

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 088 993
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83102286.8

(51) Int. Cl.³: **D 07 B 3/10**
D 07 B 7/02

(22) Anmeldetag: 09.03.83

(30) Priorität: 13.03.82 DE 3209169
16.07.82 DE 3226572

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.09.83 Patentblatt 83/38

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI

(71) Anmelder: Preussner, Theodor
Ermlandstrasse 92E
D-3004 Isernhagen 2(DE)

(72) Erfinder: Preussner, Theodor
Ermlandstrasse 92E
D-3004 Isernhagen 2(DE)

(74) Vertreter: Röse, Horst, Dipl.-Ing. et al,
Patentanwälte Dipl.-Ing. Horst Röse Dipl.-Ing. Peter
Kosel Postfach 129 Odastrasse 4a
D-3353 Bad Gandersheim(DE)

(54) **Verselleinrichtung für Versellmaschinen, insbesondere Vorverdrall- und Abzugeinrichtung.**

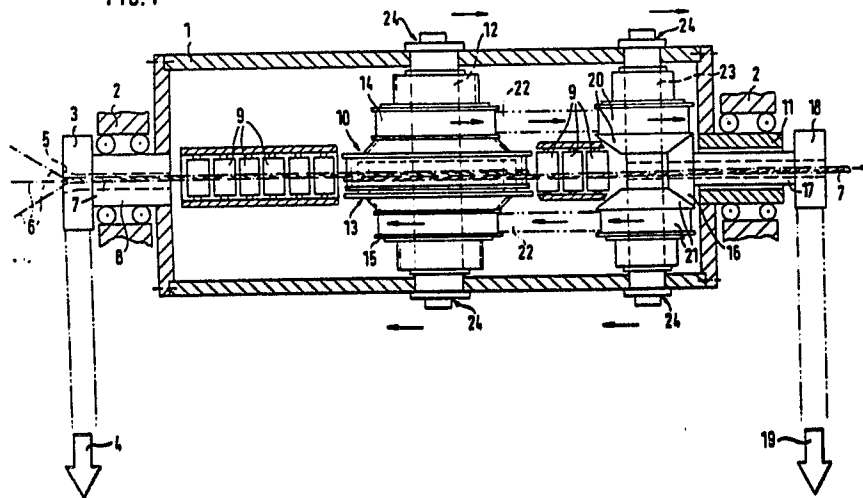
(57) Bei einer solchen Einrichtung mit einem Rotortragrahmen und einer quer zu dessen Drehachse gelagerten Abzugscheibe sollen die Wirkungen der Kreisel- und Fliehkräfte auf den Rotortragrahmen weitestgehend vermieden werden. Dazu ist auf der Drehachse (12) der Abzugscheibe (10) ein entgegengesetzt drehangetriebenes Rotationselement (13) gelagert. Gestalt, Abmessungen, Massen und/oder Drehgeschwindigkeiten von Abzugscheibe (10) und Rotationselement (13) sowie der mit umlaufenden Bauelemente (26,25,14,27,28;34,33,15,35,36) sind derart gewählt, daß das jeweilige Produkt aus Massenträgheitsmoment und Winkelgeschwindigkeit der gegeneinander umlaufenden Baueinheiten wenigstens angenähert gleich groß ist. Abzugscheibe (10) und Rotationselement (13) sind über jeweils eine Hohlwelle (28,36) auf der gemeinsamen Drehachse (12) gelagert. Die Hohlwellen (28,36) sind gegen die zum Rotortragrahmen (1) gerichteten Fliehkräfte an der Drehachse (12) drehbar gelagert abgestützt (31,32;38,39). Das Produkt aus der Gesamtmasse der der Abzugscheibe (10) zugeordneten Bauelemente (25,26,14,27,28,31,12,24) und dem Abstand von deren gemeinsamem Schwerpunkt von der Längsachse des Rotortragrahmens (1) ist wenigstens angenähert gleich dem

Produkt aus der Gesamtmasse der dem Rotationselement (13) zugeordneten Bauelemente (33,34,15,35,36,38,39,24,12) und dem Abstand von deren gemeinsamen Schwerpunkt von der Längsachse des Rotortragrahmens (1) bemessen.

EP 0 088 993 A1

./...

FIG. 1



Unsere Akten-Nr.: 2541/22 EP Bad Gandersheim, 8. März 1983
01 Theodor Preussner, Ing. VDI

Verseileinrichtung für Verseilmaschinen,
insbesondere Vorverdrall- und Abzug-
einrichtung

- 05 Die Erfindung bezieht sich auf eine Verseileinrichtung
für Verseilmaschinen, insbesondere eine Vorverdrall- und
Abzugeinrichtung als Vorschaltgerät für Ein- oder Mehr-
fachs Schlagmaschinen, mit einem drehangetriebenen Rotor-
tragrahmen und einer quer zur Dreh- und Längsachse des
10 Rotortragrahmens an diesem gelagerten, drehangetriebenen
Abzugscheibe, bei der die Seilelemente an einer Eintritts-
verseilstelle in der Längsachse dem Rotortragrahmen zuge-
führt und das Seil am Rotortragrahmen zur Abzugscheibe
und nach deren Umschlingung durch die Längsachse aus dem
15 Rotortragrahmen geführt wird.

Herkömmliche Einfachs Schlagmaschinen bieten zwar den Vor-
teil der höchsterreichbaren Verseilqualität, sie sind
aber im Vergleich zu den gängigen Doppelschlagmaschinen
erheblich zu langsam. Die bekannten Doppelschlagmaschinen
20 sind dagegen im wesentlichen nur in ihrer Produktionsge-
schwindigkeit den Einfachs Schlagmaschinen um ein Viel-
faches überlegen. Die sehr gefragten drei- oder mehr-
lagigen Litzen aus 16 oder mehr blanken Drähten können
im Einfachschlag sehr viel schonender, gleichmäßiger und
25 dünner, vor allem mit wesentlich kleineren Schwankungen
des Außendurchmessers gefertigt werden als im Doppel-
schlag. Die materialschonende Behandlung im Einfach-
schlag vermeidet übermäßiges Dehnen, das zu einer Ver-
härtung der Drähte und somit zum Abfall der elektrischen
30 Leitfähigkeit führen würde. Die wesentlich kleineren
Litzendurchmesser-Toleranzen erlauben beträchtlich ge-

01 ringere Manteldicken bei der Isolation mit Kunststoff
oder Gummi. Je nach dem Aufbau der Litze - bedingt durch
Drahtzahl und Drahtdurchmesser - beträgt der Mehraufwand
an Isolationsmaterial im Doppelschlag gegenüber dem Ein-
05 fachschlag in praktisch gemessenen Fällen über 19,5% bis
maximal 27,8% (Vergl. Drahtwelt 7 - 1977, S. 271).

Es ist nun bekanntgeworden, daß die Qualität einer Ver-
litzung mit Doppelschlagmaschinen ganz besonders dann
erhöht wird, wenn vor dem Eingang des Doppelschlagflügels
10 ein Vorverdrallgerät angebracht wird, welches die Litze
direkt mit der Sollgeschwindigkeit von zwei Schlägen pro
ein Doppelschlag-Umlauf antreibt.

Wird dieses Vorverdrallgerät auch gleichermaßen als Ab-
zugsorgan ausgebildet, so liefert es auch die Zugkraft
15 zur Überwindung des Gesamtwiderstandes aller Brems-
spannungen der Einzeldraht-Spulen. Die in der Doppel-
schlagmaschine dann nur noch zum Aufwickeln weiterge-
führte Litze wird so beträchtlich entlastet.

Eine besonders für die Fertigung von mehrlagigen Stark-
20 stromlitzten geeignete Verseileinrichtung als Vorver-
drall- und Abzugseinrichtung muß daher

- a) eine möglichst gleichmäßige und dünne Litze
liefern können, um zu beträchtlichen Einsparungen
an Isoliermaterial zu kommen,
- 25 b) trotz hochtouriger Doppelschlag-Produktionsge-
schwindigkeit so materialschonend vorverlitzten,
daß ein übermäßiges Dehnen und Verhärten des Ver-
seilgutes verhindert und somit z.B. ein Abfallen
der elektrischen Leitfähigkeit der Starkstrom-
30 litze vermieden wird.

Es kommt hierbei nicht darauf an, daß eine im Einfach-
schlag vorverseilte Litze ohne teilweise Zwischenauf-

01 seilung durch eine Doppelschlagmaschine hindurch auf die
Aufwickelspule geleitet wird. Ausschlaggebend ist, daß
im Einfachschlag-Vorverdrallgerät der gesamte Seilschlag
(als doppelter Einfachschlag) ausgeführt wird, so daß für
05 sämtliche inneren bis äußeren Drahtlagen die je richtigen,
für den doppelten und fertigen Seilschlag benötigten
Drahtlängen gezogen werden. Daß die allein auf Doppelschlag-
maschinen geschlagenen Litzen grundsätzlich nicht so
gleichmäßig und so dünn ausfallen liegt daran, daß bei
10 der Doppelschlagmaschine ohne Vorverdrallgerät am Ein-
gang der Maschine nur für den ersten, also noch ein-
fachen Seilschlag, die passenden Drahtlängen gezogen wer-
den können. Die zunächst noch von Lage zu Lage passend -
also ausgeglichen - einlaufenden Drahtlängen stimmen für
15 den nachfolgenden zweiten Schlag überhaupt nicht mehr,
weil dann die inneren gegenüber den äußeren Drahtlagen
einen verhältnismäßig zu großen Längenüberschuß haben.
Der bei mehrlagigen Seilen von äußeren zu inneren Lagen,
d.h. zum Kerndraht hin zunehmende relative Längenüber-
20 schuß tendiert zu Schlaufenbildungen und führt somit zu
Schwankungen bzw. Vergrößerungen des Seildurchmessers.

Das geschilderte Verfahren konnte sich bis heute schon
deswegen nicht durchsetzen, weil die Geschwindigkeit der
danach entwickelten neuen Doppelschlagmaschinen sprung-
25 haft vervielfältigt wurde. Es sind bislang keine im Ein-
fachschlag arbeitenden Vorverdrall- und Abzugseinrich-
tungen bekannt geworden, die wie erforderlich, doppelt
schnell zu den heutigen Doppelschlagmaschinen umlaufen.

Zur Erfüllung nur der unter a) genannten Forderungen
30 werden in der industriellen Praxis bereits sogenannte
Vorverdralleinrichtungen eingesetzt (vergleiche "Draht-
welt" 7/1977, Seite 270 Bild 7 und Seite 271, 4. bis 6.

01 Absatz des Aufsatzes "Vergleich der Verfahren Einfach-
und Doppelschlagverlitzung" von A.C. Osman). Diese Ein-
richtungen laufen zwar schnell um, sie weisen jedoch nur
simple Schleppscheiben ohne eigene Abzugswirkung auf. Die
05 Litze muß hierbei vom Abzug in der Doppelschlagmaschine
her auch durch die Vorverdrall-Einrichtung hindurchge-
zogen werden. Die Zugspannung in der Litze wird nach Ver-
lassen der Drallvorrichtung nicht etwa wesentlich herab-
gesetzt, sondern durch die in der Vorrichtung zusätzlich
10 erzeugte und von ihr nicht kompensierte Fliehkraftwirkung
sogar noch beträchtlich erhöht. Für eine materialschonende
Vorverlitzung im Hochgeschwindigkeitsbetrieb ist eine
angetriebene und mehrfach von der Litze umschlungene Ab-
zugsscheibe unerlässlich. Nach dem bekannten Euler'schen
15 Umschlingungsgesetz wird nämlich die Seilspannung auf der
Abzugsscheibe sehr schnell abgebaut, so daß die Spann-
kraft im ablaufenden Seiltrum nach der Abzugsscheibe
wesentlich kleiner ist als im auflaufenden Seiltrum.

