

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1858/2006

(22) Anmeldetag: 09.11.2006

(45) Veröffentlicht am: 15.04.2010

(51) Int. Cl.⁸: **D01H 4/40**

(2006.01)

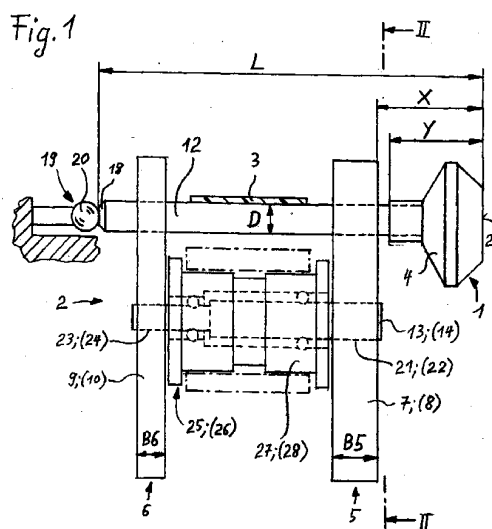
(30) Priorität:
10.01.2006 DE 102006001449 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
DE 10130736A1 DE 3734545A1
DE 3942612A1

(73) Patentinhaber:
RIETER INGOLSTADT
SPINNEREIMASCHINENBAU AG
D-85055 INGOLSTADT (DE)

(54) OFFENEND-SPINNVORRICHTUNG MIT EINEM ANTREIBBAREN SPINNROTOR

(57) Eine Offenend-Spinnvorrichtung enthält einen antreibbaren Spinnrotor, der einen Rotorteller und einen Rotorschaft aufweist. Der Spinnrotor ist an seinem Rotorschaft in wenigstens einem Radiallager fliegend gelagert und weist einen von den Vorderkante des Rotortellers bis zum Beginn des Radiallagers zu messenden Überhang auf. Der Überhang beträgt weniger als 29 mm. Der Spinnrotor kann durch einen am Rotorschaft anliegenden Tangentialriemen antreibbar sein. Dabei kann das Produkt aus dem Überhang in Millimeter und dem Durchmesser des Rotorschaftes in dem Bereich des Tangentialriemens in Millimeter weniger als 250 betragen. Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass der Rotorschaft radial in Keilspalten von zwei in axialer Richtung im Abstand von einander angeordneten Stützscheibenpaaren gelagert ist, wobei die Breite der Stützscheiben des dem Rotorteller zugewandten Stützscheibenpaares größer als die Breite der Stützscheiben des dem Rotorteller abgewandten Stützscheibenpaares ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Offenend-Spinnvorrichtung mit einem antreibbaren Spinnrotor, wobei der Spinnrotor einen Rotorteller und einen Rotorscheft aufweist, wobei der Spinnrotor an seinem Rotorscheft in wenigstens einem Radiallager fliegend gelagert ist und wobei der Spinnrotor einen von der Vorderkante des Rotortellers bis zum Beginn des Radiallagers zu messenden Überhang aufweist.

[0002] Für die Spinnrotoren in derartigen Offenend-Spinnvorrichtungen werden heute in der Praxis Drehzahlen in der Größenordnung von $180\,000\text{ min}^{-1}$ angestrebt. Für die mit dem Spinnrotor erreichbare Drehzahl ist im Wesentlichen die kritische Drehzahl maßgeblich, da auf Grund der Sicherheit die Betriebsdrehzahl stets unterhalb der kritischen Drehzahl liegen muss.

[0003] Aus der DE 197 29 941 A1 sind Maßnahmen bekannt, um die kritische Drehzahl zu erhöhen. Beispielsweise ist angegeben, dass die Länge des Rotorschaftes etwa das Zehnfache seines Durchmessers betragen soll. Die angegebenen Maßnahmen reichen allerdings nicht aus, um Drehzahlen oberhalb von $150\,000\text{ min}^{-1}$ zu erreichen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die kritische Drehzahl weiter zu erhöhen, um dadurch Betriebsdrehzahlen von $180\,000\text{ min}^{-1}$ zu ermöglichen.

