

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fadenklemmeinrichtung für eine Spindel einer Spinn- oder Zwirnmaschine mit einer Aufnahme zur Anbringung der Fadenklemmeinrichtung an der Spindel, mit zwei gegeneinander beweglichen Klemmelementen zur Klemmung eines Fadens, mit wenigstens einem Belastungselement zum Schließen der Klemmelemente mit einer Belastungskraft, und mit wenigstens einem Entlastungselement zum Erzeugen einer der Belastungskraft entgegengerichteten Entlastungskraft, wobei das Entlastungselement in der Fadenklemmeinrichtung unter Fliehkrafteinwirkung bei rotierender Spindel beweglich ist und wobei die Klemmelemente durch die Entlastungskraft öffnbar sind.

[0002] Eine Fadenklemmeinrichtung dieser Art ist durch die WO 2007/131562 A1 Stand der Technik. Das Belastungselement, das die Klemmung des Fadens bewirkt, wird bei der bekannten Fadenklemmeinrichtung durch eine Feder gebildet. In der Fadenklemmeinrichtung sind mehrere Entlastungselemente in Form von Kugeln angeordnet, die radial beweglich sind und in halbschalenartigen Führungen geführt werden. Die Führungen für die Kugeln sind so gestaltet, dass sich die Klemmelemente für den Faden bei einer radialen Bewegung der Kugeln öffnen und schließen. Bei einer Rotation der Spindel im Betriebszustand erfahren die Kugeln eine mit der Spindeldrehzahl steigende Fliehkraft. Es gibt eine Grenzdrehzahl, bei der die von den Kugeln erzeugte Entlastungskraft der Belastungskraft der Feder entspricht. Bei Überschreiten dieser Grenzdrehzahl öffnet sich die Fadenklemmeinrichtung. Beim Abbremsen der Spindel wird bei Unterschreiten der Grenzdrehzahl die Fliehkraft der Kugeln geringer als die Belastungskraft der Feder, so dass sich die Fadenklemmeinrichtung schließt. Öffnen und Schließen der Klemmelemente der Fadenklemmeinrichtung geschieht bei ein und derselben Drehzahl. Eine ähnliche Fadenklemmeinrichtung ist auch bereits aus der DE 196 28 826 A1 bekannt.

[0003] Aus der WO 2007/065703 A2 ist eine Fadenklemmeinrichtung der eingangs genannten Art bekannt, bei der das Öffnen und Schließen der Klemmelemente bei unterschiedlichen Spindeldrehzahlen erfolgt. Ein Wechseln eines auf der Spindel sitzenden Kopses, der sogenannte Doff-Vorgang, wird erleichtert, wenn die Fadenunterwindung bei niedriger Spindeldrehzahl erfolgen kann und wenn nach dem Wiederaanlauf der Spinn- oder Zwirnmaschine der Faden noch bis zu einer möglichst hohen Spindeldrehzahl in der Fadenklemmeinrichtung fixiert bleibt. Dies wird mit der Fadenklemmeinrichtung gemäß der WO 2007/065703 A2 realisiert. Das Öffnen der Klemmelemente in der Beschleunigungsphase der Spindel erfolgt bei einer hohen Drehzahl, das Schließen der Klemmelemente in der Verzögerungsphase der Spindel dagegen bei einer niedrigen Drehzahl. Dieses Verhalten der Fadenklemmeinrichtung wird dadurch erreicht, dass Magnete als Belastungselemente vorgese-

hen sind. Die Magnete belasten die beweglichen Klemmelemente durch ihre Anziehungskraft und bewirken dadurch die Klemmung des Fadens. Da sich die Anziehungskraft der Magnete mit größer werdendem Abstand der Klemmelemente stark reduziert, ist zum Öffnen der Fadenklemmeinrichtung eine sehr hohe Entlastungskraft, also eine hohe Spindeldrehzahl, erforderlich.

[0004] Da sich die Anziehungskraft der Magnete bei größer werdendem Klemmspalt reduziert, reduziert sich auch die Klemmkraft, je dicker der zu klemmende Faden ist. Gerade bei dickeren Fäden wird aufgrund einer höheren Reißfestigkeit des Fadens jedoch eine verstärkte Klemmkraft in der Fadenklemmeinrichtung gefordert. Außerdem sind Magnete teure Komponenten, insbesondere wenn sie wie im vorliegenden Fall eine hohe Magnetkraft aufweisen müssen und gleichzeitig unempfindlich gegen Vibrationen sein müssen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Fadenklemmeinrichtung zu schaffen.

[0006] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass einem Entlastungselement wenigstens zwei verschiedene Positionen in der Fadenklemmeinrichtung zugeordnet sind, in denen bei einer definierbaren Spindeldrehzahl vom Entlastungselement unterschiedliche Entlastungskräfte erzeugbar sind.

[0007] Dadurch dass bei einer definierten und konstant gehaltenen Spindeldrehzahl das Entlastungselement unterschiedlich große Entlastungskräfte ausüben kann, je nachdem, in welcher Position es sich befindet, lässt sich eine Fadenklemmeinrichtung schaffen, die sich bei einer ersten Spindeldrehzahl öffnet und bei einer zweiten, von der ersten verschiedenen Spindeldrehzahl schließt. Durch die veränderlichen Entlastungskräfte sind keine Magnete in der Fadenklemmeinrichtung erforderlich. Die Belastungskraft des wenigstens einen Belastungselementes kann im geöffneten Zustand der Klemmelemente höher als im geschlossenen Zustand der Klemmelemente sein. Hierdurch lässt sich der Vorteil erreichen, dass die Klemmkraft eines dickeren Fadens größer als die Klemmkraft eines dünneren Fadens ist. Während eines Kopswechselvorganges können so auch dicke Garne oder Zwirne sicher in der Fadenklemmeinrichtung gehalten werden. Trotzdem können alle Belastungselemente durch sehr preisgünstige Federelemente gebildet werden.

[0008] In vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass einer ersten Position eines Entlastungselementes ein geschlossener Zustand der Klemmelemente und einer zweiten Position eines Entlastungselementes ein geöffneter Zustand der Klemmelemente zugeordnet ist, wobei vom Entlastungselement in der ersten Position bei geschlossenen Klemmelementen eine niedrige Entlastungskraft und in der zweiten Position bei geöffneten Klemmelementen eine hohe Entlastungskraft erzeugbar ist. Dieser Vergleich wird bei einer vorgegebenen und konstant gehaltenen Drehzahl der Spindel vorgenommen. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass sich die Klemmelemente in der Beschleunigungsphase der Spin-