Der Antrieb einer Abzugsscheibe, die zugunsten einer
20 materialschonenden Seilführung mit ihrer Drehachse quer
zur Schlagrotorachse gelagert ist, wird nun bei höheren
Schlagdrehzahlen zu einem bislang nicht gelösten Problem.

Für hochtourige Doppelschlag-Produktionsgeschwindigkeit
sind die bekannten Vorverdrall- und Abzugeinrichtungen
25 der eingangs angegebenen Art (z.B. AT-PS 286 833) schon
deswegen ungeeignet, weil der übliche Antrieb der Abzugs-
scheibe über einen völlig exentrisch zur Maschinendreh-
achse gelagerten Zahnriementrieb erfolgt. Das komplette
Zahnriemengetriebe ist dabei außerhalb des als Rahmen-
30 träger ausgebildeten Schlagrotors angeordnet. Für eine
gängige Ausführungsgröße mit einem Abzugscheibendurch-
messer von beispielsweise 180 mm, entsprechenden Rahmen-
trägerabmessungen und einer Schlagrotordrehzahl von 4000
oder mehr Umdrehungen pro Minute würde eine derartige
35 Bauweise zu einer unerträglichen Fliehkraftbelastung des
Rotortragrahmens führen. Zudem ergäbe sich daraus eine

01 völlig indiskutable kurze Lebensdauer der beteiligten
Wälzlager.

Für den schnellen Betrieb ergibt sich nun eine weitere
wesentliche Schwierigkeit: Eine Abzugscheibe, die außer
05 um ihre Drehachse gleichzeitig auch um die dazu senkrechte
Drehachse des Rotortragrahmens drehangetrieben wird, ist
ein geführter Kreisel, der von seinem Führungsrahmen
(Rotortragrahmen) zu einer Präzessionsdrehung gezwungen
wird. Die erzwungene Präzession ruft als Wirkung von
10 Trägheitskräften eine starke Kreiselwirkung hervor, das
Kreiselmoment.

Je schneller nun die Rotation um die Kreisel- sowie um die
Präzessionsachse und je größer das Massenträgheitsmoment,
desto beträchtlicher sind die Kreiselkräfte, mit denen sich
15 der Kreisel der Richtungsänderung seiner Drehachse wider-
setzt. Desto größer ist dann aber auch die Belastung des
Rotortragrahmens, wenn er diese Kräfte selbst ertragen
muß.

Die geschilderten Schwierigkeiten hinsichtlich der Aus-
20 wirkung der Kreiselkräfte sowie der Fliehkräfte stehen
bei jeder Anwendung von Verseileinrichtungen der eingangs
angegebenen Art der Erzielung der gewünschten hohen Dreh-
geschwindigkeiten und damit Schlagzahlen entgegen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verseilein-
25 richtung der eingangs angegebenen Art zu schaffen, die
insbesondere als Vorverdrall- und Abzugeinrichtung als
Vorschaltgerät für Ein- oder Mehrfachschlagmaschinen und
insbesondere für Doppelschlagmaschinen eingesetzt werden
kann und bei der die gewünschten besonders hohen Dreh-
30 geschwindigkeiten und damit Schlagzahlen erreicht werden
können, ohne daß die geschilderten nachteiligen Wirkungen

01 der Kreisel- und der Fliehkräfte ein untragbares Maß
erreichen. Es soll somit der Rotortragrahmen auch bei
höchstmöglichen Drehgeschwindigkeiten und Schlagzahlen
von den Wirkungen der Kreisel- und Fliehkräfte möglichst
05 ganz, jedenfalls weitestgehend entlastet werden. Dabei
soll eine möglichst einfache, kompakte und vor allem
betriebssichere Einrichtung mit hoher Lebensdauer erzielt
werden. Dabei soll vor allem den Schwierigkeiten bei der
Gestaltung und Lagerung der Abzugscheibe in dieser Hin-
10 sicht begegnet werden.

Dies wird nach der Erfindung vor allem dadurch erreicht,
daß auf der Drehachse der Abzugscheibe coaxial zu ihr
ein im entgegengesetzten Drehsinn angetriebenes Rotations-
element drehbar gelagert ist und die Gestalt, die Ab-
15 messungen, die Massen und/oder die Drehgeschwindigkeiten
der Abzugscheibe und des Rotationselements sowie der mit
ihnen umlaufenden Bauelemente derart gewählt sind, daß
das jeweilige Produkt aus Massenträgheitsmoment und
Winkelgeschwindigkeit der gegeneinander umlaufenden Bau-
20 einheiten wenigstens angenähert gleich groß ist, und daß
die Abzugscheibe und das Rotationselement mit Hilfe je-
weils einer zugeordneten Hohlwelle auf der gemeinsamen
Drehachse gelagert sind und die Hohlwellen zusätzlich
gegen die zum Rotortragrahmen gerichteten Fliehkräfte
25 an der gemeinsamen Drehachse drehbar gelagert abge-
stützt sind und daß das Produkt aus der Gesamtmasse der der
Abzugscheibe zugeordneten Bauelemente und dem Abstand von
deren gemeinsamem Schwerpunkt von der Längsachse des Ro-
tortragrahmens wenigstens angenähert gleich dem Produkt
30 aus der Gesamtmasse der dem Rotationselement zugeordneten
Bauelemente und dem Abstand von deren gemeinsamem Schwer-
punkt von der Längsachse des Rotortragrahmens bemessen
ist.

01 Durch die erfindungsgemäße Einführung eines gegen-
läufigen Rotationselements und die gegenseitige Bemessung
der nunmehr gegenläufig umlaufenden Baueinheiten wird das
von der die Abzugscheibe enthaltenden Baueinheit erzeugte
05 Kreiselmoment mit den daraus resultierenden Kreiselkräf-
ten kompensiert durch das mit Hilfe der das Rotations-
element enthaltenden gegenläufig umlaufenden Baueinheit
erzeugte Kreiselmoment, so daß die geschilderten starken
und schädlichen Kreiselkräfte nicht auf den Rotortrag-
10 rahmen zur Wirkung kommen. Durch die erfindungsgemäße
Abstützung von Abzugscheibe und Rotationselement auf der
jeweils zum Rotortragrahmen gerichteten Seite wird ein
geschlossener Kraftfluß innerhalb beider Baueinheiten über
die Drehachse erzielt, so daß in Verbindung mit der er-
15 findungsgemäßen Bemessung der jeweiligen Gesamtmassen
und deren Schwerpunktabständen (Summe aller statischen
Massenmomente gleich Null) auch die geschilderten nach-
teiligen starken Fliehkräfte nicht mehr zur Auswirkung auf
den Rotortragrahmen kommen. Dadurch ist es möglich, ohne
20 die geschilderten, durch die Kreisel- und Fliehkräfte
erzeugten Schwierigkeiten, die Verseileinrichtung mit sehr
hohen und insbesondere den für die Verwendung als Vorver-
drall- und Abzugeinrichtung gewünschten Drehzahlen zu
betreiben. Es können also Rotortragrahmen und Abzugscheibe
25 außerordentlich hohe Drehzahlen auch im Dauerbetrieb er-
fahren. Es hat sich gezeigt, daß mit einer Verseilein-
richtung nach der Erfindung über 4000 Seilschläge pro
Minute im Dauerbetrieb erzeugt werden können, so daß nun-
mehr mit einer derartigen Verseileinrichtung die eingangs
30 geschilderten Schwierigkeiten bei der Litzen- und/oder
Seilherstellung bewältigt werden können. Der Rotortrag-
rahmen dient hinsichtlich der Abzugscheibe lediglich zur
räumlichen Fixierung der gesamten Abzugeinheit, eine wei-
tere Belastung des Schlagrotors findet durch die Kompen-
35 sation der Kreiselmomente sowie durch den geschlossenen
Kraftfluß für die Fliehkräfte nicht mehr oder in gering-

01 stem Maß statt. Die jeweils einander kompensierenden Ge-
staltungen, Abmessungen, Massen und Drehgeschwindigkeiten
der beiden gegenläufigen Baueinheiten innerhalb des Ab-
zugsystems können je nach dem Anwendungsfall und nach der
05 Gestalt und Auslegung des Rotortragrahmens sowie der Ver-
seilaufgabe gewählt werden. Die äußere drehbare Abstüt-
zung der Hohlwellen erfolgt in einfacher Weise zweck-
mäßig durch kombinierte Radial- und Axiallager. Es ergibt
sich durch die erfindungsgemäße Gestaltung eine einfache
10 und sehr kompakte Gesamtanordnung, die ebenfalls der Er-
zielung der gewünschten hohen Drehgeschwindigkeiten be-
sonders förderlich ist.

Für die Erzeugung hoher Drehzahlen ohne untragbare Be-
lastung des Rotortragrahmens ist die Gestaltung der gegen-
15 läufigen Antriebe für die Abzugscheibe und das gegenläu-
fige Rotationselement von besonderer Bedeutung. Einhier-
für besonders günstige Bauweise mit entsprechenden Kom-
pensationswirkungen wird nach einer Ausgestaltung der Er-
findung dadurch erzielt, daß die Abzugscheibe und das
20 Rotationselement jeweils über einen auf der zum Rotor-
tragrahmen gelegenen Riementrieb mit Riemenscheibe, ins-
besondere Zahnriementrieb, drehangetrieben sind und am
Seilaustrittsende des Rotortragrahmens ein Planetenge-
triebe derart angeordnet ist, daß das Sonnenrad um die
25 Längsachse des Rotortragrahmens drehbar mit einer das
Seil aufnehmenden Antriebshohlwelle im Seilaustrittsende
des Rotortragrahmens gelagert und die gegenläufigen, als
Riemenscheiben ausgebildeten Planetenräder auf einer ge-
meinsamen Drehachse gelagert sind, die parallel zur Dreh-
30 achse von Abzugscheibe und Rotationselement verläuft, und
daß die Planetenräder mit ihren umlaufenden Bauelementen
in Gestalt, Abmessung, Masse und/oder Drehgeschwindig-
keiten derart bemessen sind, daß das jeweilige Produkt
aus Massenträgheitsmoment und Winkelgeschwindigkeit der

01 gegeneinander umlaufenden Baueinheiten wenigstens ange-
nähert gleich groß ist, und an ihrer gemeinsamen Dreh-
achse gegen die zum Rotortragrahmen gerichteten Flieh-
kräfte drehbar gelagert abgestützt sind, wobei wiederum
05 kombinierte Radial- und Axiallager Verwendung finden
können. Sonnenrad und Planetenräder weisen die miteinander
kämmenden Kegelradverzahnungen auf, an die sich bei den
Planetenrädern die jeweilige Riemenscheibe anschließt. Das
zum Antrieb herangezogene Planetengetriebe weist infolge
10 seiner erfindungsgemäßen Anordnung bereits prinzipiell
einen außerordentlich symmetrischen Aufbau auf, und es
wird ohne Zwischenschaltung weiterer Antriebselemente über
die Planetenräder bereits die gegenläufige Antriebsbewe-
gung für die Abzugscheibe und das gegenläufige Rotations-
15 element erzeugt. Der Grundaufbau des Planetengetriebes
führt wiederum zu einer symmetrischen Anordnung gegenüber
dem Rotortragrahmen. Die Kreiselmomente der Planetenräder
und der mit ihnen umlaufenden Bauelemente sind kompensiert,
die Fliehkräfte sind wiederum in geschlossenem Kraftfluß
20 durch die gemeinsame Drehachse aufgehoben und werden durch
die anhand der Abzugeinheit beschriebene entsprechende
Bemessung der jeweiligen Gesamtmassen und deren Schwer-
punktabständen (Summe aller statischen Massenmomente
gleich Null) gleich groß bemessen, so daß insgesamt auch
25 bei diesem Antrieb der Rotortragrahmen von den Wirkungen
der Kreiselkräfte und der Fliehkräfte ganz oder weitest-
gehend entlastet wird.

