



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.08.2019 Patentblatt 2019/35

(51) Int Cl.:
D01G 15/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19156815.3**

(22) Anmeldetag: **13.02.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Trützschler GmbH & Co. KG**
41199 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder:
• **Dovern, Martin**
41363 Jüchen (DE)
• **Färber, Christoph**
41352 Korschenbroich (DE)
• **Sobotka, Andreas**
50859 Köln (DE)

(30) Priorität: **23.02.2018 DE 102018104150**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM EINSTELLEN EINES ARBEITSABSTANDES ZWISCHEN EINER TROMMEL UND MINDESTENS EINEM HIERZU BENACHBARTEN ARBEITSELEMENT BEI EINER SPINNEREIVORBEREITUNGSMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (100) und ein Verfahren zum Einstellen eines Arbeitsabstands (a) zwischen einer garnierten Trommel (4) und mindestens einem hierzu benachbarten Arbeitselement (5) bei einer Spinnereivorbereitungsmaschine, insbesondere eine Karde (K) oder Krempel. Die Trommel (4) und das Ar-

beitselement (5) wirken in dem Arbeitsabstand (a) zusammen. Der Arbeitsabstand (a) zwischen der Trommel (4) und dem Arbeitselement (5) wird im Betrieb der Spinnereivorbereitungsmaschine unter Verwendung zumindest eines Formgedächtnis-Legierungs-Elements (FGL-Element 110) ein- bzw. nachgestellt.

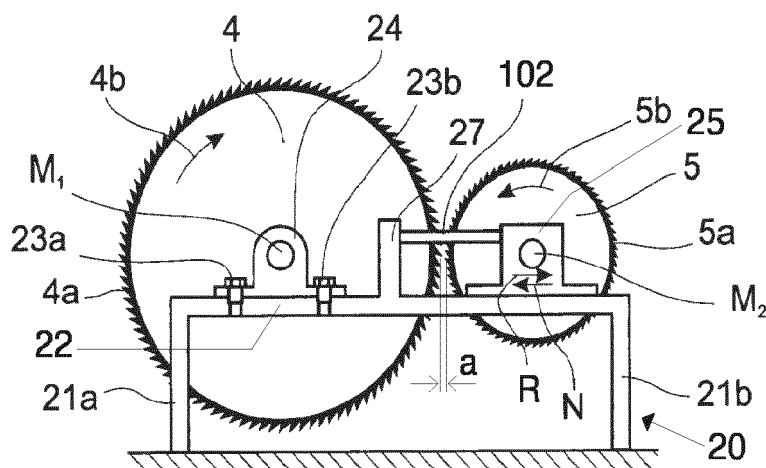


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung an einer Spinnereivorbereitungsmaschine, insbesondere eine Karde oder Krempel, mit einer garnierten Trommel und mindestens einem hierzu benachbarten Arbeitselement, wobei die Trommel und das Arbeitselement in einem Arbeitsabstand zusammenwirken. Die Vorrichtung umfasst eine Stelleinrichtung, die auf eine Lagerung der Trommel oder des Arbeitselements wirkt, um im Betrieb der Maschine den Arbeitsabstand zwischen der Trommel und des Arbeitselements ein- bzw. nachzustellen. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Einstellen eines solchen Arbeitsabstandes, nach dem Oberbegriff von Anspruch 12.

[0002] Die Arbeitsorgane von Hochleistungskarden sind in der Regel vollständig gekapselt, um den hohen Sicherheitsstandards zu entsprechen, Partikelemissionen in die Umgebung zu verhindern und den Wartungsbedarf der Maschinen zu minimieren. Hierdurch wird der Eintrag von Wärme in die Maschine deutlich gesteigert, während der Wärmeartrag mittels Konvektion deutlich abnimmt. Die dadurch bewirkte stärkere Erwärmung von Hochleistungskarden führt zu größeren thermoelastischen Verformungen, die aufgrund der Ungleichverteilung des Temperaturfeldes die eingestellten Abstände der Wirkflächen beeinflussen: Die Abstände zwischen Trommel und Deckel, Abnehmer, angrenzenden Walzen, Festdeckeln sowie Ausscheidestellen nehmen ab. Im Extremfall kann der eingestellte Spalt zwischen den Wirkflächen sich durch Wärmedehnungen derart vermindern, dass relativbewegte Bauteile miteinander kollidieren. Größere Schäden sind dann an der betroffenen Hochleistungskarde die Folge. Nach alledem kann insbesondere die Erzeugung von Wärme im Arbeitsbereich der Karde zu unterschiedlichen thermischen Dehnungen bei zu großen Temperaturunterschieden zwischen den Bauteilen führen.

[0003] Kardierspalte und Walzenabstände sind bei einer Karde von großer Bedeutung: Die Kardier- und somit die Garnqualität ist von einer exakten Einstellung und auch einer Einhaltung dieser Spalte (Walzenspalte) abhängig. Die Walzen können sich unter Wärmeeinfluss und in Folge von Fliehkräften radial ausdehnen, was zu einer Veränderung der Spaltmaße führt. Des Weiteren können hohe Produktionsmengen und die Verarbeitung von kardierintensiven Fasersorten oder Fasermischungen zusätzlich zu einer starken Erwärmung der Walzen führen, was die thermisch bedingten Dimensionsänderungen der Walzen nochmals verstärkt. Zur Erzielung einer optimalen Kardierqualität ist es somit notwendig, dass die Walzenabstände im Betrieb der Karde konstant bleiben. Konstant bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Abstandsänderung vorzugsweise weniger als 0,01 mm betragen soll.