[0005] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Überhang weniger als 29 mm, insbesondere weniger als 27 mm, beträgt.

[0006] Es hat sich gezeigt, dass der Überhang des Spinnrotors einen sehr starken Einfluss auf die Höhe der kritischen Drehzahl hat. Bereits eine geringe Verringerung des Überhangs bewirkt eine starke Erhöhung der kritischen Drehzahl.

[0007] Der Überhang des Spinnrotors soll als Abstand der Vorderkante des Spinnrotors zu dem Beginn des Radiallagers definiert sein. Dabei ist es unerheblich, wie das Radiallager gestaltet ist. Es kann beispielsweise ein Stützscheibenpaar, ein Luftlager, ein Magnetlager oder auch ein Wälzlager sein.

[0008] Bei den üblicherweise eingesetzten Spinnrotoren ist ein Rotorteller auf einen Rotorscheft aufgedrückt, so dass ein sehr großer Teil dieses Überhangs für die Pressverbindung benötigt wird. Bei einer Verkürzung der Länge der Pressverbindung muss sichergestellt sein, dass sich die Pressverbindung auch bei den extrem hohen Drehzahlen des Spinnrotors nicht lösen kann. Durch in Verbindung mit FEM-Berechnungen durchgeführte Versuche konnte die Länge der Presseverbindung stark reduziert werden. Je nach Verbindungsart können Überhänge im Bereich von 15 bis 20 mm erreicht werden.

[0009] Durch die von der Anmelderin über viele Jahre hinweg angebotene Offenend-Spinnmaschine mit der Typbezeichnung R20 ist ein Überhang des Spinnrotors von 29,5 mm Stand der Technik. Die bekannte Spinnmaschine war jedoch für derart hohe Drehzahlen ungeeignet, da der Spinnrotor mit einer sehr großen Gesamtlänge von 117 mm trotz des geringen Überhangs eine relativ niedrige kritische Drehzahl aufwies.

[0010] Umfangreiche Versuche bei einem Spinnrotor, der durch einen am Rotorscheft anliegenden Tangentialriemen antreibbar ist, haben ergeben, dass es zur Erreichung einer hohen kritischen Drehzahl vorteilhaft ist, dass das Produkt aus dem Überhang in Millimeter und dem Durchmesser des Rotorschaftes in dem Bereich des Tangentialriemens in Millimeter weniger als 250 beträgt. Bei den bislang bekannten Offenend-Spinnvorrichtungen war das Produkt aus Überhang und Durchmesser des Rotorschaftes immer über 250. Bei der bereits erwähnten Maschine R20 betrug es beispielsweise 266. Bei den Versuchen hat sich gezeigt, dass die empirisch ermittelte Kennzahl als Produkt aus Überhang und Durchmesser zur Beschreibung der Zusammenhänge dienen kann. Bei einer Größe der Kennzahl von weniger als 250 ergibt sich ein guter Kompromiss aus widersprüchlichen Anforderungen. Für eine möglichst hohe kritische Drehzahl wäre es an sich sinnvoll, einen möglichst geringen Überhang und gleichzeitig einen möglichst großen Durchmesser des Rotorschaftes vorzusehen. Ein zu großer Durchmes-

ser des Rotorschaftes führt jedoch bei einem den Rotorschaft antreibenden Tangentialriemen zu einer unzulässigen Erhöhung der Laufgeschwindigkeit des Riemens. Des Weiteren treten bei größerem Durchmesser des Rotorschaftes erhöhte Leistungsverluste beispielsweise durch erhöhte Reibung in den Radiallagern des Spinnrotors auf. Durch die Versuche wurde bestätigt, dass bei Zahlenwerten aus Überhang multipliziert mit Durchmesser im Bereich von 200 bis 230 die kritischen Drehzahlen so hoch liegen, dass sich Betriebszahlen von $180\,000\text{ min}^{-1}$ gut erreichen lassen.

