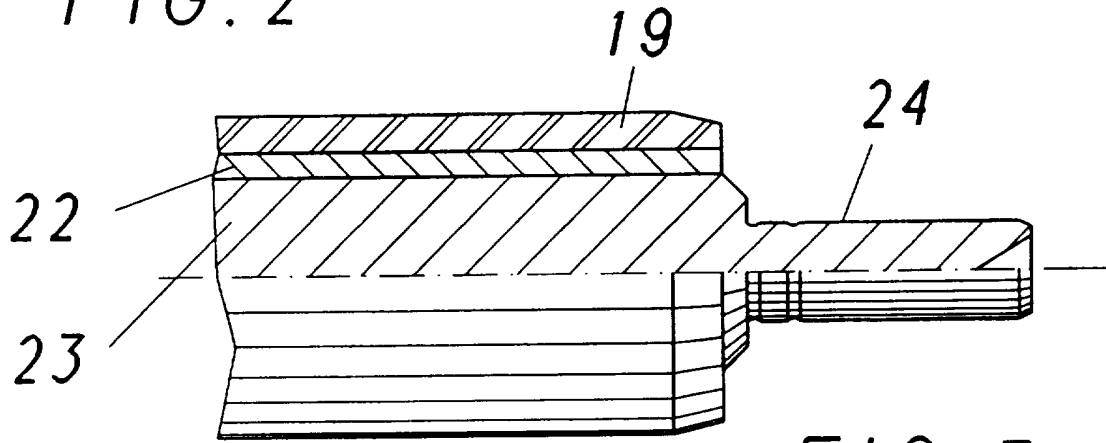


FIG. 3

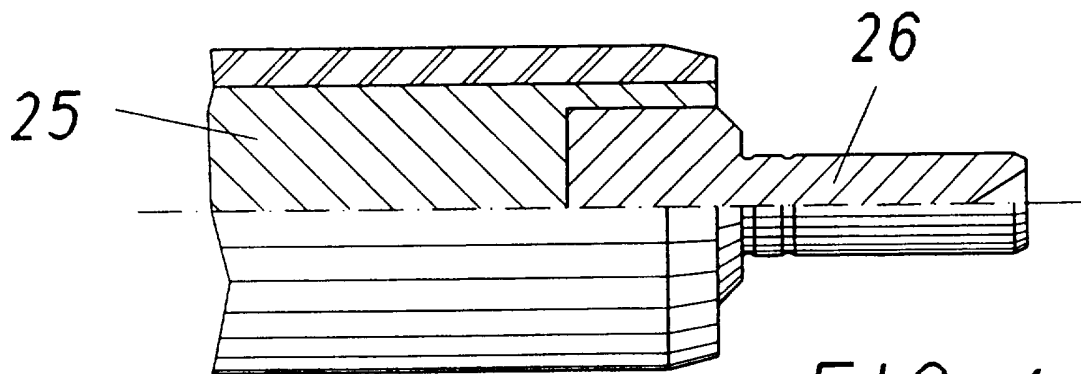
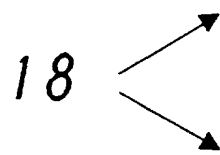


FIG. 4

