



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 082 476 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.08.2004 Patentblatt 2004/34

(51) Int Cl.7: **D02G 1/08**, D01H 7/92,
D02G 1/06

(21) Anmeldenummer: **99926236.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE1999/001021

(22) Anmeldetag: **01.04.1999**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 1999/051804 (14.10.1999 Gazette 1999/41)

(54) **FRIKTIONSDRALLVORRICHTUNG**

FRictionAL TWISTING DEVICE

DISPOSITIF DE TORSION PAR FRICTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI

(30) Priorität: **03.04.1998 DE 19814921**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.03.2001 Patentblatt 2001/11

(73) Patentinhaber: **TEMCO**
Textilmaschinenkomponenten GmbH
97762 Hammelburg (DE)

(72) Erfinder:

- **MANG, Wilhelm**
D-63863 Eschau (DE)
- **RÄDER, Wolfgang**
D-97453 Schonungen (DE)

(74) Vertreter: **Canzler, Rolf, Dipl.-Ing. et al**
Reisacherstrasse 23
85055 Ingolstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 527 216 **US-A- 3 901 011**
US-A- 4 218 870

EP 1 082 476 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Friktionsdrallvorrichtung zum Texturieren synthetischer Filamentgarne mit mehreren parallel nebeneinander angeordneten, drehbaren Wellen, auf welchen jeweils wenigstens eine Friktionsscheibe angeordnet ist. Sind beispielsweise drei drehbare Wellen angeordnet, dann bilden die Längsachsen in axialer Draufsicht die Endpunkte eines gleichseitigen Dreiecks, wobei die Abstände der Wellenachsen und die Durchmesser der Friktionsscheiben derart bemessen sind, und in radialer Längsansicht die Friktionsscheiben der Wellen axial oder achsparallel gegeneinander mit einem gegenseitigen Scheibenabstand so versetzt angeordnet sind, daß die Friktionsscheiben mit ihren in axialer Draufsicht sich schneidenden Umfangsbögen ein gemeinsames Überlappungsfeld begrenzen, in das ein jeden der Umfangsbögen von innen tangierender Überlappungskreis legbar ist. Eine derartige Falschdralleinrichtung wird beispielsweise in der US-PS 3.901.011 beschrieben. Derartige Falschdrallvorrichtungen können zwei oder auch drei Spindeln haben, auf denen die Friktionsscheiben auf jeder Spindel so angeordnet sind, daß sie die Friktionsscheiben an der anderen Spindel oder an den anderen beiden Spindeln überlappen. Es ist beispielsweise eine Vorrichtung mit drei Spindeln bekannt (DE 23 068 35), bei welcher der falsch zu drehende Faden etwa entlang einer Schraubenlinie die sich überlappenden Friktionsscheiben durchläuft.

[0002] Ferner wird in der oben bereits erwähnten US-PS 3.901.011 beschrieben, daß die Oberfläche der Friktionsscheiben, die in Kontakt mit dem zu falsch zu drehenden Faden kommt, aus Material hergestellt ist, welches einen hohen Reibungskoeffizienten aufbringen kann, um dem Faden eine hohe Falschdrehung beibringen zu können.

[0003] Die US-PS 4.218.870 offenbart eine Friktionsdrallvorrichtung der eingangs genannten Art, bei welcher der Steigungswinkel der vom Faden durchlaufenen Wendel in jedem Fall größer als 48° ist. Ferner soll der Winkel, unter dem der Faden über die ballige Umfangsfläche der Friktionsscheiben läuft, 66° - 70° bzw. 59° - 63° betragen. Es wurde gefunden, daß mit dieser bekannten Vorrichtung keine befriedigenden Ergebnisse bezüglich der Leistungsfähigkeit des Friktionsfalschdrallaggregates erreicht werden können.

[0004] Bei diesen bekannten Falschdralltexturieraggregaten bewegen sich die Prozeßgeschwindigkeiten maximal titerabhängig zwischen 850 bis 950 m pro Minute und heizerabhängig zwischen 950 bis 1.000 m pro Minute. Dies setzt voraus, daß die Surging-Grenze bei einer Geschwindigkeit des texturierten Garnes von mindestens 920 bis 1.030 bzw. 1.030 bis 1.080 m pro Minute liegt, was gegenwärtig nur mit PUR-Friktionsscheiben erreichbar ist. Unter Surging wird beim Falschdralltexturieren ein Drehungsschlupf verstanden, der den Texturierungsprozeß instabil macht, wenn eine bestimmte Geschwindigkeit des texturierten Fadens überschritten

wird. Es liegt dann keine gleichmäßige Fadenspannung mehr vor, was zu Fehlern im Garn führt.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten Friktionsdrallvorrichtungen zu verbessern und die Surging-Grenze zu erhöhen, um dadurch höhere Prozeßgeschwindigkeiten zu erreichen.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß der Fadenlauf durch die Friktionsdrallvorrichtung von entscheidender Bedeutung für die Wirkung der Friktionsdrallvorrichtung ist. Dabei hat sich gezeigt, daß dieser Steigungswinkel, der im Gegensatz zum Überlaufwinkel bisher kaum eine Beachtung gefunden hat, von ausschlaggebender Bedeutung ist und im wesentlichen mit dem Überlaufwinkel übereinstimmen soll. Durch die Einhaltung dieser Bedingung wird eine wesentliche Verbesserung der Texturierungsgeschwindigkeit erzielt, und die Surginggrenze kann damit erheblich angehoben werden. Ein Optimum der Leistung der Friktionsfalschdrallvorrichtung wurde dadurch erreicht, daß bei einem Steigungswinkel von 38° bis 41° , vorzugsweise im Bereich $39,30^\circ$ bis $40,5^\circ$, für den Überlaufwinkel ebenfalls ein Bereich von 38° bis 41° bzw. $39,30^\circ$ bis $40,5^\circ$ gewählt wurde. Dies ist besonders überraschend, da nach der einschlägigen Literatur und Lehre der Überlaufwinkel zwischen 65° und 70° liegen soll, um eine fadenschonende Fahrweise zu erreichen. Der Steigungswinkel ist durch die mathematische Beziehung gemäß Anspruch 5 definiert, so daß die geometrischen Abmessungen des Friktionsdrallaggregates exakt nach dieser Beziehung bei Vorgabe des für den Friktionsdrallprozesses erforderlichen und optimalen Steigungswinkels ausgelegt werden können. In diesem Steigungswinkelbereich von $39,30^\circ$ bis $40,5^\circ$ lassen sich unerwartet um wenigstens 150 m pro Minute höhere Texturierungsgeschwindigkeiten erzielen, wobei Änderungen oder Verbesserungen am Garn oder an der Texturiermaschine selbst nicht erforderlich sind. Auffallend ist hierbei auch die außerordentlich hohe Förderwirkung der Friktionsscheiben, was sich auf eine günstige Fadenspannung bei hoher Drallerteilung auswirkt.