[0011] Die Erfindung betrifft ferner einen Spinnrotor für eine derartige Offenend-Spinnvorrichtung mit einem Rotorteller und einem damit drehfest verbundenen Rotorschaft. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Produkt aus der Länge des Rotortellers in Millimeter und aus dem Durchmesser des Rotorschaftes in Millimeter weniger als 195, vorzugsweise im Bereich von 170 bis 190 beträgt. Ein derartiger Spinnrotor ist vorteilhaft in einer Offenend-Spinnvorrichtung einsetzbar, die mit Betriebsdrehzahlen von $180\,000\text{ min}^{-1}$ betrieben werden kann.

[0012] Eine weitere Optimierung der Offenend-Spinnvorrichtung für besonders hohe Betriebsdrehzahlen lässt sich erreichen, wenn das Produkt aus Überhang in Millimetern und der gesamten Länge des Spinnrotors weniger als 3000 beträgt. Bei dem Spinnrotor ist es vorteilhaft, wenn das Produkt aus der Länge des Rotortellers in Millimeter und aus der gesamten Länge des Spinnrotors in Millimeter weniger als 2400 beträgt.

[0013] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels.

[0014] Es zeigen:

[0015] Figur 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht auf den Bereich der Lagerung eines Spinnrotors einer Offenend-Spinnvorrichtung,

[0016] Figur 2 eine Ansicht längs der Schnittfläche II-II der Figur 1.

[0017] Die in den Figuren 1 und 2 nur teilweise dargestellte Offenend-Spinnvorrichtung zeigt im Wesentlichen einen Spinnrotor 1, der in einer Stützscheibenlagerung 2 gelagert ist und durch einen Tangentialriemen 3 angetrieben werden kann. Der Spinnrotor 1 weist einen Rotorteller 4 auf, in dem der eigentliche Garnbildungsprozess stattfindet. Dem Rotorteller 4 sind dazu in nicht dargestellter, aber an sich bekannter Weise Einrichtungen zur Zuführung von Einzelfasern und Einrichtungen zum Abzug des ersponnenen Garnes aus dem Rotorteller 4 zugeordnet.

[0018] Die Stützscheibenlagerung 2 enthält zwei Stützscheibenpaare 5 und 6 mit jeweils zwei Stützscheiben 7 und 8 bzw. 9 und 10. Die Stützscheibenpaare 5 und 6 bilden Keilspalte 11, in denen ein am Rotorteller 4 befestigter Rotorschaft 12 des Spinnrotors 1 radial gelagert ist. Die jeweils auf einer Seite neben dem Rotorschaft 12 befindlichen Stützscheiben 7 und 9 bzw. 8 und 10 sind auf einer gemeinsamen Achse 13 bzw. 14 angeordnet.

[0019] Die Stützscheiben 7, 8, 9 und 10 sind im Wesentlichen gleich ausgebildet. Sie bestehen jeweils aus einem metallenen scheibenartigen Grundkörper 15, dessen äußerer Umfang mit einem dämpfungsfähigen Laufring 16 versehen ist. Die vier Laufringe 16 bilden jeweils eine zylindrische Laufläche 17 für den Rotorschaft 12 des Spinnrotors 1. Dabei können in nicht dargestellter, aber an sich bekannter Weise eine oder mehrere Nuten in der Laufläche 17 vorgesehen sein.

[0020] Der Rotorschaft 12 des Spinnrotors 1 ist mit dem Tangentialriemen 3 belastet, der in Laufrichtung A in Längsrichtung der Offenend-Spinnmaschine durchläuft und dabei die Spinnrotoren 1 wenigstens einer Maschinenseite antreibt. Durch den Andruck des Tangentialriemens 3 werden die Spinnrotoren 1 in den Keilspalten 11 der Stützscheibenlagerung 2 gehalten. Das dem Rotorteller 4 abgewandte Ende 18 des Rotorschaftes 12 ist in axialer Richtung gegen ein Spurlager 19 abgestützt. Dieses Spurlager 19 kann in dargestellter Weise eine Spurlagerkugel 20 enthalten, gegen die das Ende 18 des Rotorschaftes 12 anläuft. Das Spurlager 19 kann jedoch alternativ genauso gut auch als Luftlager oder Magnetlager ausgebildet sein.