del erst bei einer hohen Spindeldrehzahl öffnen und in der Verzögerungsphase bei einer niedrigen Spindeldrehzahl wieder schließen. Das Öffnen und Schließen der Fadenklemmeinrichtung geschieht, wenn sich die Entlastungskraft und die Belastungskraft im Gleichgewicht befinden. Dadurch dass das Entlastungselement zwei Positionen in der Fadenklemmeinrichtung einnehmen kann, in denen es unterschiedliche Entlastungskräfte erzeugt, gibt es zwei Grenzdrehzahlen, bei der Entlastungskraft und Belastungskraft im Gleichgewicht sind. Vorteilhafterweise ist bei Überschreiten einer oberen Grenzdrehzahl der Spindel ein Entlastungselement zum Öffnen der Klemmelemente von der ersten Position in die zweite Position bewegbar, und bei Unterschreiten einer unterhalb der oberen Grenzdrehzahl liegenden unteren Grenzdrehzahl ist ein Entlastungselement zum Schließen der Klemmelemente von der zweiten Position wieder in die erste Position bewegbar. Da vom Entlastungselement in der ersten Position nur eine niedrige Entlastungskraft bei einer vordefinierten Spindeldrehzahl erzeugbar ist, ist im Umkehrschluss eine höhere Spindeldrehzahl erforderlich, bis die Entlastungskraft ausreicht, die Belastungskraft aufzuheben und die Klemmelemente in den geöffneten Zustand zu bringen. In der Verzögerungsphase der Spindel befindet sich das Entlastungselement in der zweiten Position und erzeugt dementsprechend - bei gleicher Drehzahl - eine höhere Entlastungskraft. Die Spindeldrehzahl kann also bis zu der unteren Grenzdrehzahl gesenkt werden, ohne dass sich die Klemmelemente schließen. Erst bei Unterschreiten der unteren Grenzdrehzahl unterschreitet die Entlastungskraft die Belastungskraft, und führt zu einem Schließen der Klemmelemente.

[0009] Zur Vermeidung von Unwuchten an der Spindel ist es vorteilhaft, mehrere Entlastungselemente am Umfang der Fadenklemmeinrichtung anzuordnen. Bevorzugt wird ein Entlastungselement durch einen im Wesentlichen radial beweglichen Fliehkraftkörper gebildet. Ein Fliehkraftkörper wird vorteilhafterweise durch eine Kugel gebildet.

[0010] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorteilhaft, dass einem Fliehkraftkörper wenigstens zwei Anlagefläche zugeordnet sind. Eine erste Anlagefläche ist der ersten Position des Fliehkraftkörpers und eine zweite Anlagefläche der zweiten Position des Fliehkraftkörpers zugeordnet. Bevorzugt liegen die Anlageflächen auf einem unterschiedlichen Radius, der durch den Abstand der Anlagefläche zu der Mittellinie der Aufnahme zur Anbringung der Fadenklemmeinrichtung an der Spindel definiert wird. Da sich der Fliehkraftkörper von der ersten Position radial in die zweite Position bewegt und dabei die Klemmelemente öffnet, ist es vorteilhaft, die der ersten Position zugeordnete Anlagefläche auf einem kleineren Radius anzuordnen als die der zweiten Position zugeordnete Anlagefläche.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass eine im Berührungspunkt zwischen einem Fliehkraftkörper und einer Anlagefläche angelegte Tan-

gente - im Axialschnitt der Fadenklemmeinrichtung gesehen - einen Winkel zur Mittellinie der Aufnahme aufweist, und dass an einer auf einem geringen Radius liegenden Anlagefläche eine Tangente vorhanden ist, die einen geringen Winkel zur Mittellinie der Aufnahme aufweist, und dass an einer auf einem großen Radius liegenden Anlagefläche eine Tangente vorhanden ist, die einen großen Winkel zur Mittellinie der Aufnahme aufweist. Der Winkel zwischen der Tangente und der Mittellinie bestimmt die Größe der Entlastungskraft bei gleicher Fliehkraft des Entlastungselementes. Durch diese Ausgestaltung lässt sich eine sehr einfache Fadenklemmeinrichtung schaffen, bei der von einem Entlastungselement bei einer definierbaren Spindeldrehzahl unterschiedliche Entlastungskräfte erzeugbar sind. In Abstimmung mit der Masse der Fliehkraftkörper lässt sich die obere und untere Grenzdrehzahl in sehr einfacher Weise durch die Geometrie der Anlageflächen an die Erfordernisse anpassen. Auf teure Magnete kann verzichtet werden. Auch ein zusätzlicher Montageschritt für die Anbringung der Magnete in der Fadenklemmeinrichtung kann entfallen. Eine erfindungsgemäße Fadenklemmeinrichtung lässt sich somit auch in großen Stückzahlen mit wenig Aufwand herstellen.

[0012] Es ist vorteilhaft, wenn die im Berührungspunkt angelegte Tangente die Mittellinie schneidet. Besonders bevorzugt liegt die Tangente in der Axialschnitt-Ebene der Aufnahme. Hierdurch erfolgt eine besonders gute Umwandlung der durch den Fliehkraftkörper erzeugten Fliehkraft in eine der Belastungskraft entgegengerichtete Entlastungskraft. Es ist vorteilhaft, dass der geringe Winkel zwischen 0° und 20° beträgt und besonders bevorzugt im Bereich von 5° bis 10° liegt. Der große Winkel beträgt vorteilhaft zwischen 60° und 80° und liegt besonders bevorzugt im Bereich von 60° bis 75° .

[0013] In weiterer Ausgestaltung kann es vorteilhaft sein, dass eine auf einem geringen Radius liegende Anlagefläche einen Bereich aufweist, der - im Axialschnitt gesehen - einen geringen Winkel mit der Mittellinie der Aufnahme einschließt. Eine auf einem großen Radius liegende Anlagefläche kann einen Bereich aufweisen der - im Axialschnitt gesehen - einen großen Winkel mit der Mittellinie der Aufnahme einschließt. Bereiche der Anlageflächen, die im Axialschnitt gradlinig verlaufen, lassen sich besonders einfach herstellen. Auch ist die vom Fliehkraftkörper erzeugte Entlastungskraft über den gradlinig verlaufenden Bereich der Anlagefläche im Wesentlichen konstant, so dass der Einfluss von Fertigungstoleranzen auf die obere und untere Grenzdrehzahl verringert werden kann. Bei einer in einem Bereich gradlinig verlaufenden Anlagefläche entspricht der Winkel zwischen Anlagefläche und Mittellinie genau dem Winkel zwischen der Mittellinie und einer im Berührungspunkt des Fliehkraftkörpers an der Anlagefläche angelegten Tangente.

[0014] Um eine reibungslose Bewegung des Fliehkraftkörpers in radialer Richtung zu gewährleisten, kann es vorteilhaft sein, dass zwischen der auf einem geringen Radius liegenden Anlagefläche und der auf einem gro-

ßen Radius liegenden Anlagefläche eine Anlagefläche vorhanden ist, deren Winkel zu der Mittellinie sich mit zunehmendem Radius stetig vergrößert.