[0007] Wird der Steigungswinkel kleiner als der genannte Bereich gewählt, nimmt der Drehungsverlust zu. Wird der Steigungswinkelbereich überschritten, so kommt es zu einem Verlust an Transporteffektivität für das Garn und damit erhöhter Fadenspannung.

[0008] Nach einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung wird die Dicke der Friktionsscheiben innerhalb eines Bereiches zwischen 7,0 mm und 8,5 mm gewählt. Bei den ansich gängigen Achsabständen von 36 bis 37 mm hat sich ein Scheibendurchmesser von größer als 50 mm als zweckmäßig erwiesen. Bei den genannten Achsabständen ist auch das Verhältnis Scheibendurchmesser zu Scheibendicke von 6,0 bis 7,5 von Vorteil.

[0009] Wie ansich bekannt, sind die Friktionsscheiben mit einer vom Faden zu umschlingenden, balligen Umfangsfläche gestaltet, die in der Regel durch einen oder mehrere Profiltradien definiert ist. In Kombination

mit dem oben genannten Erfindungsgedanken hat sich ein Profilradius zwischen 6,5 und 8 mm als zweckmäßig herausgestellt. Mit dieser zusätzlichen Maßnahme ist es gelungen, die Surging-Grenze wesentlich anzuheben, so daß trotz dieser Leistungssteigerung Drehschlupf und die damit verbundene Prozeßinstabilität vermieden werden. In diesem Zusammenhang wurde auch herausgefunden, daß die Einhaltung eines Verhältnisses Scheibendicke zu Profilradius ≤ 1 von besonderem Vorteil ist. Durch das erfindungsgemäße Verfahren lassen sich die gefundenen Parameter für eine gewünschte Friktionsfalschdrallvorrichtung exakt umsetzen.

[0010] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der Zeichnungen erläutert.

[0011] Es zeigen

Figur 1 eine erfindungsgemäße Friktionsdrallvorrichtung in der Draufsicht, in schematischer Darstellung

Figur 2 eine in radialer Richtung vorgenommene Ansicht auf die Vorrichtung nach Fig. 1, in schematischer Darstellung

Figur 3 die Veränderung des Steigungswinkels bei Variation der Abstände zweier Scheiben derselben Welle.

Figur 4 eine Einzelheit aus Figur 2

[0012] Gemäß Fig. 1 und 2 besitzt die dargestellte Friktionsdrallvorrichtung wie üblich drei Wellen 1, 2, 3, die gemäß dem gezeichneten Beispiel mit zwei, drei bzw. zwei Friktionsscheiben 101, 102 bzw. 201, 202, 203 bzw. 301, 302 bestückt sind. Die Aneinanderreihung weiterer Friktionsscheiben ließe sich beliebig fortsetzen, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Die zueinander parallel verlaufenden Wellen 1, 2, 3 sind so angeordnet, daß ihre Achsabstände A die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks mit der Höhe h bilden (Fig. 1). Jede Dreiecksseite stellt den Achsabstand A der Wellen 1, 2, 3 voneinander dar. Gemäß Fig. 2 sind auf den einzelnen nebeneinander parallel verlaufenden Wellen 1, 2, 3 die Friktionsscheiben 201, 101, 301, 202, 102, 302, 203 abwechselnd auf den Wellen 1, 2, 3 nebeneinander angeordnet, so daß sie aufgrund der Größe ihres Durchmessers D einen Überlappungsbereich 4 bilden (Fig. 1), der von den drei sich schneidenden Umfangsbögen 5 der Friktionsscheiben 101, 201 und 301 begrenzt ist. Aufgrund der Symmetrie dieser Anordnung läßt sich in den Überlappungsbereich 4 ein Kreis 7 mit dem Überlappungsradius R legen, der die drei Umfangsbögen 5 von innen tangiert. Der Mittelpunkt des Kreises 7 bildet gleichzeitig den Mittelpunkt des durch die Achsmittelpunkte der Wellen 1, 2 und 3 gebildeten gleichseitigen Dreiecks 9. Die einander überlappenden Friktionsscheiben 101, 201 und 301 besitzen alle die

einheitliche Scheibendicke S und voneinander einen achsparallelen Scheibenabstand ΔS . Infolgedessen beträgt bei einer Friktionsfalschdrallvorrichtung mit drei Wellen 1, 2 und 3 der Abstand H in achsialer Richtung zwischen zwei Friktionsscheiben 201, 202 einer Welle 2, zwischen welche zwei Friktionsscheiben 101, 301 der beiden anderen Wellen 1 und 3 überlappend eingreifen:

$$H = 3S + 3\Delta S.$$

[0013] Zur Falschdrahterteilung durchläuft ein Faden 6 die Friktionsdrallvorrichtung in deren Überlappungsbereich 4 und insbesondere innerhalb des durch den Überlappungskreis 7 definierten Bereich. Dabei umschlingt der Faden 6 die balligen Umfangsflächen 8 jeder Friktionsscheibe, und rollt auf dieser aufgrund der Scheibenrotation ab, wodurch der Faden 6 seine Drallerteilung erhält. Die Umfangsflächen 8 weisen ein rundliches bzw. balliges Profil auf, das durch einen Profilradius P definiert ist. Sofern der Profilradius P größer als die halbe Scheibendicke S ist, sind die dadurch entstehenden Kanten durch einen Kantenradius K abgerundet, damit ein möglichst glatter Übergang für den zu drehenden Faden 6 gegeben ist.