Eine für die kompakte Bauweise einerseits und für die ge-
wünschte Kompensationswirkung für die Kreiselmomente und
30 vor allem für die Fliehkräfte andererseits vorteilhafte
Ausgestaltung und Anordnung wird in weiterer Ausgestaltung
der Erfindung dadurch erreicht, daß die Abzugscheibe und
das gegenläufige Rotationselement jeweils aus einem

01 scheibenförmigen Befestigungsflansch und einem daran
seitlich vorstehenden, zum jeweils anderen Befestigungs-
flansch gerichteten Umfangsringskörper bestehen, wobei der
Umfangsringskörper der Abzugscheibe die Wickelfläche (den
05 Ziehring) für das Seil bildet und der Umfangsringskörper
des Rotationselements den Umfangsringskörper der Abzug-
scheibe untergreift. Die Abzugscheibe und das Rotations-
element laufen somit weitestgehend ineinander und können
daher dicht aneinander gerückt werden, was die Kompen-
10 sationswirkung für die Fliehkräfte fördert. Durch die
Gestaltung als am scheibenförmigen Befestigungsflansch
angeordnete Umfangsringskörper lassen sich für die Kompen-
sationswirkung besonders günstige Formgebungen erreichen
und die jeweils erforderlichen Massen gedrängt ineinander
15 unterbringen. Insbesondere wird die die Hauptmasse des
gegenläufigen Rotationselement bildende Masse des zuge-
hörigen Umfangsringskörpers von dem Umfangsringskörper der
Abzugscheibe weitestgehend eingeschlossen, was der Kom-
pensation der Fliehkräfte ganz besonders förderlich ist.
20 Werkstoffe, Gestalt und Querschnittsformen der Umfangs-
ringskörper und auch der Befestigungsflansche können für
die gewünschte Kompensationswirkung einerseits und für die
gewünschte kompakte Bauweise andererseits optimal gewählt
werden. Durch das Ineinanderschachteln der gegenläufigen
25 Bauelemente wird ferner eine Verkürzung der gesamten Ab-
zugeinrichtung erzielt, was wiederum zur Herabsetzung
der zu kompensierenden Fliehkräfte führt.

Eine im Hinblick auf die geschilderten Kompensationswir-
kungen und gewünschten kompakten Anordnungen zweckmäßige
30 Bauweise wird in weiterer Ausbildung der Erfindung da-
durch erzielt, daß die Abzugscheibe und das Rotations-
element und deren zugehörige ringförmige Riemenscheibe
jeweils auf der zugehörigen Hohlwelle befestigt sind und
jede Hohlwelle an ihrer zur Rotortragrahmen gelegenen

01 Stirnfläche an einem Zuganker durch ein kombiniertes
Radial- und Axiallager drehbar abgestützt ist, jeder Zug-
anker in eine gemeinsame, die Drehachse bildende Trag-
achse coaxial eingesetzt, insbesondere eingeschraubt, ist
05 und daß jeder Zuganker mit der zugewandten Rotortrag-
rahmenwandung verbunden ist. Mit sowohl einfach gestalte-
ten wie auch einfach montierbaren Bauelementen wird somit
eine den geschlossenen Kraftfluß bildende Baueinheit der
gesamten Abzugeinrichtung geschaffen, die dann mit ein-
10 fachen Verbindungsmitteln an der Rotortragrahmenwandung
fixiert wird.

Um in geeigneten Anwendungsfällen auch mittig eine sorg-
fältige drehbare Abstützung zu erzielen, können in weite-
rer Ausbildung der Erfindung die Hohlwellen an ihrem zur
15 Längsachse des Rotortragrahmens gerichteten Ende über ein
Radial- oder ein kombiniertes Radial- und Axiallager an
einem mittigen Bund der Tragachse abgestützt sein.

Für die Montage der so geschaffenen Baueinheit sind zweck-
mäßig die Zuganker mit einer in Längsrichtung justier-
20 baren Schraubverbindung in der Rotortragrahmenwandung
befestigt.

Für die Bewältigung der Seilführung bei den erzielbaren
hohen Drehgeschwindigkeiten ist es ferner von Vorteil,
wenn das Seil am Rotortragrahmen über eine Vielzahl von
25 an dessen Innenwandung gelagerten Seilführungsrollen ge-
führt ist. Ferner ist es für die Erzielung der gewünschten
hohen Drehzahlen und Schlagzahlen vorteilhaft, wenn der
Rotortragrahmen als rotationssymmetrischer, insbesondere
zylindrischer, Trommelhohlkörper ausgebildet ist.

30 Für die erfindungsgemäße, vorstehend geschilderte Abstüt-
zung der Planetenräder und ihrer umlaufenden Bauelemente
im Antriebssystem kann die erfindungsgemäße, anhand der
Lagerung der Abzugscheibe und des Rotationselements be-
schriebene Ausbildung der Lagerung über Zuganker an der

01 gemeinsamen Drehachse ebenfalls mit entsprechendem Vor-
teil eingesetzt werden.

Einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung liegt die Auf-
gabe zugrunde, die Verseileinrichtung nach dem Haupt-
05 patent so weiter auszugestalten und zu verbessern, daß
jeder unkontrollierte Seilverlauf auf der Abzugscheibe
mit der möglichen Folge von unzureichendem Abzug oder
Seilriß vermieden wird und stattdessen eine richtige und
saubere Führung des Seils auf der Abzugscheibe erreicht
10 wird. Dabei sollen weiterhin die geschilderten Kompen-
sationen von Kreisel- und Fliehkräften vollauf gewähr-
leistet werden. Insgesamt soll daher die Erzielung sehr
hoher Drehzahlen und damit Schlagzahlen weiter gefördert
werden.

15 Dies wird in weiterer Ausgestaltung der Erfindung in einem
ersten Schritt vor allem dadurch erreicht, daß auf einer
weiteren quer zur Dreh- und Längsachse des Rotortragrah-
mens verlaufenden Drehachse eine zweite Abzugscheibe mit
einem zugehörigen, im entgegengesetzten Drehsinn zu ihr
20 angetriebenen Rotationselement am Rotortragrahmen gela-
gert ist und zweite Abzugscheibe und zugehöriges Rota-
tionselement sowie die zugehörigen Bauelemente sämtlich
wie die entsprechenden Elemente der ersten Abzugscheibe
mit ihrem Rotationselement gestaltet, bemessen und ange-
25 ordnet sind, das Seil die Abzugscheibe fortlaufend wech-
selnd über beide Abzugscheiben geführt ist und die Wickel-
fläche wenigstens einer der Abzugscheiben zur Seilführung
mit Umfangsführungsrillen versehen ist. Diese Einbringung
einer zweiten Abzugscheibe und entsprechende Wechsel-
30 führung des Seils auf den Abzugscheiben in Verbindung mit
den Umfangsführungsrillen auf wenigstens einer Wickel-
fläche führt zu einer genaueren Beherrschung des Seilver-
laufs auf den Abzugscheiben und damit zu einer richtigen
und sauberen Führung des Seils auf den Abzugscheiben auch
35 bei höchstmöglichen Drehzahlen, so daß ein unzureichender

01 Abzug oder gar ein Seilriß vermieden werden. Dabei führt
die geschilderte Gestaltung auch der zweiten Abzugscheibe
und ihres zugehörigen Rotationselements in gleicher Weise
wie die entsprechenden Elemente und Baueinheiten der
05 ersten Abzugscheibe auch bei dieser zweiten Abzugscheibe
und ihrem Rotationselement zu einer vollständigen Kompen-
sation der Kreisel- und Fliehkräfte. Es wird hier aus-
drücklich bemerkt, daß alle Gestaltungs-, Bemessungs-
und Anordnungsregeln, die im Hauptpatent bezüglich der
10 ersten Abzugscheibe und ihres Rotationselements beschrie-
ben und gekennzeichnet sind, auch bei der zweiten Abzug-
scheibe und ihrem Rotationselement verwirklicht werden,
so daß hier von einer detaillierten Beschreibung abge-
sehen wird. Zweckmäßig sind beide Abzugscheiben mit den
15 Umfangsführungsrillen für das Seil versehen, um dessen
Führung besonders sicher zu beherrschen.

Man geht bei dieser Ausgestaltung ferner davon aus, daß
für den Drehantrieb der Abzugscheiben ein als Planeten-
getriebe ausgebildetes Antriebssystem verwendet wird, wie
20 es weiter oben beschrieben ist, jedoch mit Ausnahme des
dort beschriebenen Riementriebs. Ausgehend von diesem
Antriebssystem wird eine besonders sichere Übertragung
der Antriebsdrehbewegungen dadurch erzielt, daß jede
Abzugscheibe und jedes zugehörige Rotationselement über
25 ein zugehöriges, mit ihm verbundenes Zahnrad von den mit
einem zugehörigen Zahnrad versehenen Planetenrädern des
Planetengetriebes des Antriebssystems drehangetrieben ist.
Auf diese Weise werden auch die möglichen Fliehkraftbe-
aufschlagungen der vorher noch verwendeten Antriebsriemen
30 vollständig vermieden und eine kompakte und sichere An-
triebsverbindung erzielt. Auch hier wird aus-

- 01 drücklich bemerkt, daß zur Kompensation der Kreisel- und
Fliehkräfte die mit den Zahnrädern versehenen Planeten-
räder des Antriebssystems gemäß der Erfindung gestaltet,
bemessen und angeordnet sind.
- 05 Werden im vorstehend gekennzeichneten Sinn erfindungs-
gemäß Übertragungszahnräder für den Drehantrieb
der einzelnen umlaufenden Elemente verwendet, so ergibt
sich eine verhältnismäßig kurz bauende Anordnung aus An-
trieb und Abzugscheiben mit ihren jeweiligen Rotations-
10 elementen. Dies könnte zu einer nur kurzen Seilführung
ausgehend von der zweiten Abzugscheibe zur Austrittsstelle
des Rotortragrahmens führen. Um auch bei dieser Anordnung
eine möglichst lange und mit möglichst großen Krümmungs-
radien versehene Seilführung am Rotortragrahmen zu er-
15 möglichen, ist in weiterer Ausgestaltung der Er-
findung zwischen den Planetenrädern des Antriebssystems
und deren Zahnrädern sowie den Zahnrädern der zum An-
triebssystem gelegenen Abzugscheibe und ihres zugehörigen
Rotationselements jeweils ein Übertragungszahnrad einge-
20 schaltet, und es sind diese gegenläufigen Übertragungs-
zahnräder wie die Planetenräder auf einer gemeinsamen
Drehachse gelagert, die parallel zur Drehachse der
Planetenräder verläuft, und es sind ferner die Übertra-
gungszahnräder wie die Planetenräder mit ihren umlaufen-
25 den Bauelementen in Gestalt, Abmessung, Masse und/oder
Drehgeschwindigkeiten derart bemessen, daß das jeweilige
Produkt aus Massenträgheitsmoment und Winkelgeschwindig-
keit der gegeneinander umlaufenden Baueinheiten wenigstens
angenähert gleich groß ist, und an ihrer gemeinsamen Dreh-
30 achse gegen die zum Rotortragrahmen gerichteten Flieh-
kräfte drehbar gelagert abgestützt. Auf diese Weise sind
auch die Kreiselmomente der Übertragungszahnräder und der
mit ihnen umlaufenden Bauelemente kompensiert, und es
sind die Fliehkräfte wie bei der Lagerung und Abstützung

01 der Planetenräder und ihrer umlaufenden Bauelemente wieder-
um in geschlossenem Kraftfluß durch die gemeinsame Dreh-
achse aufgehoben und werden durch die beschriebene ent-
sprechende Bemessung der jeweiligen Gesamtmassen und deren
05 Schwerpunktabständen (wobei die Summe aller statischen
Massenmomente gleich Null ist) gleich groß bemessen, so
daß insgesamt auch bei diesen Übertragungszahnradern und
ihrer Anordnung und Lagerung der Rotortragrahmen von den
Wirkungen der Kreiselkräfte und der Fliehkräfte ganz oder
10 weitestgehend entlastet wird. Somit wird auch bei dieser
Einschaltung von Übertragungszahnradern die Erzielung der
gewünschten außerordentlich hohen Drehzahlen ermöglicht.
Zugleich führen die in Verbindung stehenden Zahnräder zu
den gewünschten gegensinnigen Umlaufrichtungen, und es
15 ergibt sich zwischen dem eigentlichen Antriebssystem mit
den Planetenrädern und der diesem zugewandten Abzugscheibe
mit ihrem Rotationselement ein wesentlich vergrößerter Ab-
stand, der zur Seilführung mit verhältnismäßig großem
Krümmungsradius ausgenutzt werden kann, um so insgesamt
20 eine schonende Seilführung zu erreichen. Bei dieser An-
ordnung ist ferner das Seil fortlaufend die Wickelrichtung
und die Abzugscheibe wechselnd über die Abzugscheiben ge-
führt. Es ergibt sich somit eine Seilführung auf den Ab-
zugscheiben in Gestalt einer 8.