[0021] Die Stützscheiben 7, 8, 9 und 10 sind jeweils mit einer Bohrung versehen, mit der sie auf die als Zapfen 21, 22, 23 und 24 ausgebildeten Endbereichen der Achsen 13 und 14 aufgesteckt sind. Der Außendurchmesser der Zapfen 21, 22, 23 und 24 korrespondiert dabei jeweils zu dem Durchmesser der Bohrung der jeweiligen Stützscheibe 7, 8, 9 und 10. Die Achse 13 bzw. 14 ist dabei Teil einer Wälzlagerereinheit 25 bzw. 26. Die Wälzlagerereinheit 25 bzw. 26 enthält ein Lagergehäuse 27 bzw. 28, in dem die Achse 13 bzw. 14 gelagert ist.

[0022] Der Spinnrotor 1 ist in der Stützscheibenlagerung 2 fliegend gelagert, wobei der Spinnrotor 1 einen Überhang X aufweist. Der Überhang X wird von der Vorderkante 29 des Rotortellers 4 bis zum Beginn des Radiallagers, welches hier durch das Stützscheibenpaar 5 gebildet wird, gemessen. Der Überhang X beträgt weniger als 29 mm, vorzugsweise weniger als 27 mm. Das Produkt aus dem Überhang X in Millimeter multipliziert mit dem Durchmesser D des Rotorschaftes 12 in Millimeter beträgt weniger als 250, vorzugsweise liegt es jedoch im Bereich von 200 bis 230. Hat der Rotorschaft 12 in nicht dargestellter Weise unterschiedliche Durchmesser, so ist der Durchmesser D in dem Bereich des Tangentialriemens 3 maßgeblich. Es ist zweckmäßig, wenn der Durchmesser D im Bereich von 7,8 bis 8,3 mm liegt.

[0023] Es ist vorteilhaft, dass das Produkt aus Überhang X in Millimeter und der gesamten Länge L des Spinnrotors 1 in Millimeter weniger als 3000 beträgt, und vorzugsweise zwischen 2500 und 2900 liegt. Dabei soll die Länge des Spinnrotors 1 von seiner Vorderkante 29 bis zum Ende 18 des Rotorschaftes 12 gemessen werden. Bevorzugt liegt die Länge L im Bereich von 90 bis 105 mm.

[0024] Zur Befestigung des Rotortellers 4 an dem Rotorschaft 12 ist die Länge Y des Rotortellers 4 wichtig. Das Produkt aus der Länge Y des Rotortellers 4 in Millimeter und aus dem Durchmesser D des Rotorschaftes 12 in Millimeter beträgt weniger als 195 und liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 170 und 190. Das Produkt aus der Länge Y des Rotortellers 4 in Millimeter und aus der gesamten Länge L des Spinnrotors 1 in Millimeter beträgt weniger als 2400 und liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 2000 und 2300. Durch diese genannten Kombinationen von Überhang X, Länge L, Durchmesser D und Länge Y lassen sich sehr hohe Betriebsdrehzahlen im Bereich von $180\,000\text{ min}^{-1}$ mit dem Spinnrotor 1 erreichen.