[0014] Infolge der Geometrie der Friktionsfalschdrallvorrichtung ergibt sich eine Führung des Fadens 6 durch die Falschdrallvorrichtung in einer Schraubenlinie mit einem Steigungswinkel α . Dieser Steigungswinkel α läßt sich über die Tangensfunktion bezüglich eines rechtwinkligen Dreiecks 9 ermitteln, das durch die Abwicklung der Schraubenlinie entsteht. Zur Veranschaulichung ist dieses Dreieck in Fig. 2 rechts außen sowie in Fig. 3 wiedergegeben. Die Hypotenuse 10 dieses Dreiecks 9 stellt dabei die Abwicklung der Schraubenlinie dar, in welcher der Faden 6 über die Friktionsscheiben 202, 301 und 101 (Fig. 2) durch die Friktionsfalschdrallvorrichtung läuft. Die dem Steigungswinkel α gegenüberliegende Kathete 12 des Dreiecks 9 ergibt sich aus dem Abstand H der Scheiben:

$$H = 3S + 3\Delta S,$$

während die Ankathete 13 sich aus dem Durchmesser 2R des Überlappungskreises 7, multipliziert mit π ergibt. Der Überlappungsradius R ist eine Funktion des Scheibendurchmessers D und des Wellenachsabstandes A gemäß der Beziehung:

$$R = D/2 - A/\sqrt{3}.$$

[0015] Der Steigungswinkel α ergibt sich somit aus den geometrischen Beziehungen zwischen dem Achsabstand A, dem Scheibendurchmesser D sowie der Scheibendicke S und dem Abstand zwischen den Scheiben S für ein dreiaxsiges Aggregat nach der Be-

ziehung

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{H}{2R\pi} = \frac{3S + 3\Delta S}{2\pi (D/2 - A/\sqrt{3})}$$

[0016] Anhand dieser Formel können die genannten Größen der Friktionsfalschdrallvorrichtung sowie die Abstände der Wellenachsen einschließlich der Dicke S der einzelnen Friktionsscheiben und deren Abstände ΔS so dimensioniert werden, daß ein gewünschter Steigungswinkel α erreicht wird. Diese Formel setzt voraus, daß, wie gesagt, drei Wellen vorhanden sind und pro Welle wenigstens zwei Friktionsscheiben angeordnet sind.

[0017] Es hat sich nun überraschenderweise herausgestellt, daß der Steigungswinkel α von großer Bedeutung für die Arbeitsweise der Friktionsfalschdrallvorrichtung ist, da dadurch offenbar in entscheidender Weise die Reibkraftverhältnisse für die Drallgebung als auch für den Fadenvorschub und damit für die Fadenspannung beeinflusst werden. Aufgrund umfangreicher Versuche wurde gefunden, daß ein Steigungswinkel α zwischen 38° und 41° optimale Werte für die Wirkungsweise der Friktionsfalschdrallvorrichtung ergibt und erheblich größere Texturiergeschwindigkeiten zuläßt.

[0018] Um einen Steigungswinkel α im oben erläuterten Bereich von 38° bis 41° , beispielsweise von $39,37^\circ$ zu erzielen, haben sich bei einer praktischen Ausführung folgende Parameter für das Falschdrallaggregat ergeben:

Achsabstand A = 37 mm (vorgegeben durch die Vorrichtung)

Scheiben-Durchmesser D = 52,5 mm

Scheibendicke S = 7,5 mm

Scheibenabstand ΔS = 0,9 mm

[0019] Hieraus ergibt sich ein Überlappungsradius R = 4,89 mm und ein Steigungswinkel $\alpha = 39,37^\circ$. Mit den genannten Parametern konnte eine Texturiergeschwindigkeit von 1200 m/min ohne Surging erreicht werden.

[0020] Wie aus Fig.3 ersichtlich, läßt sich der Steigungswinkel α vor allem durch Veränderung der Scheibendicke S verändern. Eine maßgebliche Veränderung kann aber auch über die Größe des Scheibendurchmessers D ohne Veränderung des Achsabstandes A erreicht werden, je nachdem welcher Parameter sich am geeignetsten anbietet. Die Darstellung in Fig. 3 ist nur beispielhaft zu verstehen, es ist nicht exakt der optimale Bereich des Steigungswinkels α von 38° bis 41° gezeichnet.

[0021] Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, eine Friktionsfalschdrallvorrichtung in optimaler Weise ausulegen und zu konstruieren. Soll beispielsweise ein neues Aggregat entwickelt werden, welches nicht an vorhandene Achsabstände gebunden ist, so wird zunächst von dem für den Einbau der Friktionsfalschdrall-

vorrichtung vorhandenen Raum in der Texturiermaschine ausgegangen, wobei beispielsweise auch zu berücksichtigen ist, daß ein Aufklappen des Aggregates zum Einlegen des Fadens 6 möglich ist. Unter diesen Voraussetzungen wird zunächst ein möglichst großer Scheibendurchmesser D gewählt und der Achsabstand nach der Beziehung

$$R = D/2 - A/\sqrt{3}$$

ermittelt, wobei der Überlappungsradius R im Bereich 4,3 bis 5 mm zweckmäßig liegen sollte.

[0022] Wird ein Steigungswinkel α von beispielsweise 40° gewählt, durch den die Schraubenlinie des Fadens 6 durch die Friktionsfalschdrallvorrichtung bestimmt ist, so lassen sich anhand der oben bereits erwähnten Beziehung für den Steigungswinkel α die übrigen Parameter in geeigneter Weise bestimmen, wobei sich ein Scheibenabstand ΔS im Bereich von 0,6 bis 1,2 mm als besonders günstig erwiesen hat, sowohl im Hinblick auf die Texturiereigenschaften des Aggregates als auch in Bezug auf die erforderlichen Toleranzen u.a. für Rundlauf, Einbau usw. der Friktionsscheiben.

[0023] Eine weitere Optimierung kann durch die Bestimmung des Profils der balligen Oberfläche der Friktionsscheibe erfolgen, wobei sich ein Profilradius P von 6,5 bis 8 mm als besonders zweckmäßig erwiesen hat. Nachdem der Überlaufwinkel β etwa identisch mit dem Steigungswinkel α sein soll, wird dieser zeichnerisch ermittelt (Figur 4).

[0024] Zunächst wird hierfür der Überlaufwinkel β und der Profilradius P für die Stelle der Umfangsfläche 8 der Scheibe eingezeichnet, an der der Faden 6 auf die Scheibe aufläuft. Dies sind die Schnittpunkte der Scheibenkreise, durch die die Umfangsbögen 5 definiert sind. In den Figuren 2 und 4 sind diese Schnittpunkte durch die Projektionslinien 14 und 14' angegeben. Liegt der Schenkel des Überlaufwinkels β außerhalb dieses Profils oder wird von Bogen des Profilradius P geschnitten, so wird die Flanke der Scheibe mit dem durch den Profilradius P gegebenen Kreisbogen durch einen Kantenkreisbogen mit dem Radius K derart verbunden, daß dieser den Schenkel des Überlaufwinkels β tangiert.