25 Um eine besonders sorgfältige Führung für das
Seil auf den Abzugscheiben zu erreichen, sind bei beiden
mit Umfangsführungsrillen versehenen Abzugscheiben diese
Umfangsrillen der Abzugscheiben in Achsrichtung gegenein-
ander, vorzugsweise um die Hälfte des Rillenabstands, ver-
30 setzt. Es kann aber auch die Drehachse der zweiten Abzug-
scheibe gegenüber der der ersten Abzugscheibe einschließ-
lich der jeweiligen Rotationselemente um einen vorge-
gebenen kleinen Winkel geneigt sein.

- 01 Unter Ausnutzung der geschilderten Kompensationswir-
kungen der Verseileinrichtung nach der Erfindung wird
ferner auch bei der Gestaltung der Drehantriebe für die
Verseileinrichtung nach der Zusatzerfindung eine besonders
- 05 sichere Zuordnung der einzelnen Drehzahlen erreicht, um
insgesamt sowohl den Abzugvorgang als auch den nach-
folgenden Wickelvorgang genau zu beherrschen, ohne auf-
wendige und störanfällige Regelungseinrichtungen ver-
wenden zu müssen.
- 10 Wird die Einrichtung nach der Erfindung als Vorver-
drall- und Abzugeinrichtung mit einer nachgeschalteten
Wickeleinrichtung für das Seil verwendet, die ein um-
laufendes, koaxial angeordnetes Rotorelement aufweist,
an dem das von der Vorverdrall- und Abzugeinrichtung
- 15 kommende Seil durch die gemeinsame Drehachse entlang ge-
führt ist, sowie eine vom Rotorelement umlaufene Wickel-
trommel, so werden in weiterer Ausgestaltung der
Erfindung der Drehantrieb für den Rotortragrahmen und
der Drehantrieb für die Abzugscheiben der Vorverdrall-
- 20 und Abzugeinrichtung sowie der Drehantrieb für das Rotor-
element der Wickeleinrichtung in ständiger Kopplung durch
mechanischen Zwangsantrieb von einem gemeinsamen Haupt-
Antriebsmotor abgeleitet. Es ergibt sich somit eine so-
zusagen formschlüssige Kopplung der wichtigsten Drehan-
- 25 triebe miteinander und damit eine exakte Beherrschung
der auf das Seil einwirkenden Kräfte und Zugspannungen,
ohne daß aufwendige und störanfällige Regulationsmaßnahmen
am Seil selbst in Einwirkung auf einzelne Drehantriebe
bzw. Motore benötigt würden, so daß insgesamt die so ge-
- 30 schaffene Verseileinrichtung einfach und betriebssicher
ausgebildet ist.

- 01 Um eine exakt reproduzierbare Einstellung der Schlaglänge
auf einfache Weise zu ermöglichen, kann dabei in weiterer
Ausgestaltung der Zusatzerfindung zwischen dem Haupt-
Antriebsmotor und dem Drehantrieb für die Abzugscheiben,
05 hier also dem Planetengetriebe, ein verstellbares Getriebe
eingeschaltet sein, z.B. ein in Stufen oder stufenlos
verstellbares Getriebe.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung
ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden
10 Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Verseilein-
richtung nach der Erfindung anhand der Zeichnung. Es
zeigen

Fig. 1 eine weitestgehend schematisch gehaltene Seiten-
ansicht der Verseileinrichtung nach der Erfindung mit
15 geschnittenem Rotortragrahmen,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Abzugeinrichtung der
Verseileinrichtung nach Fig. 1 mit Abzugscheibe und gegen-
läufigem Rotationselement,

Fig. 3 eine weitestgehend schematisch gehaltene Seiten-
20 ansicht der Verseileinrichtung nach einer weiteren Aus-
gestaltung der Erfindung mit geschnittenem Rotortragrah-
men und zwei Abzugscheiben mit ihren Antrieben,

Fig. 4 eine schematische Prinzipskizze der Seilführung
auf den Wickelflächen der Abzugscheiben bei der Ausge-
25 staltung nach Fig. 3 und

Fig. 5 eine rein schematische Seitenansicht einer gesamten
Verseileinrichtung mit der Vorverdrall- und Abzugeinrich-
tung, hier als Beispiel gemäß Fig. 3, und der Wickelein-
richtung, wobei die Vorverdrall- und Abzugeinrichtung als
30 Einfachschlag-Verseileinrichtung und die Wickeleinrichtung
als Doppelschlagwickler beispielsweise dargestellt sind.

01 Im folgenden wird zunächst die prinzipielle Ausführungsform der Erfindung anhand Fig. 1 und 2 beschrieben und erläutert.

Ein rotationssymmetrisch, nämlich zylindrisch ausgebildeter Rotortragrahmen 1 ist beidseitig um seine Längsachse drehbar in einem geeigneten Maschinengestell gelagert, das bei 2 angedeutet ist. An seinem einen Ende wird der Rotortragrahmen 1 über ein Antriebsrad oder eine Antriebsscheibe 3 zur Drehung um seine Längsachse angetrieben, z.B. durch einen geeigneten Riementrieb, wie durch den Pfeil 4 angedeutet ist. Die Antriebsscheibe 3 bildet zugleich die Eintrittsverseilstelle 5 für die Seilelemente 6, die zum Seil 7 verdreht werden. Das Seil 7 wird durch die hohle Lagerwelle 8 des Rotortragrahmens hindurch in diesen geführt und über eine Vielzahl, am Rotortragrahmen innen gelagerten Seilrollen 9 zur Abzugscheibe geführt, die allgemein mit 10 bezeichnet ist. Nach Umschlingung der Abzugscheibe wird das Seil über eine weitere Mehrzahl von Seilrollen 9, die an der Innenwandung des Rotortragrahmens 1 gelagert sind, zur Längsachse des Rotortragrahmens 1 zurück und durch die hohle Lagerwelle 11 in noch zu beschreibender Weise nach außen geführt. Das zur Lagerwelle 11 gerichtete Ende des Rotortragrahmens 1 wird im folgenden als Seilaustrittsende des Rotortrag-

01 rahmens bezeichnet.

Wie anhand Fig. 2 noch im einzelnen beschrieben wird, ist die Abzugscheibe 10 mit ihren zugehörigen Bauelementen auf einer gemeinsamen Drehachse 12 drehbar gelagert der-
05 art, daß sich die mit ihr umlaufenden Bauelemente zu einer Seite des Rotortragrahmens hin erstrecken, in Fig. 1 nach oben.

Auf der gleichen gemeinsamen Drehachse 12 ist ferner ein gegenüber dem Drehsinn der Abzugscheibe 10 gegenläufig
10 drehangetriebenes Rotationselement drehbar gelagert, das in Fig. 1 allgemein mit 13 bezeichnet ist. Die mit dem Rotationselement 13 umlaufenden Bauelemente sind zur anderen Seite der Drehachse hin angeordnet, in Fig. 1 nach unten gerichtet.

15 Mit der Abzugscheibe 10 ist eine Riemenscheibe 14 verbunden, mit dem Rotationselement 13 eine Riemenscheibe 15.

Für den gegenläufigen Rotationsantrieb von Abzugscheibe 10 mit 14 und Rotationselement 13 mit 15 dient ein am Seilaustrittsende des Rotortragrahmens 1 angeordnetes
20 Planetengetriebe. Das Sonnenrad 16 ist um die Längsachse des Rotortragrahmens 1 drehbar mit Hilfe einer Hohlwelle 17 in der hohlen Lagerwelle 11 des Rotortragrahmens 1 drehbar gelagert und wird angetrieben über eine geeignete Antriebsscheibe 18, z.B. einen durch den Pfeil
25 19 angedeuteten Riemetrieb. Durch das Sonnenrad 16 und seine Hohlwelle 17 ist das Seil 7 nach außen geführt. Mit dem Sonnenrad (Kegelrad) 16 kämmen die beiden Planetenräder (Kegelräder) 20 und 21, die somit, wie die eingezeichneten Pfeile andeuten, gegenläufig drehangetrieben
30 werden. Die Planetenräder 20 und 21 sind auch als Riemenscheiben ausgebildet und stehen über die Riemen, insbesondere Zahnriemen 22 mit den Riemenscheiben 14 und 15 der Abzugscheibe 10 und des Rotationselements 13 in An-

01 triebverbindung. Die Planetenräder 20 und 21 sind auf
einer gemeinsamen Drehachse 23 drehbar gelagert. Die Dreh-
achsen 12 und 23 sind mit geeigneten Befestigungsmitteln
drehfest in der Rotortragrahmenwandung befestigt, wie je-
05 weils bei 24 zunächst schematisch wiedergegeben ist.

Erfindungsgemäß sind die Gestalt, die Abmessungen, die
Massen und/oder die Drehgeschwindigkeiten der Abzug-
scheibe 10 und des Rotationselements 13 sowie der mit
ihnen umlaufenden jeweiligen Bauelemente derart gewählt,
10 daß das jeweilige Produkt aus Massenträgheitsmoment und
Winkelgeschwindigkeit der gegeneinander umlaufenden Bau-
einheiten wenigstens angenähert gleich groß ist. Ferner
ist das Produkt aus der Gesamtmasse der der Abzugscheibe
10 zugeordneten Bauelemente und dem Abstand von deren
15 gemeinsamem Schwerpunkt von der Längsachse des Rotortrag-
rahmens 1 wenigstens angenähert gleich dem Produkt aus
der Gesamtmasse der dem Rotationselement 13 zugeordneten
Bauelemente und dem Abstand von deren gemeinsamem Schwer-
punkt von der Längsachse des Rotortragrahmens 1, was be-
20 deutet, daß die Summe der statischen Massenmomente gleich
Null ist. Eine entsprechende Bemessungsregel gilt für die
Planetenräder 20 und 21 mit ihren mit ihnen gemeinsam
umlaufenden Bauelementen als gegenläufig umlaufende Bau-
einheiten. Im Ausführungsbeispiel werden die Planeten-
25 räder 20 und 21 und die Riemenscheiben 14 und 15 und damit
die Abzugscheibe 10 und das Rotationselement 13 mit je-
weils gleichen, jedoch gegensinnigen Drehzahlen angetrie-
ben, wobei eine geeignete Untersetzung zwischen Planeten-
rad 20 und Riemenscheibe 14 und Planetenrad 21 und Riemen-
30 scheibe 15 gewählt werden kann.