[0015] Es kann vorteilhaft sein, dass eine Anlagefläche für einen Fliehkraftkörper an einer durch Fliehkrafteinwirkung verformbaren Komponente der Fadenklemmeinrichtung angeordnet ist. Der Fliehkraftkörper und die durch Fliehkrafteinwirkung verformbare Komponente weisen einen Berührungspunkt auf, in dem eine Tangente anlegbar ist. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass sich der Winkel der Tangente zur Mittelachse der Aufnahme während der Beschleunigungsphase der Spindel verändert. Bei niedrigen Spindeldrehzahlen ist der Winkel der Tangente zur Mittellinie sehr klein, so dass durch die Zusatzkomponente eine hohe obere Grenzdrehzahl erreichbar ist, bei der sich die Klemmelemente öffnen. Die durch Fliehkrafteinwirkung verformbare Komponente ist dabei bevorzugt durch einen Ring gebildet. Der Mittelpunkt des Rings liegt bevorzugt auf der Mittellinie der Aufnahme. Der Ring kann vorteilhaft aus einem gummielastischen Material bestehen. Der Ring ist bevorzugt so angeordnet, dass er die Bewegung des Fliehkraftkörpers beim Schließen der Klemmelemente nicht behindert.

[0016] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele.

[0017] Es zeigen:

Figur 1 eine teilweise geschnittene Axialansicht auf eine vergrößert dargestellte Spindel, mit einer geschlossenen Fadenklemmeinrichtung,

Figur 2 die gleiche Spindel aus Figur 1 mit geöffneter Fadenklemmeinrichtung,

Figur 3 den mit III gekennzeichneten Bereich der Figur 1 in vergrößerter Darstellung,

Figuren 4 bis 8 Ansichten ähnlich Figur 3 bei anders ausgestalteten Fadenklemmeinrichtungen,

Figur 9 eine Ansicht ähnlich Figur 3 auf eine abgewandelte Ausgestaltung einer Fadenklemmeinrichtung,

Figur 10 eine entlang der Schnittfläche X-X der Figur 9 geschnittene Ansicht.

[0018] In Figur 1 ist eine Spindel 1 einer Spinn- oder Zwirnmaschine dargestellt. Die Spindel 1 besteht aus einem rotierenden Oberteil 2 und einem nicht rotierenden Lagergehäuse 3, welches stationär an einer nicht dargestellten Spindelbank befestigt ist. Das Oberteil 2 weist einen mitrotierenden Schaft 4 auf, der in dem Lagergehäuse 3 in einem Halslager 5 und einem nicht dargestellten Fußlager gelagert ist. Das Oberteil 2 enthält einen Wirtel 6, über den es von einem Riemen 7 antreibbar ist.

[0019] Oberhalb des Wirtels 6 ist eine Fadenklemmeinrichtung 8 angeordnet. Die Fadenklemmeinrichtung 8 ist mit einer Aufnahme 9 an dem Spindeloberteil 2 angebracht. Die Fadenklemmeinrichtung 8 ist bevorzugt lösbar am Oberteil 2 befestigt, um im Falle eines Defektes leicht austauschbar zu sein. Das Oberteil 2 kann oberhalb der Fadenklemmeinrichtung 8 eine nicht dargestellte Spulenhülse aufnehmen, auf welcher der erzeugte Faden zu einer Spule aufgewunden wird. Der Aufwindervorgang wird bekannter Weise mittels einer heb- und senkbaren Ringbank durchgeführt, die sich über eine Vielzahl von nebeneinander in der Maschine angeordneten Spindeln 1 erstreckt. Jeder Spindel 1 ist ein ebenfalls nicht dargestellter Spinnring zugeordnet, auf dem in bekannter Weise ein Läufer umläuft, der bei Betrieb dem Faden eine Drehung erteilt und ihn auf die Spule führt.

[0020] Die Fadenklemmeinrichtung 8 besteht aus einem hülsenförmigen Grundkörper 10, der die Aufnahme 9 für die Spindel 1 enthält. Auf dem Grundkörper 10 ist eine axial verschiebbare Hülse 11 angeordnet. Am Grundkörper 10 und an der Hülse 11 ist jeweils ein Klemmelement 12 und 13 angeordnet. Die Klemmelemente 12 und 13 enthalten Klemmflächen 14 und 15, die einen Spalt 16 zur Klemmung eines Fadens bilden können. Der zu klemmende Faden wird auch als "Unterwindefaden" bezeichnet. Der geöffnete Spalt 16 zwischen den Klemmelementen 12 und 13 ist in Figur 2 erkennbar. Die Fadenklemmeinrichtung 8 enthält ein Belastungselement 17 in Form einer Feder. Das Belastungselement 17 erzeugt eine Belastungskraft, die das Klemmelement 13 an der Hülse 11 gegen das Klemmelement 12 am Grundkörper 10 drückt, so dass ein Unterwindefaden zwischen den Klemmflächen 14 und 15 geklemmt werden kann.

[0021] Die Bewegung der Hülse 11 beim Öffnen und Schließen der Klemmelemente 12, 13 wird durch zwei Führungen 41 und 42 gewährleistet. Damit die Hülse 11 präzise auf dem Grundkörper 10 geführt ist, ist eine erste Führung im Bereich des Klemmelementes 13 angeordnet. Eine zweite Führung 42 ist möglichst weit von der ersten Führung 41 beabstandet. Die Führung 41 und die Führung 42 sind so angeordnet, dass sich das Belastungselement 17 und die Entlastungselemente 18 im Axialschnitt gesehen zwischen den beiden Führungen 41, 42 befinden. Zur Minimierung von unerwünschten Unwuchten an der Fadenklemmeinrichtung 8 ist die Feder 17 durch den Grundkörper 10 geführt und zentriert.

[0022] Die Fadenklemmeinrichtung 8 enthält außerdem mehrere Entlastungselemente 18 zum Erzeugen einer der Belastungskraft entgegengerichteten Entlastungskraft. In den Figuren 1 und 2 sind zwei Entlastungselemente 18 dargestellt. Es können durchaus mehrere Entlastungselemente 18 gleichmäßig am Umfang der Fadenklemmeinrichtung 8 verteilt angeordnet sein. Das Entlastungselement 18 wird durch einen im Wesentlichen radial beweglichen Fliehkraftkörper 19 in Form einer Kugel gebildet. Die Kugel besteht vorzugsweise aus Stahl.

[0023] In dem in Figur 1 dargestellten geschlossenen

Zustand der Klemmelemente 12, 13 befindet sich das Entlastungselement 18 in einer ersten Position. Der Fliehkraftkörper 19 ist in einer Führung 20 im Grundkörper 10 geführt. Dem Fliehkraftkörper 19 ist eine erste Anlagefläche 21 zugeordnet. Die Anlagefläche 21 ist an der Hülse 11 angeordnet. Unter Fliehkrafteinwirkung bei rotierender Spindel 1 legt sich die Kugel 19 an die Anlagefläche 21 an. Die Anlagefläche 21 schließt einen geringen Winkel A mit der Mittellinie 23 der Aufnahme 9 ein. Durch den Winkel A erzeugt die Kugel 19 eine Kraft in axialer Richtung der Mittellinie 23 auf die Hülse 11, die der Belastungskraft der Feder 17 entgegengerichtet ist. Wenn die Spindeldrehzahl eine obere Grenzdrehzahl überschreitet, übersteigt die von der Kugel 19 ausgeübte Entlastungskraft die Belastungskraft der Feder 17, so dass sich die Hülse 11 in Richtung zum Wirtel 6 hin bewegt. Durch die Bewegung der Hülse 11 öffnen sich die Klemmelemente 12, 13. Gleichzeitig bewegt sich die Kugel 19 in der Führung 20 radial nach außen in eine zweite Position auf einem größeren Radius.