[0025] Für eine vorhandene Friktionsfalschdrallvorrichtung liegt der Achsabstand A bereits fest. Die übrigen Parameter werden, wie bereits beschrieben, gemäß einem Steigungswinkel α im Bereich von 38° bis 41° , beispielsweise von $39,30^\circ$ bestimmt.

[0026] Als Überlaufwinkel β wird der Winkel bezeichnet, den der Faden 6 zur Friktionsscheibenebene einnimmt, wenn er über deren ballige Umfangsfläche 8 läuft. In Fig.4 ist dieser Überlaufwinkel β parallel zum Steigungswinkel α dargestellt, wobei der Schenkel des Überlaufwinkels β den Kreisbogen des Kantenradius K tangiert. Es hat sich anhand der durch den Faden 6 auf der Umfangsfläche 8 hinterlassenen Spuren gezeigt, daß dieser theoretisch dargestellte Überlaufwinkel β

sehr gut mit dem tatsächlichen Winkel des Fadens 6 übereinstimmt. Wie oben bereits erwähnt, wird der Überlaufwinkel β etwa identisch mit dem Steigungswinkel α gewählt, so daß dann unter Zugrundelegung der bereits errechneten Scheibendicke S der Profilradius P und gegebenenfalls der Kantenradius K der Umfangsfläche 8 zeichnerisch ermittelt wird.

[0027] Wie eingangs schon erwähnt, kann eine weitere Optimierung dadurch erfolgen, daß der Überlaufwinkel β in gewissen Grenzen durch die Änderung des Profilradius P oder auch des Kantenradius K variiert wird, wobei für das jeweilige Material das Optimum durch ergänzende Versuche bestimmt wird. Diese Variation kann unabhängig vom Steigungswinkel α erfolgen. Maßgebend ist jedoch, daß entgegen der bisherigen Lehre der Überlaufwinkel β sich im Bereich des Steigungswinkels α bewegt. Diese Maßnahme kann für sich allein bereits eine erhebliche Verbesserung der Laufeigenschaften der Friktionsfalschdrallvorrichtung bewirken. Kommt noch hinzu die Wahl des Steigungswinkels α im Bereich von 38° bis 41° , so wird ein Optimum erreicht. Umgekehrt gilt dies auch für den Steigungswinkel α , wobei allein schon die Wahl eines Steigungswinkels α zwischen 38° und 41° eine ganz erhebliche Verbesserung der Falschdralleigenschaften der Friktionsfalschdrallvorrichtung bewirkt.

Bezugszeichenliste

[0028]

1,2,3	Wellen
101, 102	Friktionsscheiben
201, 202, 203	Friktionsscheiben
301, 302	Friktionsscheiben
4	Überlappungsbereich
5	Umfangsbögen
6	Faden
7	Überlappungskreis
8	Umfangsfläche
9	rechtwinkliges Dreieck
10	Hypothense
11	Mittelachse
12	Kathete
13	Gegenkathete
14, 14'	Projektionslinie Scheibenkreisschnittpunkt
α	Fadenlauf/Komplementwinkel
A	Achsabstand
D	Durchmesser
h	Höhe
H	Höhenabstand
K	Kantenradius
P	Profilradius
R	Überlappungsradius
S	Scheibendicke
ΔS	Scheibenabstand

Patentansprüche

1. Friktionsdrallvorrichtung zum Texturieren synthetischer Filamentgarne mit drei drehbaren Wellen (1, 2, 3), auf welchen jeweils wenigstens eine Friktionsscheibe (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) angeordnet ist, die eine durch wenigstens einen Profilradius (P) gestaltete, ballige Umfangsfläche (8) aufweist, über welche ein zu texturierender Faden (6) führbar ist, und die Längsachsen dieser Wellen (1, 2, 3) in axialer Draufsicht die Endpunkte eines Dreiecks bilden, wobei die Abstände (A) der Wellenachsen und die Durchmesser (D) der Friktionsscheiben (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) derart bemessen sind, und in radialer Längsansicht die Friktionsscheiben (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) auf den Wellen (1, 2, 3) axial oder achsparallel gegeneinander mit einem gegenseitigen Scheibenabstand (ΔS) so versetzt angeordnet sind, daß die Friktionsscheiben (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) mit ihren in axialer Draufsicht sich schneidenden Umfangsbögen (5) ein gemeinsames Überlappungsfeld (4) begrenzen, in das ein jeder der Umfangsbögen (5) von innen tangierender Überlappungskreis (7) legbar ist, so daß der durch die Friktionsdrallvorrichtung führende Faden (6) eine Schraubenlinie mit einem Steigungswinkel (α) bildet, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Faden (6) in einem Überlaufwinkel (β) über diese Umfangsfläche (8) geführt ist, der etwa die Größe des Steigungswinkels (α) hat.
2. Friktionsdrallvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Steigungswinkel (α) im Bereich von 38° bis 41° liegt.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Steigungswinkel (α) vorzugsweise im Bereich von $39,30^\circ$ bis $40,5^\circ$ liegt.
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Radius (R) des Überlappungskreises (7) im Bereich von 4,3 bis 5 mm liegt, wobei sich der Überlappungsradius (R) nach der Beziehung $R = D/2 - A/\sqrt{3}$ ergibt mit (D) als Durchmesser der Scheiben (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) und (A) dem Achsabstand der Wellen (1, 2, 3).
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, mit wenigstens zwei Friktionsscheiben (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) pro Welle (1, 2, 3) **dadurch gekennzeichnet, daß** der Steigungswinkel (α) durch die Beziehung:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{H}{2R \pi} = \frac{3S + 3\Delta S}{2\pi (D/2 - A/\sqrt{3})}$$

definiert ist, wobei

A den Achsabstand

R den Radius des Überlappungskreises

D den Durchmesser der Friktionsscheiben

S die Dicke der Friktionsscheiben

ΔS den Scheibenabstand bezeichnet.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei einem Achsabstand (A) von 36 bis 37 mm die Scheibendicke (S) zwischen 7,0 mm und 8,5 mm beträgt. 15
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Scheibendurchmesser (D) größer als 50 mm ist. 20
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verhältnis des Scheibendurchmessers (D) zur Scheibendicke (S) 6 bis 7,5 beträgt. 25
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Friktionsscheiben (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) eine durch wenigstens einen Profilradius (P) gestaltete, ballige Umfangsfläche (8) aufweisen, worüber ein zu texturierender Faden (6) führbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Profilradius (P) zwischen 6,5 und 8 mm beträgt. 30
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Profilradius (P) und die Scheibendicke (S) so bemessen sind, daß das Verhältnis Scheibendicke (S) zu Profilradius (P) ≤ 1 ist. 35
11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand (ΔS) zwischen den einzelnen Friktionsscheiben (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) in einem Bereich von 0,6 bis 1,2 mm liegt. 40
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstände (A) der Wellenachsen (1, 2, 3) 37 mm, der Scheibendurchmesser (D) 52,5 mm, die Scheibendicke (S) 7,5 mm und der Scheibenabstand (ΔS) 0,9 mm betragen. 45
13. Verfahren zur Herstellung einer Friktionsdrallvorrichtung zum Texturieren synthetischer Filamentgarne mit drei drehbaren Wellen (1, 2, 3), auf welchen jeweils wenigstens zwei Friktionsscheiben (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) angeordnet sind, die eine durch wenigstens einen Profilradius 55