[0025] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, die Stützscheibenlagerung 2 für die genannten hohen Betriebsdrehzahlen zu optimieren und die darin auftretenden Reibungsverluste zu minimieren. Je höher die Drehzahlen des Spinnrotors 1 sind, umso höher wird auch die Verlustleistung der Stützscheibenlagerung 2. Zur Verringerung der Reibungsverluste in den Laufringen 16 der Stützscheiben 7, 8, 9 und 10 kann es vorteilhaft sein, dass die Breite B5 der Stützscheiben 7, 8 des dem Rotorteller 4 zugewandten Stützscheibenpaares 5 größer als die Breite B6 der Stützscheiben 9, 10 des dem Rotorteller 4 abgewandten Stützscheibenpaares 6 ist. Dieser Ausgestaltung liegt die Erkenntnis zu Grunde, dass auf Grund der fliegenden Lagerung des Spinnrotors 1 die Lagerbelastung des dem Rotorteller 4 zugewandten Radiallagers und somit des Stützscheibenpaares 5 wesentlich größer als die Belastung des Stützscheibenpaares 6 ist. Durch die geringere Breite B6 der Stützscheiben 9 und 10 werden die Verluste im Laufring 16 des Stützscheibenpaares 6 minimiert. Die Breite B5 der Stützscheiben 7, 8 des Stützscheibenpaares beträgt etwa 10 mm, während die Breite B6 der Stützscheiben 9, 10 des Stützscheibenpaares etwa 7 mm beträgt.

[0026] Um die Verlustleistung, die für den Antrieb der Stützscheibenlagerung 2 benötigt wird, weiter zu minimieren, kann vorgesehen sein, dass das dem Rotorteller 4 zugewandte Wälzlager der Wälzlagerereinheit 25 und 26 einen größeren Durchmesser als das dem Rotorteller 4 abgewandte Wälzlager aufweist. Je kleiner der Durchmesser eines Wälzlagers ist, umso geringer sind die Reibungsverluste.

[0027] Es ist vorteilhaft, dass die beiden Zapfen 21 und 23 der Achse 13 der Wälzlagerereinheit 25 unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Die Bohrungen in den Stützscheiben 7 und 9 sind natürlich an die unterschiedlichen Durchmesser der Zapfen 21 und 23 angepasst, so dass eine fehlerhafte Montage der Stützscheiben 7 und 9 auf der Achse 13 verhindert wird. Die Zapfen 22 und 24 der anderen Wälzlagerereinheit 26 können natürlich analog gestaltet sein. Die Durchmes-

ser der Zapfen 21, 22; 23 und 24 sind bevorzugt kleiner als 10 mm und liegen im Bereich von etwa 8 bis 9 mm. Der Unterschied zwischen dem Durchmesser des Zapfens 21 und 23 bzw. 22 und 24 beträgt etwa 0,5 bis 1 mm. Dadurch wird ein Vertauschen der Stützscheiben 7 und 9 bzw. 8 und 10 sicher ausgeschlossen.

Patentansprüche

1. Offenend-Spinnvorrichtung mit einem antreibbaren Spinnrotor (1), wobei der Spinnrotor (1) einen Rotorteller (4) und einen Rotorscheft (12) aufweist, wobei der Spinnrotor (1) an seinem Rotorscheft (12) in wenigstens einem Radiallager (5) fliegend gelagert ist, und wobei der Spinnrotor (1) einen von der Vorderkante (29) des Rotortellers (4) bis zum Beginn des Radiallagers (5) zu messenden Überhang (X) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Überhang (X) weniger als 29 mm, insbesondere weniger als 27 mm, beträgt.
2. Offenend-Spinnvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Spinnrotor (1) durch einen am Rotorscheft (12) anliegenden Tangentialriemen (3) antreibbar ist, und dass das Produkt aus dem Überhang (X) in Millimeter und dem Durchmesser (D) des Rotorschaftes (12) in dem Bereich des Tangentialriemens (3) in Millimeter weniger als 250 beträgt.
3. Offenend-Spinnvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Produkt aus dem Überhang (X) und dem Durchmesser (D) im Bereich zwischen 200 und 230 liegt.
4. Offenend-Spinnvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Produkt aus dem Überhang (X) in Millimeter und der gesamten Länge (L) des Spinnrotors (1) weniger als 3000 beträgt.
5. Offenend-Spinnvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Produkt aus dem Überhang (X) und der Länge (L) im Bereich zwischen 2500 und 2900 liegt.
6. Offenend-Spinnvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rotorscheft (12) radial in Keilspalten (11) von zwei in axialer Richtung im Abstand voneinander angeordneten Stützscheibenpaaren (5, 6) gelagert ist, wobei die Breite (B5) der Stützscheiben (7, 8) des dem Rotorteller (4) zugewandten Stützscheibenpaares (5) größer als die Breite (B6) der Stützscheiben (9, 10) des dem Rotorteller (4) abgewandten Stützscheibenpaares (6) ist.
7. Spinnrotor (1) für eine Offenend-Spinnvorrichtung mit einem Rotorteller (4) und einem damit drehfest verbundenen Rotorscheft (12), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Produkt aus der Länge (Y) des Rotortellers (4) in Millimeter und aus dem Durchmesser (D) des Rotorschaftes (12) in Millimeter weniger als 195 beträgt.
8. Spinnrotor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Produkt aus der Länge (L) und dem Durchmesser (D) im Bereich zwischen 170 und 190 liegt.
9. Spinnrotor nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Produkt aus der Länge (Y) des Rotortellers (4) in Millimeter und aus der gesamten Länge (L) des Spinnrotors (1) in Millimeter weniger als 2400 beträgt.
10. Spinnrotor nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Produkt aus der Länge (Y) und der Länge (L) im Bereich zwischen 2000 und 2300 liegt.
11. Wälzlagerereinheit (25; 26) zur Lagerung von zwei Stützscheiben (7, 9; 8, 10) auf einer gemeinsamen Achse (13; 14) in einem Lagergehäuse (27; 28), **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Zapfen (21, 23; 22, 24) einer Achse (13; 14) unterschiedliche Durchmesser aufweisen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