[0024] Der Zustand der Fadenklemmeinrichtung 8 mit geöffneten Klemmelementen 12, 13 ist in Figur 2 erkennbar. Die Fliehkraftkörper 19 befinden sich in der zweiten Position und zwischen den Klemmflächen 14 und 15 ist der Spalt 16 geöffnet. In dieser Position ist dem Fliehkraftkörper 19 eine zweite Anlagefläche 22 an der Hülse 11 zugeordnet, die einen Winkel B zur Mittellinie 23 der Aufnahme 9 aufweist. Der Winkel B ist größer als der Winkel A. Abgesehen davon, dass die durch die Kugel 19 erzeugte Fliehkraft bei einer gegebenen Spindeldrehzahl in dieser zweiten Position etwas größer ist, da der Abstand der Kugel zur Rotationsachse 23 ein wenig größer ist, ist die Entlastungskraft der Kugel 19 auf die Hülse 11 aufgrund des größeren Winkels B wesentlich größer als in der ersten Position. Wird nun die Spindeldrehzahl wieder reduziert, schließt sich die Fadenklemmeinrichtung 8 bei Unterschreiten der oberen Grenzdrehzahl, bei der sich die Fadenklemmeinrichtung 8 geöffnet hatte, noch nicht wieder. Erst bei Unterschreiten einer unteren Grenzdrehzahl verringert sich die Entlastungskraft so weit, dass die Entlastungskraft die Belastungskraft der Feder 17 unterschreitet und die Hülse 11 von der Feder 17 wieder nach oben gedrückt wird. Das Belastungselement 17 schließt die Klemmelemente 12, 13 und die Kugel 19 bewegt sich wieder in die erste Position, vergleiche Figur 1.

[0025] In Figur 3 ist noch einmal der Bereich um die Kugel 19 als Entlastungselement 18 vergrößert dargestellt. Es ist erkennbar, dass die Kugel 19 an der Führung 20 des Grundkörpers 10 und an der Anlagefläche 21 der Hülse 11 anliegt. Durch den Winkel A der Anlagefläche 21 zur Mittellinie 23 entsteht im Berührungspunkt 24 zwischen dem Fliehkraftkörper 19 und der Anlagefläche 21 eine der Klemmkraft entgegengerichtete Entlastungskraft. Die Anlagefläche 21 weist einen im Axialschnitt geradlinig verlaufenden Bereich auf. Der Winkel A der Anlagefläche 21 ist somit identisch mit dem einer im Berührungspunkt 24 an die Kugel 19 angelegten Tangente. Die zweite An-

lagefläche 22, an der die Kugel 19 bei geöffneter Fadenklemmeinrichtung anliegt, liegt auf einem größeren Radius als die erste Anlagefläche 21. Die zweite Anlagefläche 22 weist einen großen Winkel B zur Mittellinie 23 auf. Der Winkel B ist wesentlich größer als der Winkel A. Durch diesen Winkelunterschied wird erreicht, dass sich die Fadenklemmeinrichtung 8 bei einer hohen Spindeldrehzahl öffnet, und erst bei einer wesentlich niedrigeren Spindeldrehzahl wieder schließt.

[0026] Zur Verdeutlichung wird der Ablauf beim Betrieb einer Spindel 1 mit einer erfindungsgemäßen Fadenklemmeinrichtung 8 noch einmal chronologisch beschrieben. Während des Spinn- oder Zwirnvorgangs mit Betriebsdrehzahl, die beispielsweise 20.000 1/min beträgt, ist die Fadenklemmeinrichtung 8 geöffnet. Der Spalt 16 ist leer. Der Faden wird auf die Hülse aufgewunden, die sich auf den Oberteil 2 der Spindel 1 befindet. Vor einem Kopswechsel-Vorgang, bei dem die volle Spule bzw. der volle Kops gegen eine leere Hülse ausgetauscht wird, wird die Ringbank mit dem Ring in eine Position gefahren, dass sich der Faden in den Spalt 16 einlegt. Bei diesem sogenannten Unterwindvorgang des Fadens wird die Drehzahl der Spindel 1 reduziert. Wenn die Spindeldrehzahl den unteren Grenzwert unterschreitet, schließt sich die Fadenklemmeinrichtung 8 und der Unterwindefaden wird zwischen den Klemmelementen 12 und 13 geklemmt. Anschließend wird die Spindel angehalten und der volle Kops wird nach oben vom Oberteil 2 abgezogen. Das vom Streck- oder Lieferwerk kommende Fadenende bleibt beim Abziehen des vollen Kopses in der Fadenklemmeinrichtung 8 geklemmt und der Faden wird zwischen Kops und Fadenklemmeinrichtung 8 getrennt. Nach dem Aufsetzen einer leeren Hülse auf das Oberteil 2 wird die Maschine wieder angefahren. Während des Beschleunigens der Spindel 1 wird die Ringbank bereits wieder in eine Position hochgefahren, so dass der Faden auf die auf dem Oberteil 2 sitzende Hülse aufgewickelt wird. Überschreitet die Spindeldrehzahl einen oberen Grenzwert, öffnet sich die Fadenklemmeinrichtung 8 wieder und das im Spalt 16 geklemmte Fadenende wird herausgeschleudert. Um einen sicheren und zuverlässigen Betrieb während eines Kopswechsel-Vorgangs sicherzustellen, ist es vorteilhaft, wenn die untere Grenzdrehzahl sehr niedrig liegt, beispielsweise in der Größenordnung von etwa 1.000 bis 2.000 1/min. Beim Einlegen des Unterwindefadens in den Spalt 16 ist es wichtig, dass der Faden zum einen sicher im Spalt 16 liegt, um zuverlässig geklemmt werden zu können, aber andererseits darf der Faden den Grundkörper 10 der Fadenklemmeinrichtung nicht mehr als 360° umschlingen, damit sich das Fadenende später auch wieder leicht aus den Klemmelementen 12 und 13 herauslöst. Ein Einlegen des Unterwindefadens in den Spalt 16 lässt sich präziser und einfacher realisieren, wenn die Spindeldrehzahl möglichst gering ist. Deshalb ist es wichtig, dass die Fadenklemmeinrichtung 8 bei möglichst geringer unterer Grenzdrehzahl schließt. Im Gegensatz dazu ist es in der Beschleunigungsphase der

Spindel sehr vorteilhaft, wenn die obere Grenzdrehzahl, bei der sich die Fadenklemmeinrichtung 8 wieder öffnet, bei einer möglichst hohen Spindeldrehzahl, beispielsweise in der Größenordnung von 10.000 1/min, befindet. Das zwischen den Klemmelementen 12 und 13 eingeklemmte Ende des Unterwindfadens wird dadurch so lange sicher in der Fadenklemmeinrichtung 8 gehalten, bis genügend Windungen auf der leeren Hülse aufgewunden sind. Fehlfunktionen und Fadenbrüche beim Kopswechsel lassen sich so sehr stark verringern.