(P) gestaltete, ballige Umfangsfläche (8) aufweisen, über welche ein zu texturierender Faden (6) geführt wird, und die Längsachsen dieser Wellen (1, 2, 3) in axialer Draufsicht die Endpunkte eines Dreiecks bilden, wobei die Abstände (A) der Wellenachsen und die Durchmesser (D) der Friktionsscheiben (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) derart bemessen sind, und in radialer Längsansicht die Friktionsscheiben (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) auf den Wellen (1, 2, 3) axial oder achsparallel gegeneinander mit einem gegenseitigen Scheibenabstand (ΔS) so versetzt angeordnet werden, daß die Friktionsscheiben (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) mit ihren in axialer Draufsicht sich schneidenden Umfangsbögen (5) ein gemeinsames Überlappungsfeld (4) begrenzen, in das ein jeden der Umfangsbögen (5) von innen tangierender Überlappungskreis (7) legbar ist, so daß der durch die Friktionsdrallvorrichtung geführte Faden (6) eine Schraubenlinie mit einem Steigungswinkel (α) bildet, **dadurch gekennzeichnet, daß** für einen vorgegebenen Steigungswinkel (α) die Scheibendicke (S), der Scheibenabstand (ΔS) sowie der Scheibendurchmesser (D) und der Achsabstand (A) nach der Beziehung:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{H}{2R \pi} = \frac{3S + 3\Delta S}{2\pi (D/2 - A/\sqrt{3})}$$

bemessen werden, wobei

A den Achsabstand

R den Radius des Überlappungskreises

D den Durchmesser der Friktionsscheiben

S die Dicke der Friktionsscheiben

ΔS den Scheibenabstand

bezeichnet, und durch Veränderung des Profilradius (P) und/oder des Kantenradius (K) der Überlaufwinkel (β) variiert wird, bis dieser etwa die Größe des Steigungswinkels (α) erreicht.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** zunächst der Steigungswinkel (α) und gemäß der Beziehung $R = D/2 - A/\sqrt{3}$ der Achsabstand (A) der Wellen (1, 2, 3) festgelegt wird, wobei der Überlappungsradius (R) im Bereich von 4,5 bis 5,0 mm gewählt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Scheibendurchmesser (D) möglichst groß gewählt wird.
16. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Steigungswinkel (α) durch Variation der Scheibendicke (S) und/oder des Scheibenabstandes (ΔS) bestimmt wird.

Claims

1. A friction twisting device for texturing synthetic filament yarns, including three rotatable shafts (1, 2, 3) on which at least one friction disc each (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) is arranged which has a cambered circumferential surface (8) configured by at least one profile radius (P) over which a thread (8) requiring texturization can be passed and the longitudinal axes of said shafts (1, 2, 3), when axially viewed from top, constitute the corner points of a triangle, wherein the distances (A) of the shaft axes and the diameters (D) of the friction discs (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) are dimensioned such and the friction discs (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302), when viewed in a radial longitudinal fashion, are disposed on the shafts (1, 2, 3) in an axial or axially parallel, offset relationship with respect to each other at a reciprocal disc-to-disc distance (ΔS) in such a way that the friction discs (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302), by their circumferential arcs (5) intersecting when axially viewed from top, delimit a common overlapping field (4) into which an overlapping circle (7) tangent to each of the circumferential arcs (5) from inside can be placed such that the thread (6) adapted to be passed through the friction twisting device defines a helical line having a pitch angle (α), **characterized in that** the thread (6) is passed over said circumferential surface (8) at an overrun angle (β) which is approximately the size of the pitch angle (α).
2. The friction twisting device according to claim 1, **characterized in that** the pitch angle (α) ranges from 38° to 41°.
3. The device according to any one of claim 1 or 2, **characterized in that** the pitch angle (α) preferably ranges from 39.30° to 40.5°.
4. The device according to one or more of claims 1 to 3, **characterized in that** the radius (R) of the overlapping circle (7) ranges from 4.3 to 5 mm, said overlapping radius (R) resulting according to the relationship $R = D/2 - A/\sqrt{3}$ having (D) as the diameter of the discs (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) and (A) as the axis-to-axis distance of the shafts (1, 2, 3).
5. The device according to one or more of claims 1 to 4, comprising at least two friction discs (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) for each shaft (1, 2, 3), **characterized in that** the pitch angle (α) is defined by the relationship

$$\text{Tg } \alpha = \frac{H}{2R\pi} \quad \frac{3S + 3\Delta S}{2\pi(D/2 - A/\sqrt{3})}$$

where A is the axis-to-axis distance
R is the radius of the overlapping circle
D is the diameter of the friction disks
S is the thickness of the friction disks
 ΔS is the distance between discs.

6. The device according to one or more of claims 1 to 5, **characterized in that** if the axis-to-axis distance (A) is from 36 to 37 mm the disc thickness (S) is between 7.0 mm and 8.5 mm.
7. The device according to claim 6, **characterized in that** the disc diameter (D) is larger than 50 mm.
8. The device according to any one of claim 6 or 7, **characterized in that** the disc diameter (D) to disc thickness (S) ratio is from 6 to 7.5.
9. The device according to one or more of claims 1 to 8 wherein the friction discs (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) have a cambered circumferential surface (8) configured by at least one profile radius (P) over which over which a thread (8) requiring texturization can be passed, **characterized in that** the profile radius (P) is between 6.5 and 8 mm.
10. The device according to claim 9, **characterized in that** the profile radius (P) and the disc thickness are sized so as to make the disc thickness (S) to profile radius (P) ratio ≤ 1 .
11. The device according to one or more of claims 1 to 10, **characterized in that** the distance (ΔS) between the individual friction discs (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) ranges from 0.6 to 1.2 mm.
12. The device according to one or more of claims 1 to 11, **characterized in that** the distances (A) of the shaft axes (1, 2, 3) is 37 mm, the disc diameter (D) is 52.5 mm, the disc thickness (S) is 7.5 mm, and the disc-to-disc distance (ΔS) is 0.9 mm.
13. A process for the manufacture of a friction twisting device for texturing synthetic filament yarns, including three rotatable shafts (1, 2, 3) on which at least two friction discs each (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) are arranged which have a cambered circumferential surface (8) configured by at least one profile radius (P) over which a thread (8) requiring texturization is passed and the longitudinal axes of said shafts (1, 2, 3), when axially viewed from top, constitute the corner points of a triangle, wherein the distances (A) of the shaft axes and the diameters (D) of the friction discs (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302) are dimensioned such and the friction discs (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302), when viewed in a radial longitudinal fashion, are disposed on the shafts (1, 2, 3) in an axial or axially parallel,