Fig. 2 zeigt als Ausführungsbeispiel die konstruktive
Ausgestaltung des die Abzugeinrichtung betreffenden Teils
der Verseileinrichtung.

- 01 Die allgemein mit 10 bezeichnete Abzugscheibe besteht aus
einem scheibenförmigen Befestigungsflansch 25 und einem
an deren äußeren Umfang angeordneten Umfangsringkörper
26, der die Wickelfläche oder den Ziehring für das um-
05 schlingende Seil bildet. Der Befestigungsflansch 25 ist
gemeinsam mit der zugehörigen Riemenscheibe 14 durch ge-
eignete Schraubverbindung 27 mit dem Flansch einer zuge-
hörigen Hohlwelle 28 fest verbunden. Diese Hohlwelle 28
ist drehbar auf der gemeinsamen, als Tragachse ausgebil-
10 deten Drehachse 12 drehbar gelagert, und zwar zur Mitte
hin über ein Radiallager 29, das sich an einem mittigen
Bund 30 der Drehachse 12 abstützt, und auf der zum Rotor-
tragrahmen 1 gelegenen Seite über ein kombiniertes Radial-
und Axiallager 31. Das Lager 31 stützt sich gegen den
15 groß ausgelegten Kopf eines Zugankers 32 ab, der koaxial
in die Dreh- und Tragachse 12 eingeschraubt ist, wie Fig.
2 zeigt. Es ist somit die gesamte umlaufende Baueinheit
25, 26, 14, 28 in axialer Richtung gegen den Zuganker 32
abgestützt.
- 20 Das allgemein mit 13 bezeichnete Rotationselement besteht
ebenfalls aus einem scheibenförmigen Befestigungsflansch
33 und einem an deren äußeren Umfang angeordneten Umfangs-
ringkörper 34, der, wie Fig. 2 deutlich zeigt, den Um-
fangsringkörper 26 der Abzugscheibe 10 untergreift, es
25 sind also Rotationskörper 13 und Abzugscheibe 10 inein-
ander geschachtelt. Mit Hilfe einer geeigneten Verschrau-
bung 35 sind der Befestigungsflansch 33 des Rotations-
elements 13 und die zugehörige Riemenscheibe 15 mit einer
Hohlwelle 36 fest verbunden. Die Hohlwelle 36 ist an ihrem
30 zur Mitte gelegenen Ende über ein Radiallager 37 auf der
gemeinsamen Dreh- und Tragachse 12 gelagert, wobei sich
das Lager 37 am Bund 30 der Dreh- und Tragachse 12 ab-
stützt. An dem zur Rotortragrahmenwandung gelegenen Ende
ist die Hohlwelle 36 über ein kombiniertes Radial- und

01 Axiallager 38 auf der gemeinsamen Dreh- und Tragachse 12
gelagert. Das Lager 38 stützt sich in axialer Richtung
an dem groß bemessenen Kopf eines Zugankers 39 , der,
wie Fig. 2 deutlich zeigt, in die gemeinsame Dreh- und
05 Tragachse 12 eingeschraubt ist und, wie auch der Zuganker
32, gegen Drehung z.B. durch einen Stift 40 oder der-
gleichen gesichert ist. Auch die gegenläufig drehbare
Baueinheit aus 33,34,15,36 ist somit durch den Zuganker
39 in axialer Richtung drehbar auf der gemeinsamen Dreh-
10 und Tragachse 12 abgestützt.

Die gemeinsame Dreh- und Tragachse 12 ist über die beiden
Zuganker 32 und 39 durch eine geeignete justierbare
Schraubvorrichtung, die allgemein mit 24 bezeichnet ist,
mit dem Rotortragrahmen verbunden, wie Fig. 2 deutlich
15 zeigt. Die Pfeile 41 deuten die gegenläufige Antriebs-
und damit Drehbewegung der Abzugscheibe 10 mit ihren
zugehörigen Bauelementen und des gegenläufigen Rotations-
elements 13 mit seinen mitlaufenden Bauelementen an.

Die anhand Fig. 2 hinsichtlich der Abzugeinrichtung be-
20 schriebene besondere Lagerung über die Hohlwelle, die
kombinierten Radial- und Axiallager und die Zuganker wird
in entsprechender Weise bei der Lagerung der Planeten-
räder 20 und 21 auf ihrer gemeinsamen Drehachse 23 an-
gewandt.

25 Im dargestellten Ausführungsbeispiel werden die Abzug-
scheibe 10 mit ihren umlaufenden Bauelementen und das
gegenläufige Rotationselement 13 mit seinen umlaufenden
Bauelementen mit gegensinniger, jedoch gleicher Drehge-
schwindigkeit angetrieben. Zur Erzielung der eingangs
30 geschilderten Kompensation der Kreismomente kann jedoch
auch bei entsprechender Wahl der Gestalt, der Abmessungen
und der Massen der gegensinnig umlaufenden Baueinheiten
gegenläufige, jedoch unterschiedliche Drehgeschwindig-

01 keit angewandt werden. Fig. 2 zeigt auch besonders deutlich, daß für die Erzielung der geschilderten Kompensationswirkung insbesondere die Gestalt, die Abmessungen und die Masse, das heißt also auch der Werkstoff, des 05 Umfangsringkörpers 34 des Rotationselements 13 in besonders anpassungsfähiger Weise gewählt werden kann. Entsprechendes gilt auch für die jeweiligen kennzeichnenden Daten des Umfangsringkörpers 26 der Abzugscheibe 10, der den Ziehring für das Seil bildet. Fig. 2 macht deutlich, 10 daß durch geeignete "asymmetrische" Wahl der kennzeichnenden Daten die gewünschte Kompensationswirkung erzielt werden kann. Ebenso macht Fig. 2 deutlich, daß die gesamte Abzugeinrichtung hinsichtlich ihrer Fliehkräfte einen geschlossenen Kraftfluß über die gemeinsame Dreh- 15 und Tragachse 12 aufweist, so daß sämtliche auftretende Fliehkräfte innerhalb dieses geschlossenen Systems aufgenommen werden und sich auf den Rotortragrahmen 1 nicht auswirken können.

Anhand Fig. 3 bis 5 werden weitere Ausführungsformen der 20 Erfindung beschrieben und erläutert.

In Fig. 3 bis 5 und der nachfolgenden Beschreibung werden nur diejenigen Bestandteile der Verseileinrichtung beschrieben, die zur Erläuterung der Ausgestaltung der Erfindung erforderlich sind. Im übrigen entspricht die 25 konstruktive Ausgestaltung insbesondere der Abzugscheiben mit ihren Rotationselementen der anhand Fig. 1 und 2 beschriebenen.

Ein rotationssymmetrisch, nämlich zylindrisch ausgebildeter Rotortragrahmen 1a ist beidendig um seine Längs- 30 achse drehbar in einem geeigneten Maschinengestell gela-

01 gert, das bei 2 angedeutet ist. An seinem einen Ende
wird der Rotortragrahmen 1a über ein Antriebsrad oder
eine Antriebsscheibe 3 zur Drehung um seine Längsachse
angetrieben, z.B. durch einen geeigneten Riementrieb,
05 wie durch den Pfeil 4 angedeutet ist. Die Antriebs-
scheibe 3 bildet zugleich die Eintrittsverseilstelle 5
für die Seilelemente 6, die zum Seil 7 verdraht werden.
Das Seil 7 wird durch die hohle Lagerwelle 8 des Rotor-
tragrahmens 1a hindurch in diesen geführt und über eine
10 Vielzahl, am Rotortragrahmen innen gelagerten Seil-
rollen 9 zu den Abzugscheiben geführt, die allgemein
mit 10a und 10b bezeichnet sind. Das Seil läuft zunächst
auf die ihm zugewandte erste Abzugscheibe 10a auf und ist
dann mehrfach fortlaufend die Abzugscheibe wechselnd
15 über beide Abzugscheiben geführt. Wie Fig. 4 zeigt, ist
das Seil 7 fortlaufend die Wickelrichtung und die Ab-
zugscheibe wechselnd über diese Abzugscheiben 10a und
10b geführt, so daß sich ein Verlauf in Gestalt von
Achten ergibt, wie Fig. 4 schematisch wiedergibt. Nach
20 Umschlingung beider Abzugscheiben 10a und 10b wird das
Seil 7 über eine weitere Mehrzahl von Seilrollen 9, die
an der Innenwandung des Rotortragrahmens 1a gelagert
sind, zur Längsachse des Rotortragrahmens 1a zurück und
durch die hohle Lagerwelle 11 in noch zu beschreibender
25 Weise nach außen geführt.

01 Das zur Lagerwelle 11 gerichtete Ende des Rotortragrahmens 1a wird im folgenden als Seilaustrittsende des Rotortragrahmens bezeichnet.

Wie anhand Fig. 1 und 2 im einzelnen beschrieben ist, sind
05 sowohl die Abzugscheibe 10a als auch die Abzugscheibe 10b mit ihren zugehörigen Bauelementen auf einer gemeinsamen Drehachse 12a bzw. 12b drehbar gelagert derart, daß sich die mit ihr umlaufenden Bauelemente zu einer Seite des Rotortragrahmens 1a hin erstrecken, in Fig. 3 nach oben.

10 Auf den gleichen gemeinsamen Drehachsen 12a und 12b ist ferner jeweils, also jeder Abzugscheibe zugeordnet, ein gegenüber dem Drehsinn der jeweiligen zugehörigen Abzugscheibe 10a bzw. 10b gegenläufig drehangetriebenes Rotationselement drehbar gelagert, welche Rotationselemente
15 in Fig. 3 allgemein mit 13a und 13b bezeichnet sind. Die mit den Rotationselementen 13a und 13b umlaufenden Bauelemente sind zur anderen Seite der Drehachse 12a bzw. 12b hin angeordnet, in Fig. 3 nach unten gerichtet.

Beide Abzugscheiben 10a und 10b sind mit einem Zahnrad
20 14a und 14b verbunden. Jedes Rotationselement 13a und 13b ist mit jeweils einem Zahnrad 15a bzw. 15b verbunden.

Für den jeweils gegenläufigen Rotationsantrieb der Abzugscheiben 10a und 10b einerseits sowie der Rotationselemente 13a und 13b andererseits mit ihren jeweils zugeordneten
25 Zahnrädern 14a, 14b bzw. 15a, 15b dient ein am Seilaustrittsende des Rotortragrahmens 1a angeordnetes Planetengetriebe. Dessen Sonnenrad 16 ist um die Längsachse des Rotortragrahmens 1a drehbar mit Hilfe einer Hohlwelle 17 in der hohlen Lagerwelle 11 des Rotortragrahmens 1a drehbar
30 gelagert und wird angetrieben über eine geeignete Antriebsscheibe 18, z.B. einen durch den Pfeil 19 angedeuteten Riementrieb. Durch das Sonnenrad 16 und seine Hohlwelle 17 ist das Seil 7 nach außen geführt. Mit dem als Kegelrad ausgebildeten Sonnenrad 16 kämmen die beiden

01 als Kegelräder ausgebildeten Planetenräder 20 und 21,
 die somit gegenläufig drehangetrieben werden. Die Planeten-
 räder 20 und 21 sind jeweils mit einem Zahnrad 20a bzw.
 21a verbunden. Zwischen den Zahnrädern 20a und 21a der
 05 Planetenräder 20 und 21 und den Zahnrädern 14b und 15b
 der zum Antriebssystem gelegenen zweiten Abzugscheibe 10b
 und ihres zugehörigen Rotationselements 13b ist jeweils
 ein Übertragungszahnrad 20b bzw. 21b eingeschaltet. Somit
 sind die den Abzugscheiben jeweils zugeordneten Zahnräder
 10 20a, 20b, 14b, 14a einerseits und die den Rotationsele-
 menten zugeordneten Zahnräder 21a, 21b, 15b und 15a je-
 weils gegenläufig zueinander drehangetrieben, wie durch
 die in Fig. 3 auf den Zahnrädern eingezeichneten Pfeile
 angedeutet ist. Die Planetenräder 20 und 21 mit ihren
 15 Zahnrädern 20a und 21a sowie die Übertragungszahnräder 20b
 und 21b sind jeweils auf einer gemeinsamen Drehachse 23a
 bzw. 23b gelagert. Die Drehachsen 12a, 12b, 23a und 23b
 sind mit geeigneten Befestigungsmitteln drehfest jeweils
 in der Rotortragrahmenwandung befestigt, wie jeweils bei
 20 24 schematisch wiedergegeben ist.