[0027] Zur weiteren Optimierung der Fadenklemmeinrichtung 8 lässt sich die Gestaltung der Anlageflächen 21 und 22 variieren. In den Figuren 4 bis 8 sind einige vorteilhafte Varianten dargestellt.

[0028] Bei der Variante in Figur 4 ist zwischen der Anlagefläche 21 und der Anlagefläche 22 ein Bereich 25 vorhanden, dessen Winkel zur Mittellinie 23 zwischen dem Winkel A und dem Winkel B liegt. Durch die Anlagefläche 25 wird der Übergang der Kugel 19 von der Anlagefläche 21 auf die Anlagefläche 22 verbessert. Eine weitere Verbesserung der Führung der Kugel 19 kann erreicht werden, wenn zwischen der auf einem geringen Radius liegenden Anlagefläche 21 und der auf einem großen Radius liegenden Anlagefläche 22 eine Anlagefläche 26 vorhanden ist, deren Winkel mit der Mittellinie 23 sich mit zunehmendem Radius stetig vergrößert. Eine solche gerundete Anlagefläche 26 ist in Figur 5 dargestellt.

[0029] In Figur 6 ist eine vorteilhafte Variante dargestellt, bei der die Anlagefläche 21 und die Anlagefläche 22 bereits gekrümmt sind. Es lässt sich dadurch ein besonders sanfter Übergang der Kugel 19 erreichen. Im linken Teil der Figur 6 ist die Position der Kugel 19 bei geschlossener Fadenklemmeinrichtung dargestellt. Der rechte Teil der Figur 6 zeigt die Kugel 19 bei geöffneter Fadenklemmeinrichtung 8. Für die durch die Kugel 19 hervorgerufene Entlastungskraft ist bei einer gekrümmten Anlagefläche 21 die im Berührungspunkt 24 angelegte Tangente 27 und deren Winkel A zur Mittellinie 23 maßgeblich. Auch wenn sich die Kugel 19 bei geöffneter Fadenklemmeinrichtung 8 auf der Anlagefläche 22 befindet, ist wiederum der Winkel B einer Tangente 28 im Berührungspunkt zwischen Kugel 19 und Anlagefläche 22 maßgeblich.

[0030] Da die Auflageflächen 21 und 22 in den Figuren 3 bis 5 geradlinig verlaufende Bereiche aufweisen fallen dort die Tangenten 27 und 28 mit der Oberfläche der Auflageflächen 21, 22 zusammen. Der Winkel A liegt bevorzugt im Bereich zwischen 5° und 10°, besonders bevorzugt bei etwa 6°. Der Winkel B liegt vorteilhafterweise im Bereich von 60° bis 75°, und insbesondere bei etwa 65°.

[0031] In Figur 7 ist eine Variante dargestellt, bei der die Anlagefläche 21 eine leichte Erhebung aufweist. Die Tangente 27 im Berührungspunkt 24 weist dadurch einen sehr kleinen Winkel A zur Mittellinie 23 auf. Hierdurch lässt sich eine relativ hohe obere Grenzdrehzahl für das Öffnen der Fadenklemmeinrichtung erreichen.

[0032] In Figur 8 enthält die Hülse 11 der Fadenklemmeinrichtung 8 eine durch Fliehkrafteinwirkung verformbare Komponente 29. Die Anlagefläche 21, an der der Fliehkraftkörper 19 bei geschlossener Fadenklemmeinrichtung 8 anliegt, ist an der verformbaren Komponente 29 angeordnet. Die im Berührungspunkt 24 angelegte Tangente 27 weist wiederum einen kleinen Winkel A zur Mittellinie 23 auf. Die verformbare Komponente 29 ist vorteilhafterweise durch einen Ring 30 gebildet. Der Mittelpunkt des Rings 30 liegt auf der Mittellinie 23 der Aufnahme. Der Ring 30 besteht aus einem gummielastischen Material. Der Ring 30 bewirkt, dass sich die Fadenklemmeinrichtung 8 erst bei einer hohen oberen Grenzdrehzahl öffnet. Die Spindeldrehzahl muss so hoch werden, dass sich der Ring 30 durch die Fliehkrafteinwirkung aufweitet und dadurch der Kugel 19 ermöglicht, ihre Position zu verändern. In der Verzögerungsphase der Spindel 1 stellt die verformbare Komponente 29 keine Behinderung für die sich aus der zweiten in die erste Position bewegende Kugel 19 dar. Durch eine entsprechende Anordnung eines Rings 30 kann bei der Ausföhrung gemäß Figur 8 sogar der Winkel A der Tangente 27 auf einen negativen Wert verkleinert werden, so dass zu Beginn der Beschleunigungsphase der Fliehkraftkörper 19 die Klemmkraft der Klemmelemente 12, 13 verstärkt und dadurch die Klemmwirkung der Fadenklemmeinrichtung 8, insbesondere bei dicken Fäden, weiter verbessert wird. Bei zunehmender Spindeldrehzahl und zunehmender Aufweitung des Ringes 30 vergrößert sich der Winkel A stetig, bis sich die Kugel 19 schließlich über den Ring 30 hinüberschiebt.

[0033] Bei den in den Figuren 1 bis 8 dargestellten Ausführungsformen ist der Hub, den die Hülse 11 bei ihrer Axialbewegung zum Öffnen und Schließen des Spaltes 16 ausführt, kleiner als der Durchmesser der Kugeln 19. Ist nun ein größerer Hub der Hülse 11 erwünscht oder sollen kleinere Kugeln 19 verwendet werden, so ist eine besondere Anpassung der Führung 20 der Kugeln 19 im Grundkörper 10 der Fadenklemmeinrichtung 8 vorteilhaft.

[0034] In den Figuren 9 und 10 ist eine Ausgestaltung einer Fadenklemmeinrichtung 8 dargestellt, bei der der Hub der Hülse 11 größer als der Durchmesser der Kugeln 19 ist. Wie auch bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 8 sind an der Hülse 11 zwei Anlageflächen 21 und 22 vorgesehen, die einen unterschiedlichen Winkel A und B zu der Mittellinie 23 der Spindel 1 aufweisen. Die Anlageflächen 21 und 22 sind an einem radial nach innen ragenden Steg 51 angeordnet. Der Steg 51 ragt in eine Aussparung 52 des Grundkörpers 10. Der Steg 51 ist so angeordnet, dass die Kugel 19 mittig abgestützt wird. Die Führung 20 für die Kugel 19 im Grundkörper 10 ist so ausgebildet, dass die Kugel 19 durch zwei segmentförmige Führungsflächen 53 geführt wird und sich in radialer Richtung aus der dargestellten ersten Position in eine zweite Position ähnlich der Darstellung in Figur 2 bewegen kann. Die Führungsflächen 53 werden durch Ausschnitte aus Umfangflächen eines Zylinders gebildet.