offset relationship with respect to each other at a reciprocal disc-to-disc distance (ΔS) in such a way that the friction discs (101, 102; 201, 202, 203; 301, 302), by their circumferential arcs (5) intersecting when axially viewed from top, delimit a common overlapping field (4) into which an overlapping circle (7) tangent to each of the circumferential arcs (5) from inside can be placed such that the thread (6) passed through the friction twisting device defines a helical line having a pitch angle (α), **characterized in that** the disc thickness (S), the disc-to-disc distance (DS) as well as the disc diameter (D) and the axis-to-axis distance are dimensioned for a predetermined pitch angle (α) according to the relationship

$$\text{Tg } \alpha = \frac{H}{2R\pi} \quad \frac{3S + 3\Delta S}{2\pi (D/2 - A/\sqrt{3})}$$

where A is the axis-to-axis distance

R is the radius of the overlapping circle

D is the diameter of the friction disks

S is the thickness of the friction disks

ΔS is the distance between discs

and the overrun angle (β) is varied by varying the profile radius (P) and/or the edge radius (K) until it approximately reaches the size of the pitch angle (α).

14. The process according to claim 13, **characterized in that** initially the pitch angle (α) and, in accordance with the relationship $R = D/2 - A/\sqrt{3}$, the axis-to-axis distance (A) of the shafts (1, 2, 3) are fixed with the overlapping radius (R) being chosen to be in the range of from 4.5 to 5.0 mm.

15. The process according to one of claim 13 or 14, **characterized in that** the disc diameter (D) is chosen to be as large as possible.

16. The process according to one or more of claims 13 to 15, **characterized in that** the pitch angle (α) is determined by varying the disc thickness (S) and/or the disc-to-disc distance (ΔS).

Revendications

1. Dispositif tordeur à friction destiné à la texturation de fils continus synthétiques comportant trois arbres rotatifs (1, 2, 3) sur lesquels sont disposées respectivement au moins un disque de friction (101, 102, 201, 202, 203, 301, 302), qui présente une surface circonférentielle (8) formée par au moins un rayon profilé (P) et convexe, par laquelle est guidé un fil (6) à texturer, et les axes longitudinaux de ces arbres rotatifs (1, 2, 3) constituant en vue de dessus axiale les angles d'un triangle, sachant que les dis-

tances (A) des axes des arbres et les diamètres (D) des disques de friction (101, 102, 201, 202, 203, 301, 302) sont déterminés et les disques de friction (101, 102, 201, 202, 203, 301, 302), en vue longitudinale radiale, sont disposés en décalage l'un par rapport l'autre sur les arbres rotatifs dans le sens axial ou parallèle à l'axe (1, 2, 3) à une distance réciproque (ΔS) entre les disques de manière à ce que les disques de friction (101, 102, 201, 202, 203, 301, 302), par leur courbe circonférentielle (5) en intersection en vue de dessus axiale, limitent un champ de chevauchement commun (4), dans lequel peut être placé un cercle de chevauchement (7) tangent de l'intérieur à chacune des courbes circonférentielles (5), si bien que le fil (6) transporté par le dispositif tordeur à friction constitue une ligne hélicoïdale d'un angle de guidage (α), **caractérisé en ce que** le fil (6) est transporté dans un angle de transition (β) par-dessus cette surface circonférentielle (8), qui a approximativement l'importance de l'angle de guidage (α).

2. Dispositif tordeur à friction selon la revendication de brevet 1, **caractérisé en ce que** l'angle de guidage (α) est compris entre 38° et 41°.

3. Dispositif tordeur à friction selon l'une quelconque des revendications de brevet 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'angle de guidage (α) est compris de préférence entre 39,50° et 40,5°.

4. Dispositif tordeur à friction selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications de brevet 1 à 3, **caractérisé en ce que** le rayon (R) du cercle de chevauchement (7) est compris entre 4,3 et 5 mm, sachant que le rayon de chevauchement (R) se calcule selon la formule $R = D/2 - A/\sqrt{3}$, (D) étant le diamètre des disques de friction (101, 102, 201, 202, 203, 301, 302) et (A) la distance entre les axes des arbres rotatifs (1, 2, 3).

5. Dispositif tordeur à friction selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications de brevet 1 à 4, avec au moins deux disques de friction (101, 102, 201, 202, 203, 301, 302) par arbre rotatif (1, 2, 3), **caractérisé en ce que** l'angle de guidage (α) est défini par la relation

$$\text{Tg } \alpha = H / 2R\pi = (3S + 3\Delta S) / (2\pi (D/2 - A/\sqrt{3})),$$

sachant que

A est la distance entre les axes,

R est le rayon du cercle de chevauchement,

D est le diamètre des disques de friction,

S est l'épaisseur des disques de friction,

ΔS est la distance entre les disques.