Wie anhand Fig. 1 und 2 beschrieben, sind die Gestalt, die Ab-
 messungen, die Massen und/oder die Drehgeschwindigkeiten
 der Abzugscheiben 10a und 10b sowie der Rotationselemente
 13a und 13b sowie der mit ihnen umlaufenden jeweiligen
 25 Bauelemente derart gewählt, daß das jeweilige Produkt aus
 Massenträgheitsmoment und Winkelgeschwindigkeit der gegen-
 einander umlaufenden Baueinheiten wenigstens angenähert
 gleich groß ist. Ferner ist das Produkt aus der Gesamt-
 masse jeweils der den Abzugscheiben 10a und 10b zuge-
 30 ordneten Bauelemente und dem Abstand von deren gemein-
 samem Schwerpunkt von der Längsachse des Rotortragrahmens
 1a wenigstens angenähert gleich dem Produkt der Gesamt-
 masse der jeweils dem Rotationselement 13a bzw. dem Ro-
 tationselement 13b zugeordneten Bauelemente und dem Ab-

01 stand von deren gemeinsamem Schwerpunkt von der Längs-
achse des Rotortragrahmens 1a, was bedeutet, daß die je-
weilige Summe der statischen Massenmomente gleich Null
ist. Eine entsprechende Bemessungsregel gilt für die
05 Planetenräder 20 und 21 mit ihren Zahnrädern 20a und 21a
mit ihren mit ihnen gemeinsam umlaufenden Bauelementen
als gegenläufig umlaufende Baueinheiten. Ebenso gilt die
entsprechende Bemessungsregel für die Übertragungszahn-
räder 20b und 21b mit ihren mit ihnen gemeinsam umlau-
10 fenden Bauelementen. Im dargestellten Ausführungsbei-
spiel werden die Planetenräder 20 und 21 mit ihren Zahn-
rädern 20 a und 21a, die Übertragungszahnräder 20b und 21b,
die Abzugscheiben 14b und 14a sowie die Rotationsele-
mente 13b und 13a mit jeweils gleichen, jedoch jeweils
15 gegensinnigen Drehzahlen angetrieben. Geeignete Über- und
Untersetzungen können jedoch unter Einhaltung der er-
findungsgemäßen Bemessungsregel je nach dem Anwendungs-
fall gewählt werden. Entscheidend ist, daß die weiter
oben im einzelnen beschriebene und im vorstehenden
20 wiedergegebene Bemessungsregel jeweils eingehalten wird.

Die Wickelfläche wenigstens einer der Abzugscheiben 10a
bzw. 10b ist zur Seilführung mit Umfangsführungsrillen
versehen, die zur Vereinfachung der zeichnerischen Dar-
stellung nicht im einzelnen wiedergegeben sind. Es handelt
25 sich um an sich bekannte, dem jeweiligen Anwendungsfall
angepaßte konzentrische und nebeneinander angeordnete
Umfangsrillen auf der Wickelfläche der jeweiligen Abzug-
scheibe. Eine besonders genaue Seilführung auf den Wickel-
flächen der Abzugscheiben kann dadurch erzielt werden,
30 daß die Wickelflächen beider Abzugscheiben 10a und 10b mit
derartigen Umfangsführungsrillen versehen sind. Dabei ist
es zweckmäßig, wenn die Umfangsführungsrillen der Abzug-
scheiben 10a und 10b in Achsrichtung gegeneinander ver-
setzt sind, vorzugsweise um die Hälfte des Rillenabstands,
35 um auf diese Weise eine besonders günstige Seilführung

01 zu erreichen. Es kann aber auch die
Drehachse 12b der zweiten Abzugscheibe 10b gegenüber der
Drehachse 12a der ersten Abzugscheibe 10a um einen vor-
gegebenen kleinen Winkel geneigt sein. Dabei sind natür-
05 lich die Verzahnungen der Zahnräder 14a, 14b und 20b
sowie 15a, 15b und 21b entsprechend zu gestalten.

Fig. 5 zeigt weitestgehend schematisch eine weitere Aus-
gestaltung der Erfindung. Fig. 5 zeigt zunächst
schematisch bei V die anhand Fig. 3 beschriebene Vor-
10 verdrall- und Abzugeinrichtung mit dem Rotortragrahmen
1a. Dieser Vorverdrall- und Abzugeinrichtung V ist eine
Wickeleinrichtung W nachgeschaltet. Diese Wickeleinrich-
tung ist in an sich bekannter Weise als sogenannter Dop-
pelschlagwickler ausgebildet. Das die Einrichtung V
15 verlassende Seil 7 wird koaxial der Wickeleinrichtung W
zugeführt. Diese weist ein koaxial angeordnetes umlaufen-
des Rotorelement 42 auf sowie eine darin ^{frei}pendelnd gela-
gerte Wickeltrommel 43 mit den zugehörigen Seilführungs-
und Verlegeeinrichtungen, die im einzelnen nicht bezeich-
20 net sind und in an sich bekannter Weise ausgebildet sind.
Das Seil 7 wird am Rotorelement 42 entlang durch die
Längsachse der Wickeleinrichtung W über die nicht bezeich-
neten Seilführungs- und Verlegeeinrichtungen der Wickel-
trommel 43 in an sich bekannter Weise zugeführt. Es folgt
25 also auf die Vorverdrall- und Abzugeinrichtung V in Ge-
stalt einer sogenannten Einfachschlag - Verseilmaschine
ein Doppelschlagwickler. Die einzelnen Drehgeschwindig-
keiten sind bei dieser Gesamtanordnung in vorgegebener
Weise aufeinander abzustimmen.

30 Erfindungsgemäß ist der Drehantrieb für den Rotortrag-
rahmen 1a und der Drehantrieb für die Abzugscheibe inner-
halb des Rotortragrahmens 1a, also für das Planetenge-
triebe mit seiner Antriebsscheibe 18 der Vorverdrall-
und Abzugeinrichtung V sowie der Drehantrieb für das Ro-
35 torelement 42 der Wickeleinrichtung W in ständiger Kopp-
lung durch mechanischen Zwangsantrieb von einem gemein-

- 01 samen Haupt-Antriebsmotor abgeleitet, der mit 44 bezeichnet ist. Dazu treibt der Haupt-Antriebsmotor 44 über eine Welle 45 eine Riemenscheibe 46 an, die über den Riemen 4 die Antriebsscheibe 3 für den Rotortragrahmen 1a drehan-
- 05 treibt. Über ein verstellbares Getriebe 47 ist ferner über die Abtriebswelle 48 und die Riemenscheibe 49 sowie den Riemen 19 und die Antriebsscheibe 18 das Planetenantriebssystem für die Abzugscheiben des Rotortragrahmens 1a mit der Welle 45 des Haupt-Antriebsmotors 44 gekoppelt.
- 10 Als verstellbares Getriebe 47 kann ein Differenzialgetriebe mit eigenem Motor vorgesehen werden. Schließlich ist über eine weitere Welle 50 des Haupt-Antriebsmotors 44 und einen geeigneten Riementrieb, der allgemein mit 51 bezeichnet ist, das Rotorelement 42 ebenfalls mit dem Haupt-
- 15 Antriebsmotor 44 gekoppelt. Ferner ist von der Welle 50 des Haupt-Antriebsmotors 44 her auch über den Riementrieb 52 der Antrieb für das Rotorelement 42 und für die Wickeltrommel 43 mit ihren Seilführungs- und Verlegeeinrichtungen abgeleitet, wie in Fig. 5 schematisch dargestellt.
- 20 stellt. Somit befinden sich in der oben prinzipiell geschilderten Weise die einzelnen Drehantriebe in ständiger Kopplung durch mechanischen Zwangsantrieb.

Die vorstehend beschriebene Ausgestaltung kann ebenso mit der Verseileinrichtung gemäß Fig. 1 und 2 als Vorverdrall-
25 und Abzugeinrichtung V verwirklicht werden.

Patentanwälte
Dipl.-Ing. Horst Röse
Dipl.-Ing. Peter Kosel

Unsere Akten-Nr.: 2541/22 EP Bad Gandersheim, 8. März 1983

01 Theodor Preussner, Ing. VDI

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verseileinrichtung für Verseilmaschinen, insbesondere Vorverdrall- und Abzugeinrichtung als Vorschaltgerät
05 für Ein- oder Mehrfachschlagmaschinen, mit einem dreh-
angetriebenen Rotortragrahmen und einer quer zur Dreh-
und Längsachse des Rotortragrahmens an diesem gelagerten,
drehangetriebenen Abzugscheibe, bei der die Seil-
elemente an einer Eintrittsverseilstelle in der Längs-
10 achse dem Rotortragrahmen zugeführt und das Seil am
Rotortragrahmen zur Abzugscheibe und nach deren Um-
schlingung durch die Längsachse aus dem Rotortrag-
rahmen geführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß auf
der Drehachse (12) der Abzugscheibe (10) koaxial zu
15 ihr ein im entgegengesetzten Drehsinn angetriebenes
Rotationselement (13) drehbar gelagert ist und die
Gestalt, die Abmessungen, die Massen und/oder die
Drehgeschwindigkeiten der Abzugscheibe (10) und des
Rotationselement (13) sowie der mit ihnen umlaufenden
20 Bauelemente (26,25,14,27,28;34,33,15,35,36) derart ge-
wählt sind, daß das jeweilige Produkt aus Massenträg-
heitsmoment und Winkelgeschwindigkeit der gegeneinander
umlaufenden Baueinheiten wenigstens angenähert gleich
groß ist, und daß die Abzugscheibe (10) und das Rota-
25 tionselement (13) mit Hilfe jeweils einer zugeordneten
Hohlwelle (28,36) auf der gemeinsamen Drehachse (12)
gelagert sind und die Hohlwellen (28,36) zusätzlich
gegen die zum Rotortragrahmen (1) gerichteten Flieh-
kräfte an der gemeinsamen Drehachse (12) drehbar ge-
30 lagert abgestützt sind (31,32;38,39) und daß das Pro-