Wie in Figur 10 deutlich erkennbar, ist die Führung 20 und die Anlageflächen 21, 22 symmetrisch zur Kugelmitte angeordnet. Die Kugel 19 wird dadurch sehr präzise geführt, so dass sie sich bei ihrer radialen Bewegung nicht verklemmt.

[0035] Selbstverständlich lassen sich auch die in den Figuren 3 bis 8 dargestellten Ausgestaltungen der Anlageflächen 21, 22 bei einer Ausführungsform gemäß der Figuren 9 und 10 einsetzen.

Patentansprüche

1. Fadenklemmeinrichtung für eine Spindel einer Spinn- oder Zwirnmaschine mit einer Aufnahme zur Anbringung der Fadenklemmeinrichtung an der Spindel, mit zwei gegeneinander beweglichen Klemmelemente zur Klemmung eines Fadens, mit wenigstens einem Belastungselement zum Schließen der Klemmelemente mit einer Belastungskraft, und mit wenigstens einem Entlastungselement zum Erzeugen einer der Belastungskraft entgegengerichteten Entlastungskraft, wobei das Entlastungselement in der Fadenklemmeinrichtung unter Fliehkrafteinwirkung bei rotierender Spindel beweglich ist, und wobei die Klemmelemente durch die Entlastungskraft öffnbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** einem Entlastungselement (18) wenigstens zwei Positionen in der Fadenklemmeinrichtung (8) zugeordnet sind, in denen bei einer definierbaren Spindeldrehzahl vom Entlastungselement (18) unterschiedliche Entlastungskräfte erzeugbar sind.
2. Fadenklemmeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer ersten Position eines Entlastungselementes (18) ein geschlossener Zustand der Klemmelemente (12, 13) und einer zweiten Position eines Entlastungselementes (18) ein geöffneter Zustand der Klemmelemente (12, 13) zugeordnet ist, wobei vom Entlastungselement (18) in der ersten Position bei geschlossenen Klemmelementen (12, 13) eine niedrige Entlastungskraft und in der zweiten Position bei geöffneten Klemmelementen (12, 13) eine hohe Entlastungskraft erzeugbar ist.
3. Fadenklemmeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Belastungskraft des wenigstens einen Belastungselementes (17) in geöffnetem Zustand der Klemmelemente (12, 13) höher als im geschlossenen Zustand der Klemmelemente (12, 13) ist.
4. Fadenklemmeinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Belastungselemente (17) durch Federelemente gebildet werden.
5. Fadenklemmeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Über-

schreiten einer oberen Grenzdrehzahl der Spindel (1) ein Entlastungselement (18) zum Öffnen der Klemmelemente (12, 13) von der ersten Position in die zweite Position bewegbar ist, und das bei Unterschreiten einer unterhalb der oberen Grenzdrehzahl liegenden unteren Grenzdrehzahl ein Entlastungselement (18) zum Schließen der Klemmelemente (12, 13) von der zweiten Position in die erste Position bewegbar ist.

6. Fadenklemmeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Entlastungselemente (18) am Umfang der Fadenklemmeinrichtung (8) angeordnet sind.
7. Fadenklemmeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Entlastungselement (18) durch einen im Wesentlichen radial beweglichen Fliehkraftkörper (19) gebildet wird, wobei der Fliehkraftkörper vorzugsweise durch eine Kugel (19) gebildet wird.
8. Fadenklemmeinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** einem Fliehkraftkörper (19) wenigstens zwei Anlageflächen (21, 22) zugeordnet sind.
9. Fadenklemmeinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlageflächen (21, 22) auf einem unterschiedlichen Radius liegen, der durch den Abstand der Anlagefläche (21; 22) zu der Mittellinie (23) der Aufnahme (9) zur Anbringung der Fadenklemmeinrichtung (8) an der Spindel (1) gebildet wird.
10. Fadenklemmeinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine im Berührungspunkt (24) zwischen einem Fliehkraftkörper (19) und einer Anlagefläche (21; 22) angelegte Tangente (27; 28) - im Axialschnitt der Fadenklemmeinrichtung (8) gesehen - einen Winkel (A; B) zur Mittellinie (23) der Aufnahme (9) aufweist, und dass an einer auf einem geringeren Radius liegenden Anlagefläche (21) eine Tangente (27) vorhanden ist, die einen geringen Winkel (A) zur Mittellinie (23) der Aufnahme (9) aufweist und dass an einer auf einem größeren Radius liegenden Anlagefläche (22) eine Tangente (28) vorhanden ist, die einen großen Winkel (B) zur Mittellinie (23) der Aufnahme (8) aufweist.
11. Fadenklemmeinrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine auf einem geringeren Radius liegende Anlagefläche (21) einen Bereich aufweist, der im Axialschnitt gesehen einen geringen Winkel (A) mit der Mittellinie (23) der Aufnahme einschließt.
12. Fadenklemmeinrichtung nach einem der Ansprüche

9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine auf einem größeren Radius liegende Anlagefläche (22) einen Bereich aufweist, der im Axialschnitt gesehen einen großen Winkel (B) mit der Mittellinie (23) der Aufnahme (9) einschließt.

5

13. Fadenklemmeinrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der auf einem geringeren Radius liegenden Anlagefläche (21) und der auf einem größeren Radius liegenden Anlagefläche (22) eine Anlagefläche (26) vorhanden ist, deren Winkel mit der Mittellinie (23) der Aufnahme (9) sich mit zunehmendem Radius stetig vergrößert.

10

15

14. Fadenklemmeinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Anlagefläche (21) für einen Fliehkraftkörper (19) an einer durch Fliehkrafteinwirkung verformbaren Komponente (29) der Fadenklemmeinrichtung (8) angeordnet ist.

20

15. Fadenklemmeinrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch Fliehkrafteinwirkung verformbare Komponente (29) durch einen Ring (30) gebildet wird, wobei der Ring (30) vorzugsweise aus einem gummielastischen Material besteht.