6. Dispositif tordeur à friction selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications de brevet 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**à une distance entre les axes (A) de 36 à 37 mm, l'épaisseur (S) des disques de friction est comprise entre 7,0 mm et 8,5 mm. 5
7. Dispositif selon la revendication de brevet 6, **caractérisé en ce que** le diamètre (D) des disques de friction est supérieur à 50 mm. 10
8. Dispositif tordeur à friction selon l'une quelconque des revendications de brevet 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le rapport du diamètre (D) des disques de friction à l'épaisseur (S) des disques de friction est compris entre 6 et 7,5. 15
9. Dispositif tordeur à friction selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications de brevet 1 à 8, sachant que les disques de friction (101, 102, 201, 202, 203, 301, 302) présentent une surface circonferentielle (8) formée par au moins un rayon profilé (P) et convexe, par laquelle est guidé un fil (6) à texturer, **caractérisé en ce que** le rayon profilé (P) est compris entre 6,5 et 8 mm. 20
10. Dispositif tordeur à friction selon la revendication de brevet 9, **caractérisé en ce que** le rayon profilé (P) et l'épaisseur (S) des disques de friction sont dimensionnés de manière à ce que le rapport de l'épaisseur (S) des disques de friction au rayon profilé (P) soit inférieur ou égal à 1. 25
11. Dispositif tordeur à friction selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications de brevet 1 à 10, **caractérisé en ce que** la distance (ΔS) entre les différents disques de friction (101, 102, 201, 202, 203, 301, 302) est comprise entre 0,6 et 1,2 mm. 30
12. Dispositif tordeur à friction selon l'une quelconque ou plusieurs des revendications de brevet 1 à 11, **caractérisé en ce que** la distance (A) entre les axes des arbres rotatifs (1, 2, 3) est de 37 mm, le diamètre (D) des disques de 52,5 mm, l'épaisseur (S) des disques de 7,5 mm et la distance (ΔS) entre les disques de 0,9 mm. 35
13. Procédé pour la fabrication d'un dispositif tordeur à friction destiné à la texturation de fils continus synthétiques comportant trois arbres rotatifs (1, 2, 3) sur lesquels sont disposées respectivement au moins un disque de friction (101, 102, 201, 202, 203, 301, 302), qui présente une surface circonferentielle (8) formée par au moins un rayon profilé (P) et convexe, par laquelle est guidé un fil (6) à texturer, et les axes longitudinaux de ces arbres rotatifs (1, 2, 3) constituant en vue de dessus axiale les angles d'un triangle, sachant que les distances (A) des axes des arbres et les diamètres (D) des 40

disques de friction (101, 102, 201, 202, 203, 301, 302) sont déterminés et les disques de friction (101, 102, 201, 202, 203, 301, 302), en vue longitudinale radiale, sont disposés en décalage l'un par rapport l'autre sur les arbres rotatifs dans le sens axial ou parallèle à l'axe (1, 2, 3) à une distance réciproque (ΔS) entre les disques de manière à ce que les disques de friction (101, 102, 201, 202, 203, 301, 302), par leur courbe circonferentielle (5) en intersection en vue de dessus axiale, limitent un champ de chevauchement commun (4), dans lequel peut être placé un cercle de chevauchement (7) tangent de l'intérieur à chacune des courbes circonferentielles (5), si bien que le fil (6) transporté par le dispositif tordeur à friction constitue une ligne hélicoïdale d'un angle de guidage (α), **caractérisé en ce que** pour un angle de guidage (α) donné, l'épaisseur (S) des disques, la distance (ΔS) entre les disques, le diamètre (D) des disques et la distance (A) entre les axes sont déterminés selon la formule :

$$\text{Tg } \alpha = H / 2R\pi = (3S + 3\Delta S) / (2\pi (D/2 - A/\sqrt{3})),$$

sachant que

A est la distance entre les axes,

R est le rayon du cercle de chevauchement,

D est le diamètre des disques de friction,

S est l'épaisseur des disques de friction,

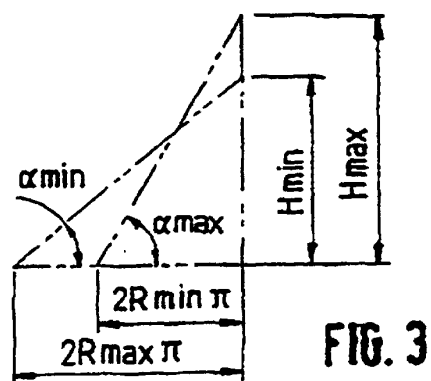
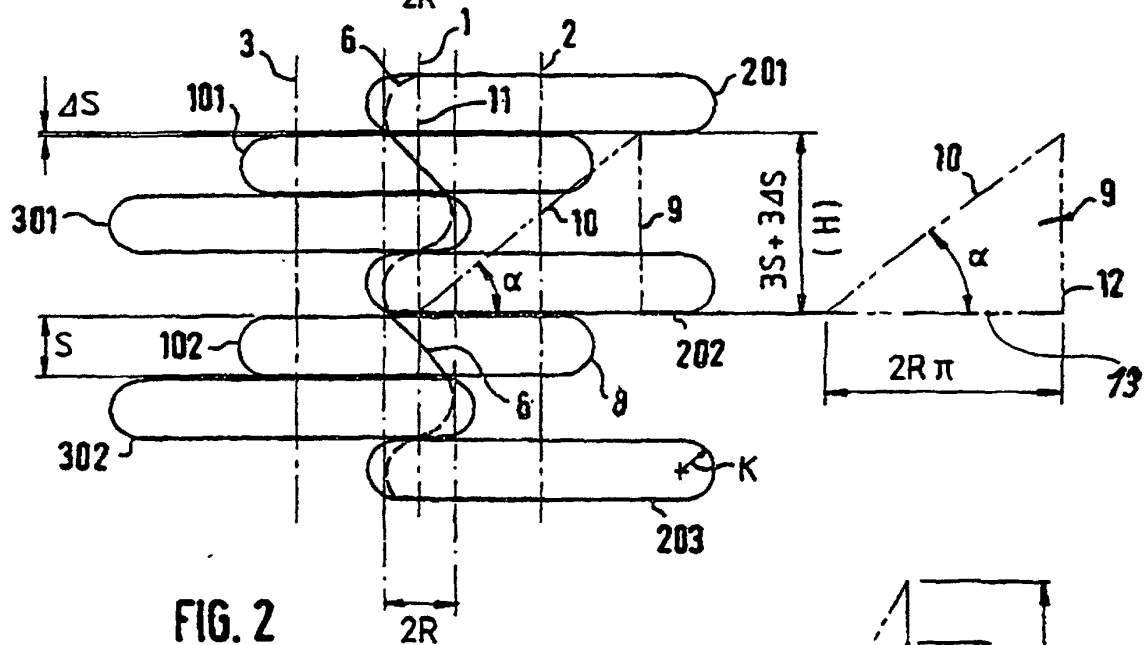
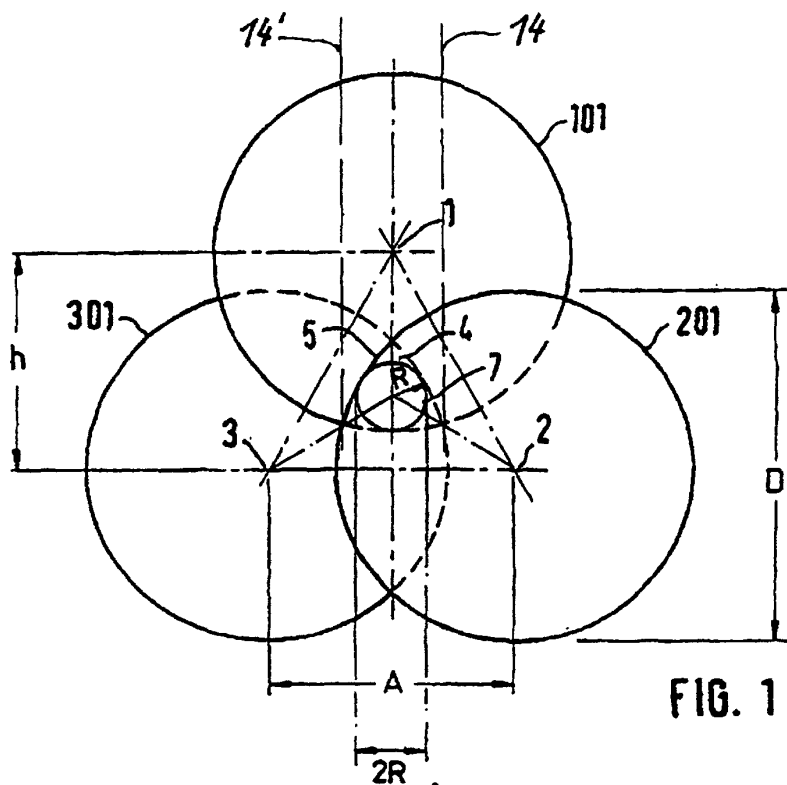
ΔS est la distance entre les disques,