- 01 dukt aus der Gesamtmasse der der Abzugscheibe (10)
zugeordneten Bauelemente (25,26,14,27,28,31,32,12,24)
und dem Abstand von deren gemeinsamem Schwerpunkt von
05 der Längsachse des Rotortragrahmens (1) wenigstens
angenähert gleich dem Produkt aus der Gesamtmasse der
dem Rotationselement (13) zugeordneten Bauelemente
(33,34,15,35,36,38,39,24,12) und dem Abstand von deren
gemeinsamem Schwerpunkt von der Längsachse des Rotor-
tragrahmens (1) bemessen ist.
- 10 2. Verseileinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Abzugscheibe (10) und das Rotations-
element (13) jeweils über einen auf der zum Rotortrag-
rahmen (1) gelegenen Seite angeordneten Riementrieb
15 mit Riemenscheibe (14,15), insbesondere Zahnriemen-
trieb, drehangetrieben sind und am Seilaustritts-
ende des Rotortragrahmens (1) ein Planetengetriebe (16,20,
21) derart angeordnet ist, daß das Sonnenrad (16) um
die Längsachse des Rotortragrahmens (1) drehbar mit
einer das Seil (7) aufnehmenden Antriebshohlwelle (17)
20 im Seilaustritts-ende (11) des Rotortragrahmens (1)
gelagert und die gegenläufigen, als Riemenscheiben
ausgebildeten Planetenräder (20,21) auf einer gemein-
samen Drehachse (23) gelagert sind, die parallel zur
Drehachse (12) von Abzugscheibe (10) und Rotations-
25 element (13) verläuft, und daß die Planetenräder (20,
21) mit ihren umlaufenden Bauelementen in Gestalt, Ab-
messung, Masse und/oder Drehgeschwindigkeiten derart
bemessen sind, daß das jeweilige Produkt aus Massen-
trägheitsmoment und Winkelgeschwindigkeit der gegen-
30 einander umlaufenden Baueinheiten wenigstens ange-
nähert gleich groß ist, und an ihrer gemeinsamen Dreh-
achse (23) gegen die zum Rotortragrahmen (1) gerich-
teten Fliehkräfte drehbar gelagert abgestützt sind.
3. Verseileinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-

- 01 kennzeichnet, daß die Abzugscheibe (10) und das
gegenläufige Rotationselement (13) jeweils aus einem
scheibenförmigen Befestigungsflansch (25,33) und einem
05 daran seitlich vorstehenden, zum jeweils anderen Be-
festigungsflansch gerichteten Umfangsringkörper (26,34)
bestehen, wobei der Umfangsringkörper (26) der Abzug-
scheibe (10) die Wickelfläche (Ziehring) für das Seil
bildet und der Umfangsringkörper (34) des Rotations-
elements (13) den Umfangsringkörper (26) der Abzugschei-
10 be (10) untergreift.
4. Verseileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Abzugscheibe (10) und
das Rotationselement (13) und deren zugehörige ring-
förmige Riemenscheibe (14,15) jeweils auf der zuge-
15 hörigen Hohlwelle (28,36) befestigt sind und jede Hohl-
welle an ihrer zum Rotortragrahmen gelegenen Stirn-
fläche an einem Zuganker (32,39) durch ein kombiniertes
Radial- und Axiallager (31,38) drehbar abgestützt ist,
jeder Zuganker (32,39) in eine gemeinsame, die Dreh-
20 achse bildende Tragachse (12) coaxial eingesetzt, ins-
besondere eingeschraubt, ist und daß jeder Zuganker
(32,39) mit der zugewandten Rotortragrahmenwandung ver-
bunden ist.
5. Verseileinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn-
25 zeichnet, daß die Hohlwellen (28,36) an ihrem zur
Längsachse des Rotortragrahmens (1) gerichteten Ende
über ein Radial- oder ein kombiniertes Radial- und
Axiallager (29,37) an einem mittigen Bund (30) der
Tragachse (12) abgestützt sind.
- 30 6. Verseileinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch
gekennzeichnet, daß die Zuganker (32,39) mit einer in
Längsrichtung justierbaren Schraubverbindung (24) in
der Rotortragrahmenwandung befestigt sind.

- 01 7. Verseileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß das Seil (7) am Rotor-
tragrahmen (1) über eine Vielzahl von an dessen
Innenwandung gelagerten Seilführungsrollen (9) ge-
05 führt ist.
8. Verseileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der Rotortragrahmen (1)
als rotationssymmetrischer, insbesondere zylindrischer, Trommelhohlkörper ausgebildet ist.
- 10 9. Verseileinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß auf einer weiteren, quer
zur Dreh- und Längsachse des Rotortragrahmens (1a)
verlaufenden Drehachse (12b) eine zweite Abzugscheibe
(10b) mit einem zugehörigen, im entgegengesetzten
15 Drehsinn zu ihr angetriebenen Rotationselement (13b)
am Rotortragrahmen gelagert ist und zweite Abzug-
scheibe (10b) und zugehöriges Rotationselement (13b)
sowie die zugehörigen Bauelemente sämtlich wie die
entsprechenden Elemente der ersten Abzugscheibe
20 (10a) mit ihrem Rotationselement (13a) gestaltet, be-
messen und angeordnet sind, das Seil (7) die Abzug-
scheibe (10a,10b) fortlaufend wechselnd über beide
Abzugscheiben (10a,10b) geführt ist und die Wickel-
fläche wenigstens einer der Abzugscheiben (10a bzw.
25 10b) zur Seilführung mit Umfangsführungsrillen ver-
sehen ist.
10. Verseileinrichtung nach Anspruch 9 mit einem als
Planetengetriebe ausgebildeten Antriebssystem nach
Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede Abzug-
30 scheibe (10a,10b) und jedes zugehörige Rotations-
element (13a,13b) über ein zugehöriges, mit ihm
verbundenes Zahnrad (14a,14b,15a,15b) von den mit

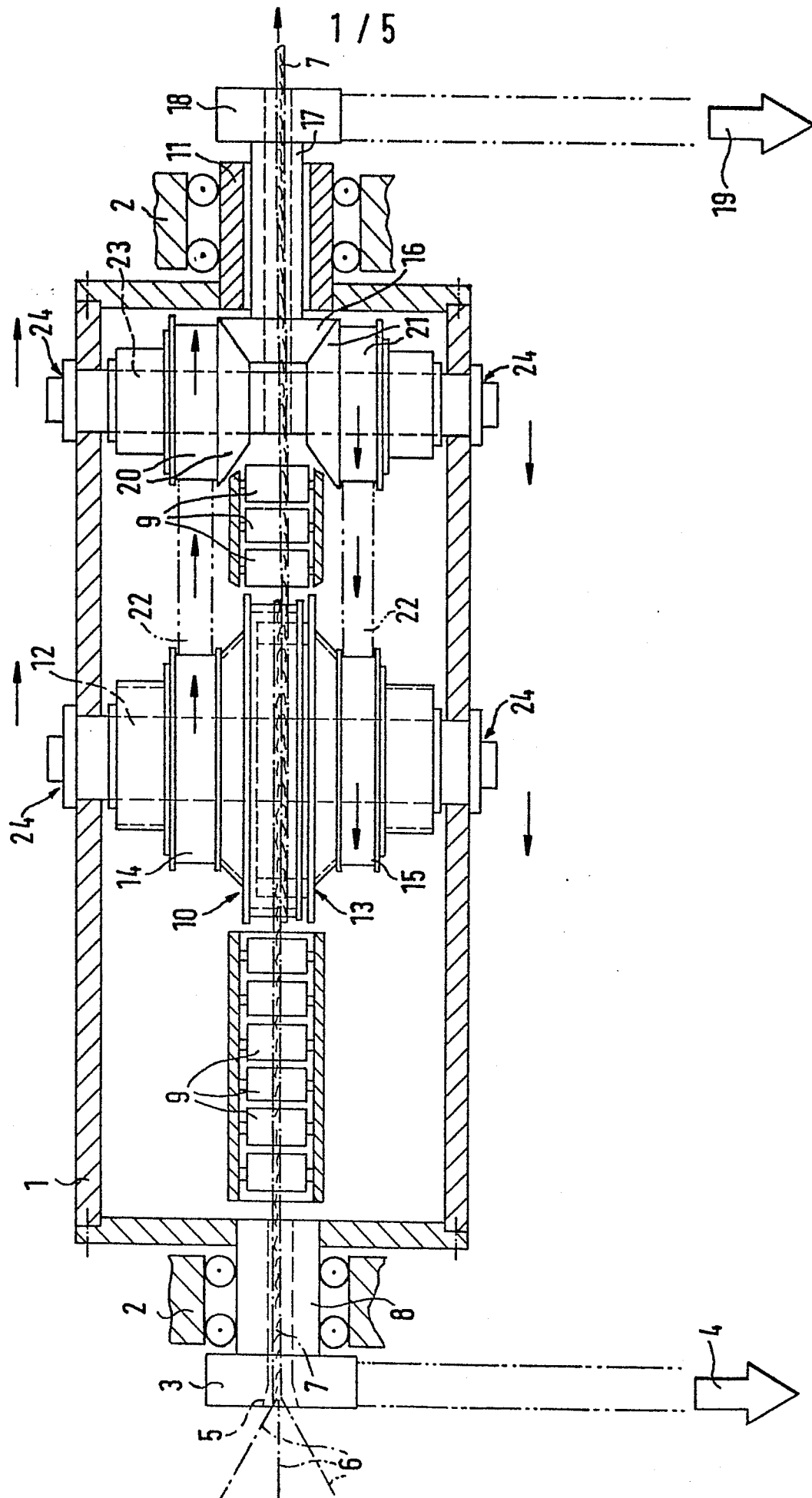
- 01 einem zugehörigen Zahnrad (20a,21a) versehenen Planetenrädern (20,21) drehangetrieben ist.
11. Verseileinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Planetenrädern (20,21)
- 05 des Antriebssystems und deren Zahnradern (20a,21a) und den Zahnradern (14b,15b) der zum Antriebssystem gelegenen zweiten Abzugscheibe (10b) und ihres zugehörigen Rotationselements (13b) jeweils ein Übertragungs-
 10 Übertragungszahnrad (20b,21b) und diese gegenläufigen Übertragungszahnräder (20b,21b) wie die Planetenräder (20,21) mit ihren Zahnradern (20a,21a) auf einer gemeinsamen Drehachse (23b) gelagert sind, die parallel zur Drehachse (23a) der Planetenräder (20,21) verläuft, und daß die Übertragungszahnräder (20b,21b)
- 15 wie die Planetenräder und ihre Zahnradern mit ihren umlaufenden Bauelementen in Gestalt, Abmessung, Masse und/oder Drehgeschwindigkeiten derart bemessen sind, daß das jeweilige Produkt aus Massenträgheitsmoment und Winkelgeschwindigkeit der gegeneinander
- 20 umlaufenden Baueinheiten wenigstens angenähert gleich groß ist, und an ihrer gemeinsamen Drehachse (23b) gegen die zum Rotortragrahmen (1a) gerichteten Fliehkräfte drehbar gelagert abgestützt sind und daß das Seil (7) fortlaufend die Wickelrichtung und die Ab-
- 25 zugscheibe wechselnd über die Abzugscheiben (10a, 10b) geführt ist.
12. Verseileinrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsführungsrillen der Abzugscheiben (10a,10b) in Achsrichtung gegeneinander, vorzugsweise um die Hälfte des Rillenabstands, versetzt sind.
- 30 13. Verseileinrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse (12b) der zweiten Abzugscheibe (10b) gegenüber der ersten

- 01 Abzugscheibe (10a) um einen vorgegebenen kleinen Winkel geneigt ist.
14. Vorverdrall- und Abzugeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 mit einer nachgeschalteten Wickel-
- 05 einrichtung für das Seil, die ein umlaufendes, coaxial angeordnetes Rotorelement, an dem das von dem Rotor-
- 10 tragrahmen kommende Seil durch die gemeinsame Drehachse entlang geführt ist, und eine vom Rotorelement umlaufene Wickeltrommel aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehantrieb (3,4) für den Rotor-
- 15 tragrahmen (1a) und der Drehantrieb (18,19) für die Abzugscheiben der Vorverdrall- und Abzugeinrichtung sowie der Drehantrieb (51,52) für das Rotorelement (42) der Wickeleinrichtung (W) in ständiger Kopplung durch mechanischen Zwangsantrieb von einem gemeinsamen Haupt-Antriebsmotor (44) abgeleitet werden.
15. Einrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Haupt-Antriebsmotor (44) und dem Drehantrieb (18,19) für die Abzugscheiben im Rotor-
- 20 tragrahmen (1a) ein verstellbares Getriebe (47) eingeschaltet ist.