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

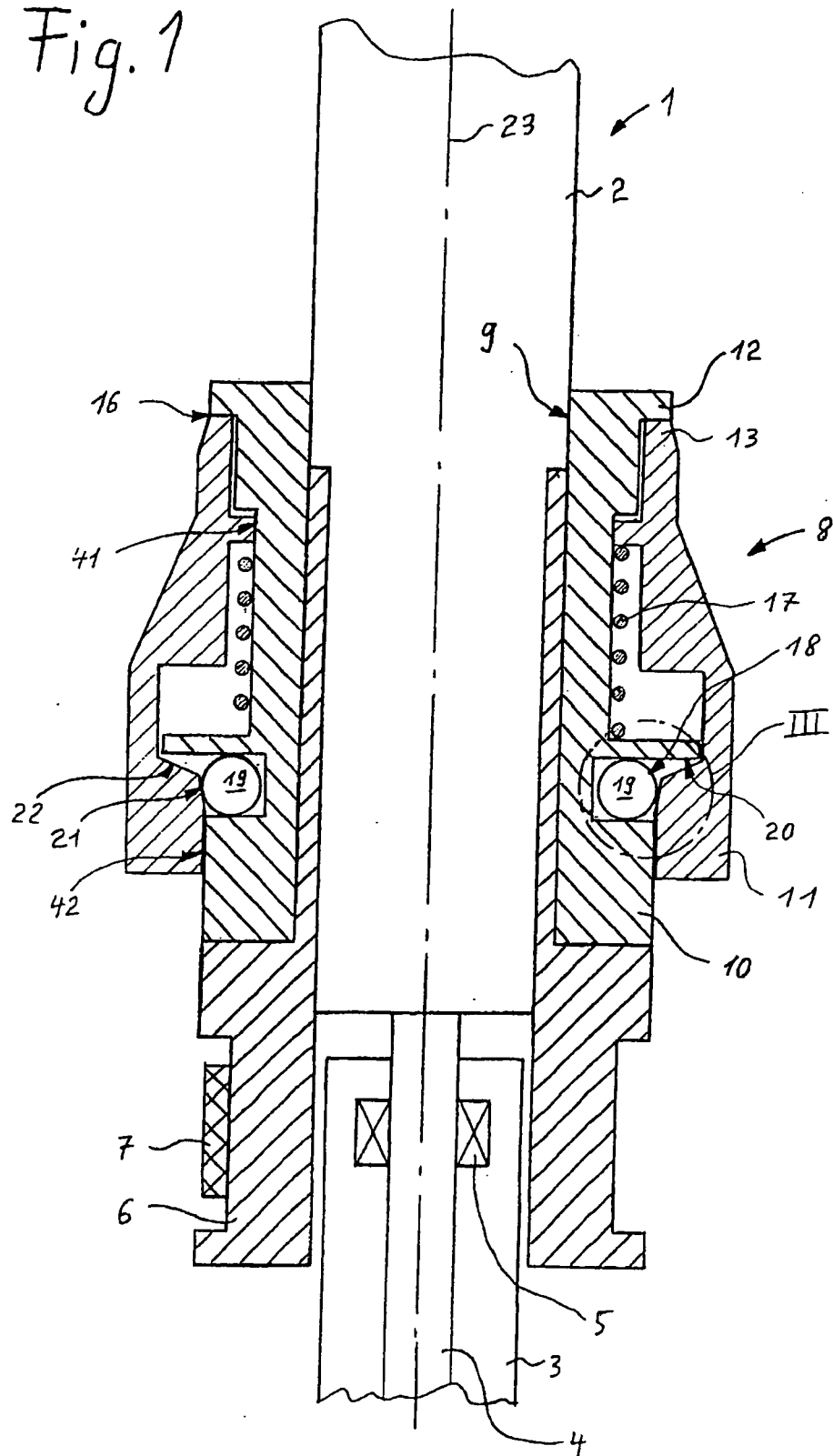


Fig. 2

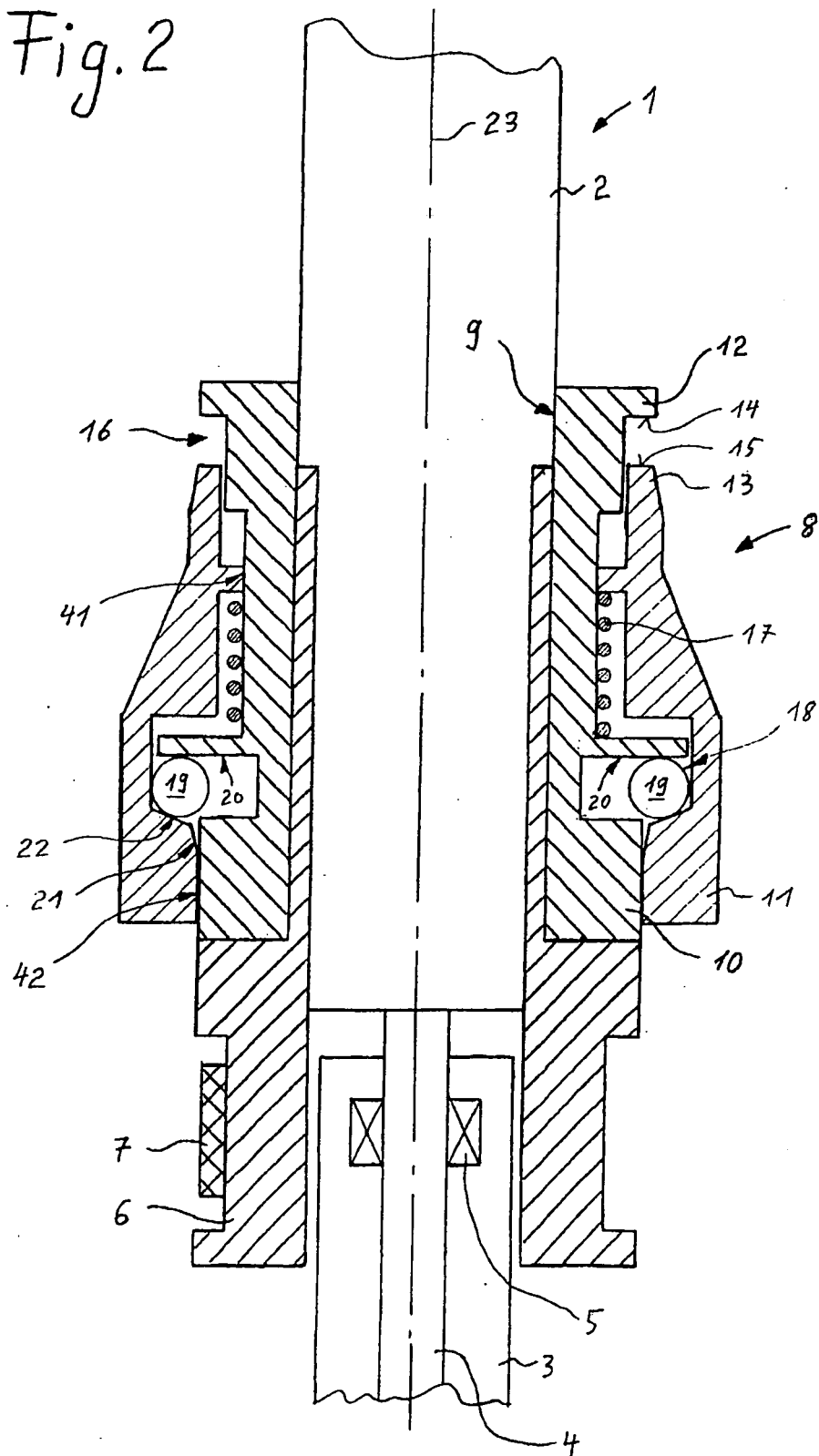


Fig. 3

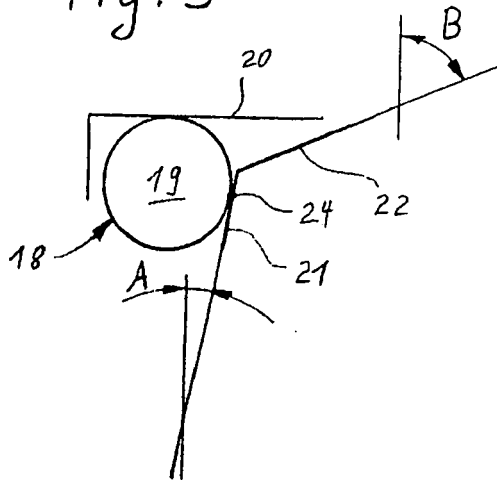


Fig. 4

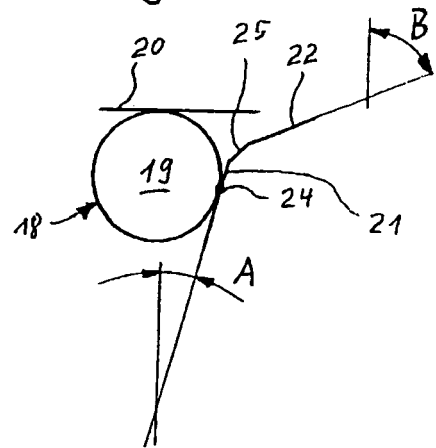


Fig. 5

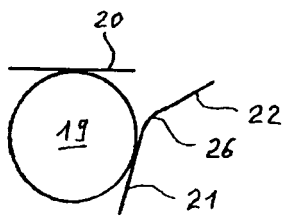


Fig. 6

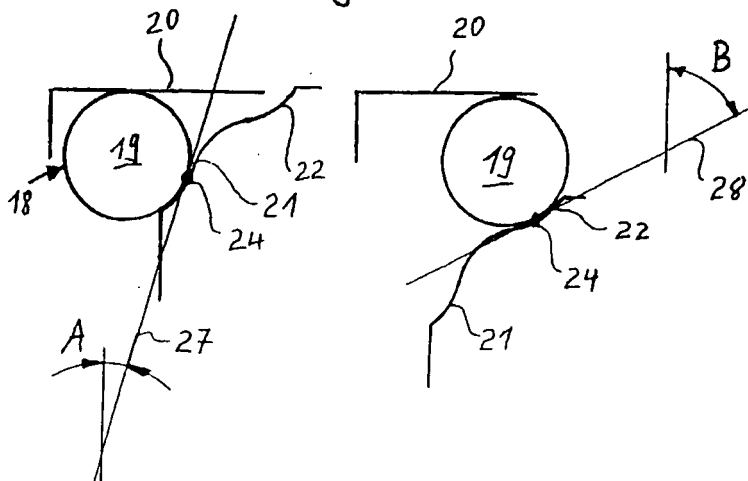


Fig. 7

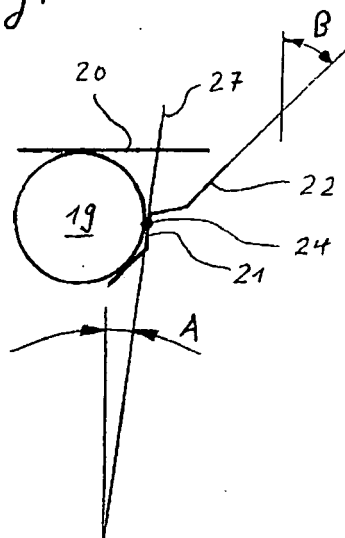


Fig. 8

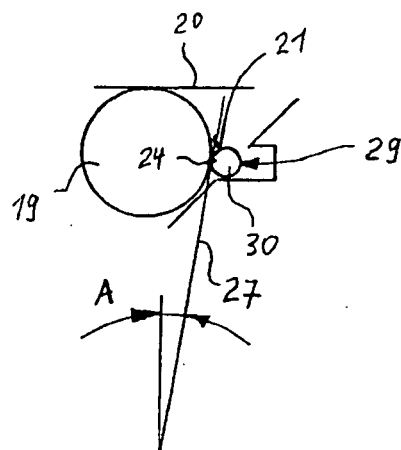


Fig. 9

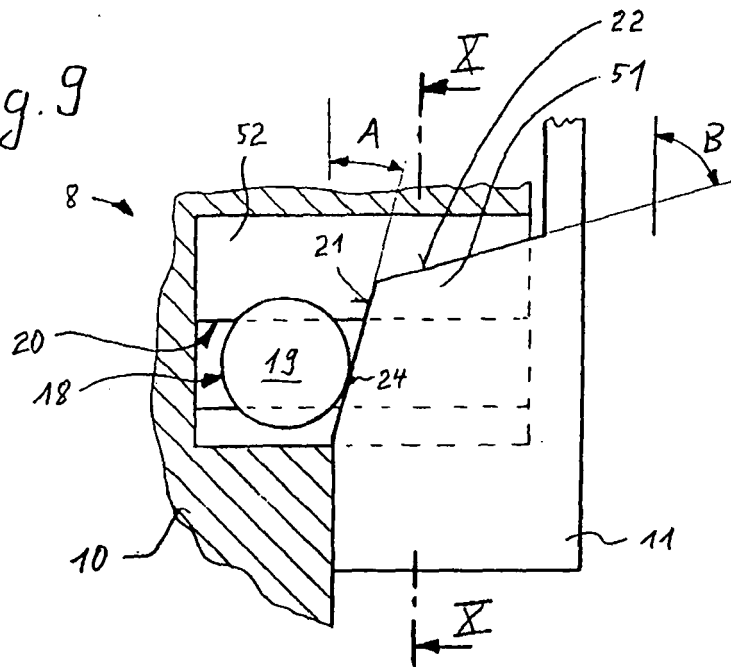
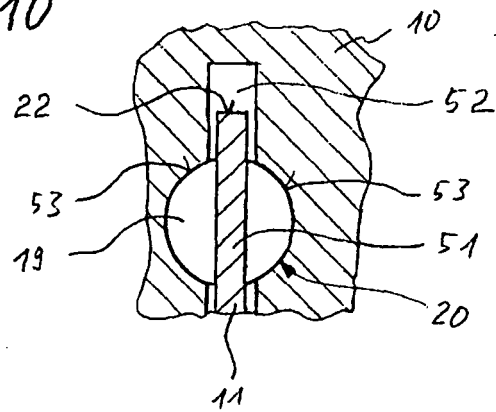


Fig. 10





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 00 4384

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	WO 2007/065703 A2 (KOENIG GUENTER [DE]) 14. Juni 2007 (2007-06-14) * Seite 13, Absatz 1-6; Abbildungen 8b, 8c, 10a, 10b * -----	1-15	INV. D01H1/38 B65H65/00
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D01H B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. September 2010	Prüfer Dupuis, Jean-Luc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 00 4384

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-09-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007065703 A2	14-06-2007	DE 102005061043 A1	14-06-2007
		EP 1957697 A2	20-08-2008
		JP 2009517558 T	30-04-2009
		KR 20080071589 A	04-08-2008
		US 2008276592 A1	13-11-2008

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2007131562 A1 [0002]
- DE 19628826 A1 [0002]
- WO 2007065703 A2 [0003]