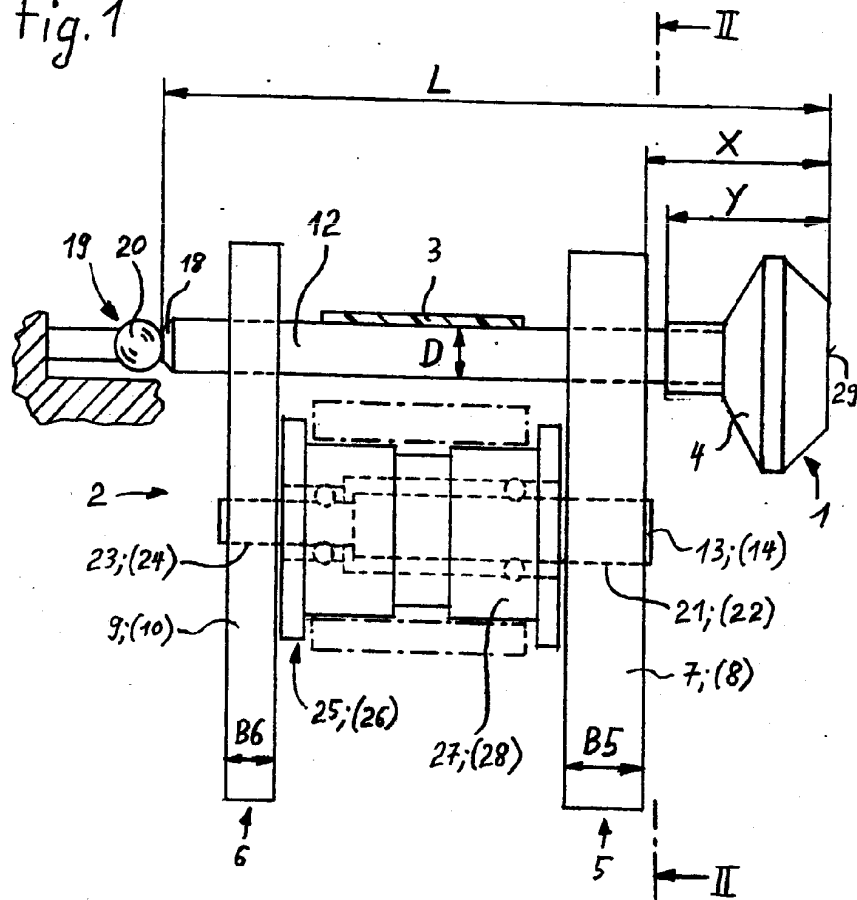


Fig. 2