Patentanwälte
Dipl.-Ing. Horst Röse
Dipl.-Ing. Peter Kosel

0088993

FIG. 1



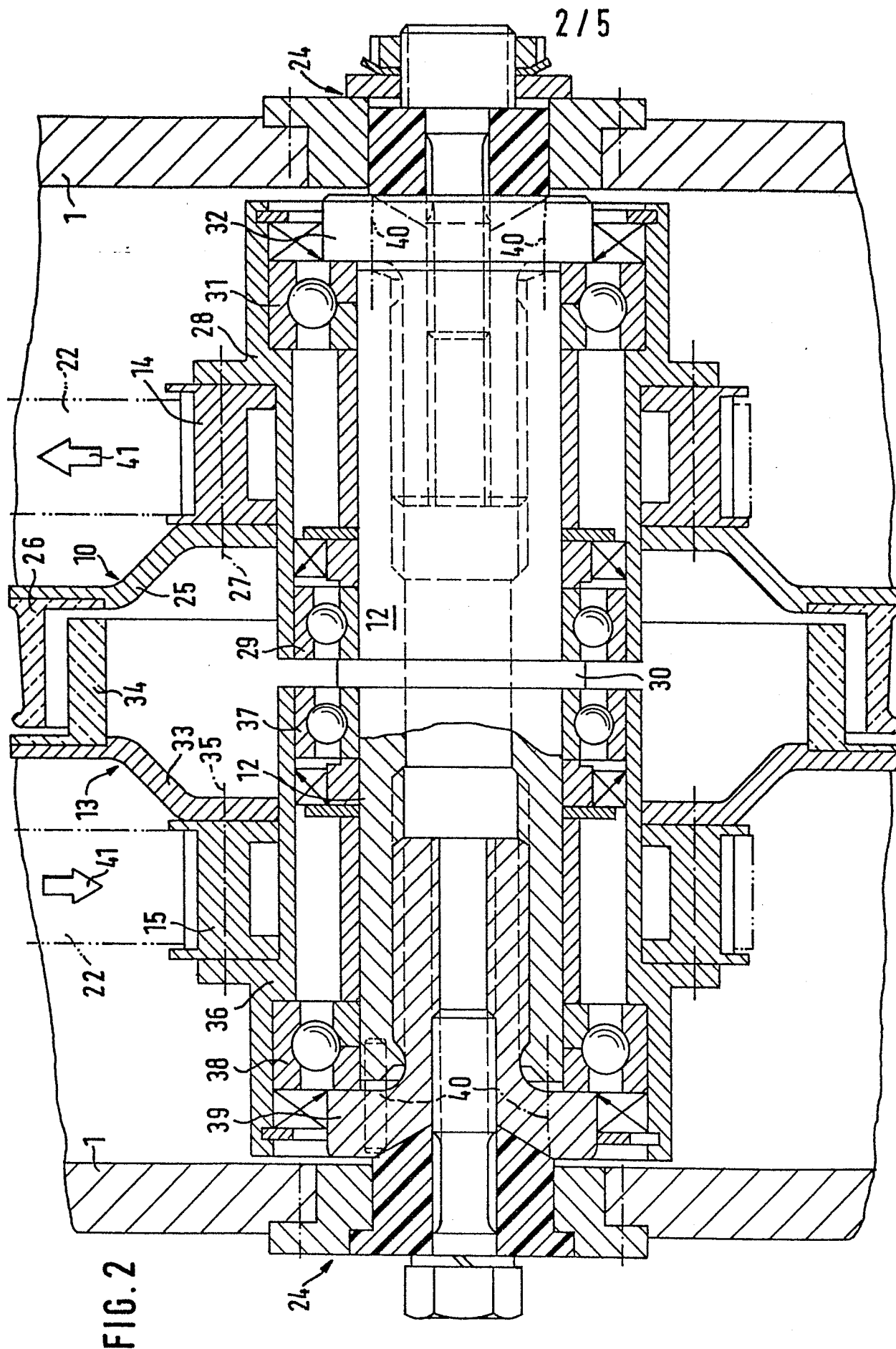


FIG. 2

FIG. 3

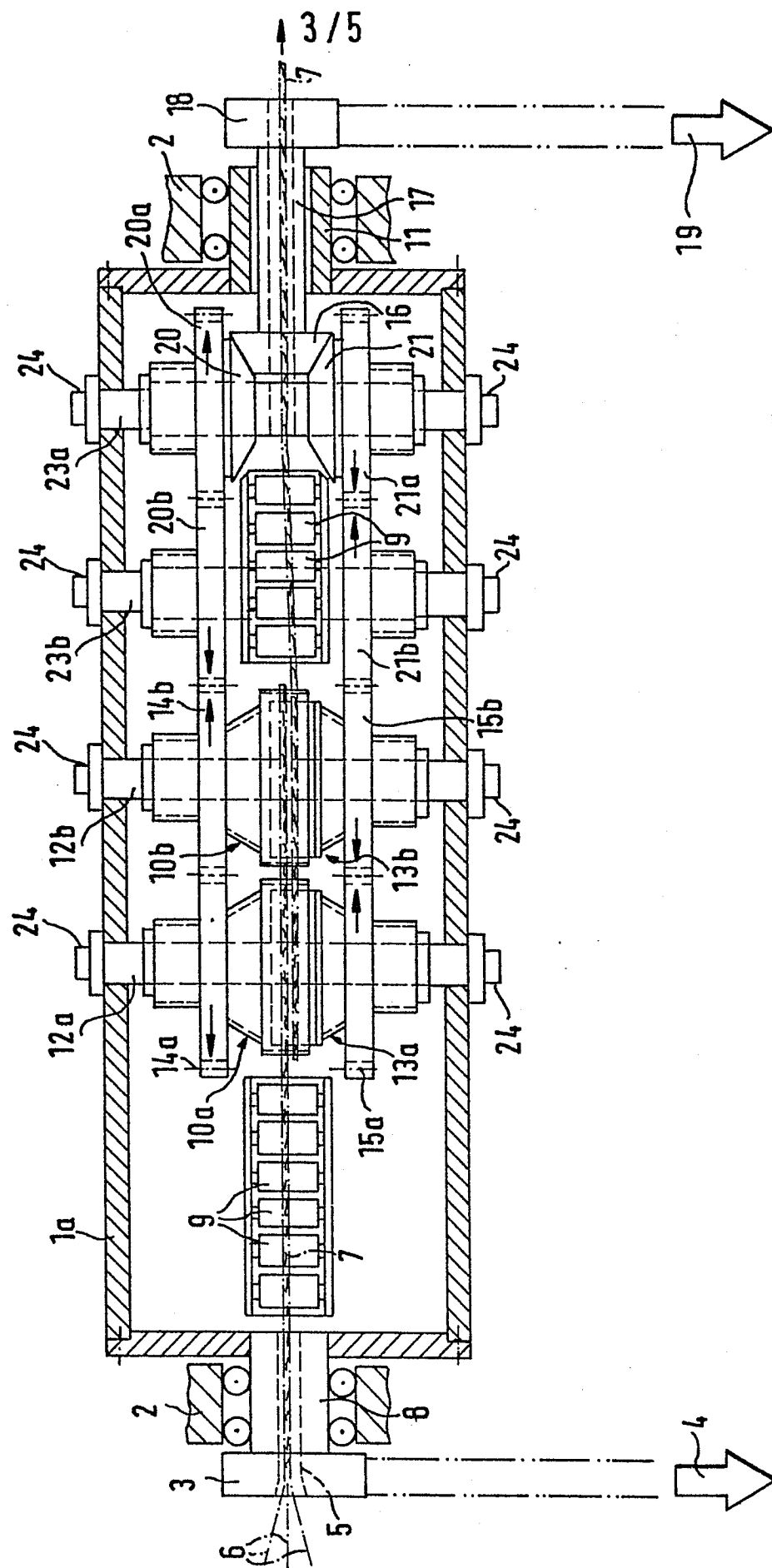
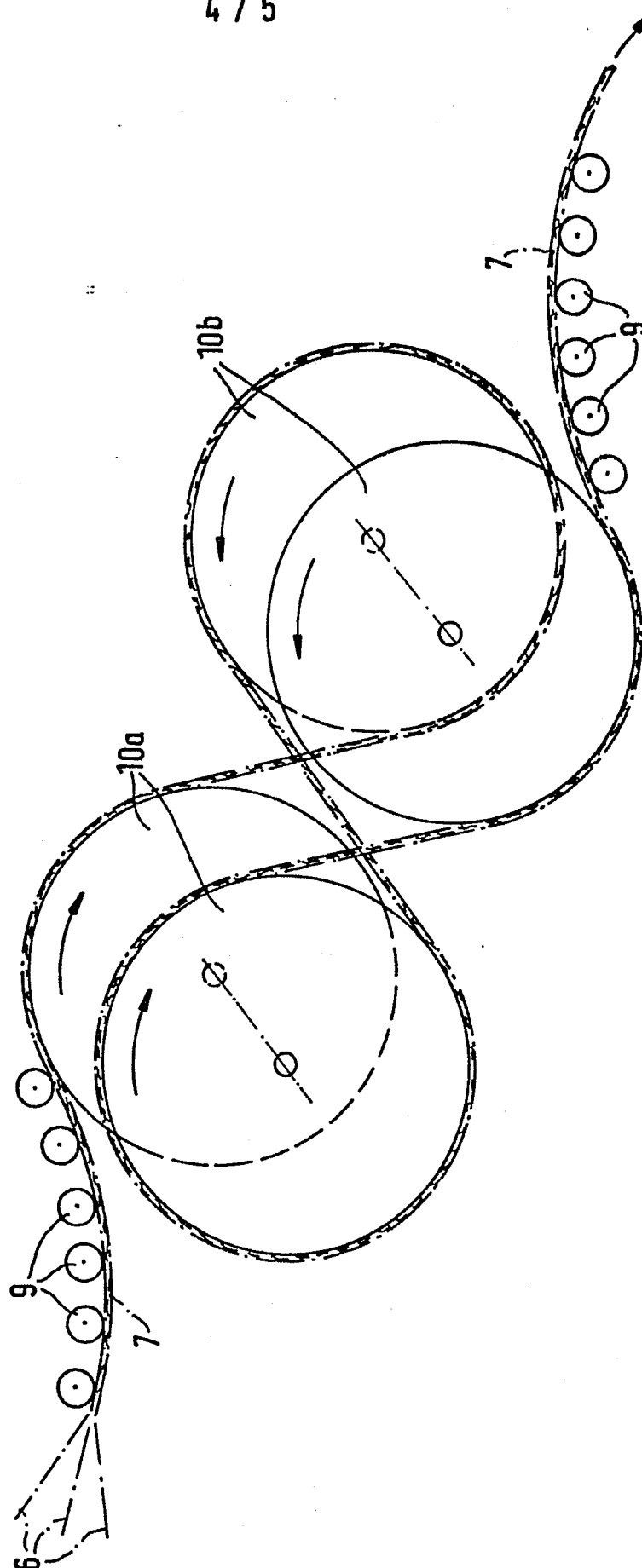


FIG. 4







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0088993
Nummer der Anmeldung

EP 83 10 2286

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
A	US-A-3 413 793 (STINE)		D 07 B 3/10 D 07 B 7/02														
A	GB-A-1 263 914 (BRITISH INSULATED CALLENDER'S CABLES)																
A	US-A-2 546 977 (CLARY JR. et al.)																
A	US-A-3 388 541 (BIAGINI)																
A, D	AT-A- 286 833 (VORNBAÜMEN)																
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)														
			D 07 B														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14-06-1983	Prüfer D HULSTER E.W.F.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	