et que l'angle de transition (β) varie corrélativement à une variation du rayon profilé (P) et/ou du rayon (K) du bord jusqu'à ce que ledit angle de transition atteigne la valeur de angle de guidage (α).

14. Procédé selon la revendication de brevet 13, **caractérisé en ce que** l'on détermine dans un premier temps l'angle de guidage (α) et, selon la formule $R = D/2 - A/\sqrt{3}$, la distance entre les axes (A) des arbres rotatifs (1, 2, 3), sachant que le rayon de chevauchement (R) est choisi entre 4,5 et 5,0 mm. 45

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications de brevet 13 ou 14, **caractérisé en ce que** le diamètre (D) des disques est choisi à une valeur aussi grande que possible. 50

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications de brevet 13 à 15, **caractérisé en ce que** l'angle de guidage (α) est déterminé par variation de l'épaisseur (S) et/ou de la distance (ΔS) entre les disques. 55



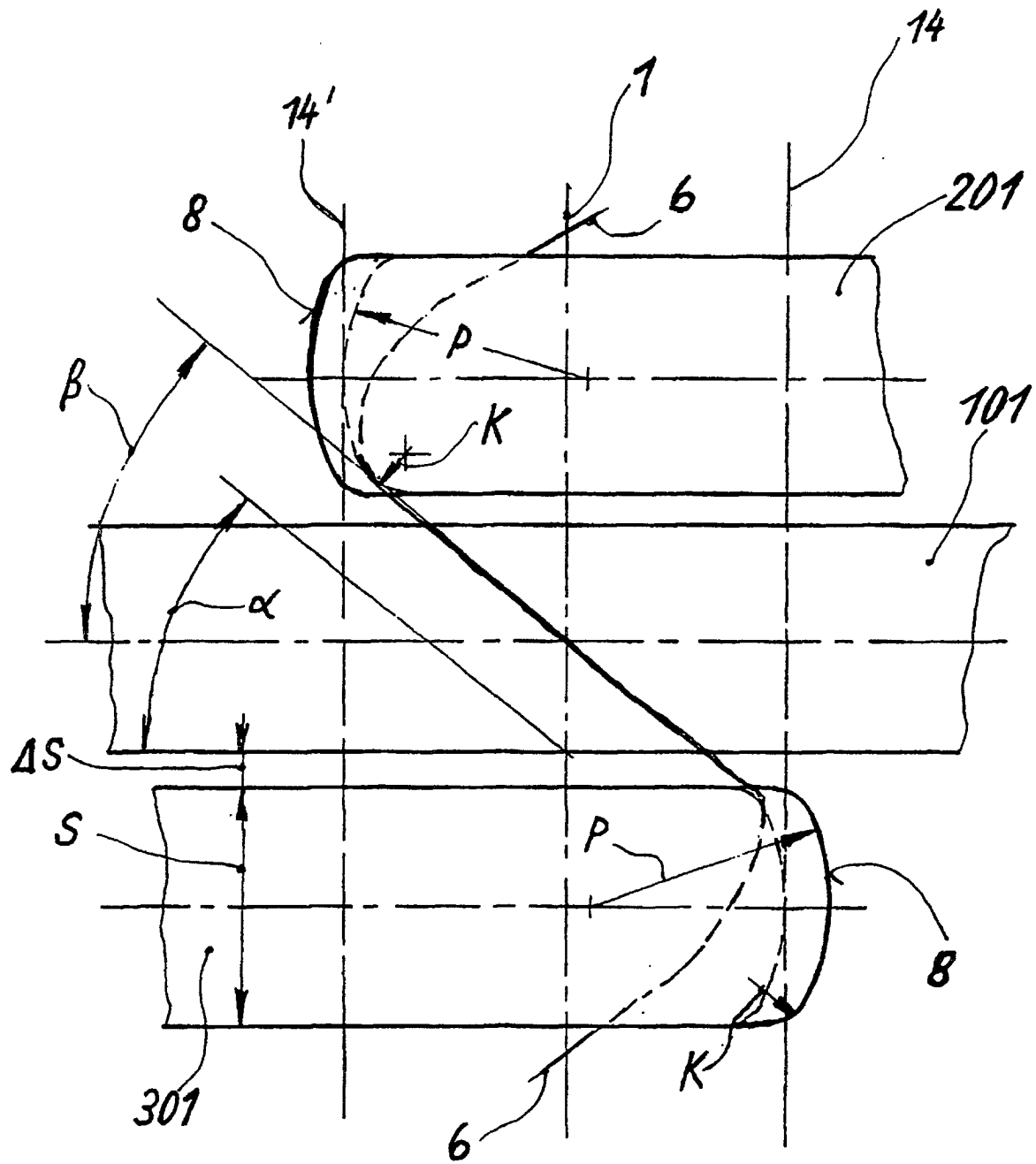


Fig. 4