[0004] DE 10 2009 031 978 A1 zeigt eine gattungsgemäße Vorrichtung an einer Karde oder Krempel nach dem Oberbegriff von Anspruch 1. Diese Vorrichtung dient

zur Einstellung eines Arbeitsabstandes zwischen der Trommel und mindestens einer benachbarten Walze einer Karde. Zum Ausgleich von wechselnden Betriebsbedingungen der Karde umfasst die Vorrichtung eine Verstelleinrichtung, mit der ein Abstand zwischen der Trommel und einer hieran angrenzenden Walze eingestellt bzw. konstant gehalten werden kann. Hierzu wird die Verstelleinrichtung durch aktive Wärmeenergiezufuhr bzw. -abfuhr betätigt, z.B. durch ein an der Verstelleinrichtung angebrachtes und mit elektrischer Energie versorgtes Peltierelement. Neben der erforderlichen Speisung mit elektrischer Energie besteht ein weiterer Nachteil einer solchen Verstelleinrichtung darin, dass die Zufuhr bzw. Abfuhr von Wärmeenergie für die Verstelleinrichtung lediglich mittelbar durch das Peltierelement erfolgt und ggf. nicht präzise und schnell genug ist.

[0005] Aus DE 29 48 825 C2 ist eine weitere gattungsgemäße Vorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 bekannt. Als Stelleinrichtung zur Anpassung des Arbeitsabstandes zwischen der Trommel und einer hieran angrenzenden Walze kommt ein Metallstab zum Einsatz, der mit einem elektrischen Widerstand umwickelt ist. Hierdurch wird eine Wärmezufuhr erzeugt, die für die thermische Ausdehnung des Metallstabes erforderlich ist, zwecks einer gewünschten Einstellung des Arbeitsabstandes. Jedoch unterliegt diese Vorrichtung den gleichen Nachteilen wie bereits im Zusammenhang mit DE 10 2009 031 978 A1 erläutert.

[0006] Entsprechend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Spinnereivorbereitungsmaschine dahingehend weiterzubilden, dass eine Einstellung eines Arbeitsabstandes zwischen der Trommel und einem daran angrenzenden Arbeitselement selbsttätig und/oder mit höherer Präzision möglich ist.

[0007] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen, und durch ein Verfahren gemäß Anspruch 12. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0008] Die obige Aufgabe wird durch eine Vorrichtung an einer Spinnereivorbereitungsmaschine, insbesondere eine Karde oder Krempel, gelöst, wobei eine solche Maschine eine garnierte (Tambour-)Trommel und mindestens ein Arbeitselement aufweist, das angrenzend bzw. benachbart zu der Trommel angeordnet ist. Ein solches Arbeitselement kann aus einer garnierten Abnehmer-Walze gebildet sein, oder z.B. auch aus einem Deckelstab, einem Feststab, einer Vorreißer-Walze, einem Reinigungselement oder einer Saughaube. Die Trommel und das Arbeitselement wirken in einem Arbeitsabstand zusammen. Falls das Arbeitselement aus einer garnierten Abnehmer-Walze gebildet ist, findet dieses Zusammenwirken zwischen den zylindrischen Flächen von Trommel und Walze an den Faserübertragungsstellen statt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst eine Stelleinrichtung, die entweder auf eine Lagerung der Trommel oder eine Lagerung des Arbeitselements einwirkt, um dadurch den Arbeitsabstand zwischen der

Trommel und des Arbeitselements im Betrieb der Spinnereivorbereitungsmaschine einzustellen bzw. nachzustellen.

[0009] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass die Stelleinrichtung zumindest ein Formgedächtnis-Legierungs-Element (kurz: FGL-Element) aufweist. Dies bedeutet, dass ein solches FGL-Element zumindest Teil der Stelleinrichtung sein kann. Vorzugsweise kann die Stelleinrichtung auch aus zumindest einem FGL-Element, oder aus mehreren solchen FGL-Elementen, gebildet bzw. hergestellt sein.

[0010] In gleicher Weise sieht die Erfindung auch ein Verfahren zum Einstellen eines Arbeitsabstandes zwischen einer garnierten Trommel und mindestens einem hierzu benachbarten Arbeitselement bei einer Spinnereivorbereitungsmaschine vor. Hierbei wird der Arbeitsabstand zwischen der Trommel und dem Arbeitselement im Betrieb der Spinnereivorbereitungsmaschine unter Verwendung zumindest eines FGL-Elements eingestellt bzw. nachgestellt.

[0011] Der Erfindung liegt die wesentliche Erkenntnis zugrunde, dass auf Grundlage des FGL-Elements, das entweder ein Teil der Stelleinrichtung ist oder aus dem die Stelleinrichtung besteht, dessen Eigenschaft als Festkörperaktor dazu genutzt wird, den Arbeitsabstand zwischen der Trommel und dem Arbeitselement im Betrieb der Spinnereivorbereitungsmaschine nachzustellen. Hierbei sind die Materialkennwerte (z.B. der Längenausdehnungskoeffizient) des FGL-Elements derart gewählt, dass dann, wenn die Spinnereivorbereitungsmaschine ihre Betriebstemperatur erreicht hat und es im Vergleich zum Kaltzustand der Maschine zu einer thermischen Ausdehnung von Trommel und einem hierzu angrenzenden Arbeitselement kommt, das FGL-Element in Folge der erhöhten Betriebstemperaturen eine Längenänderung erfährt, und dadurch der Arbeitsabstand zwischen der Trommel und dem daran angrenzenden Arbeitselement nachgestellt bzw. konstant gehalten wird. In dieser Weise kann für die Spinnereivorbereitungsmaschine eine "Selbsteinstellung" in Bezug auf den Arbeitsabstand zwischen der Trommel und dem Arbeitselement realisiert werden. Dies bedeutet, dass eine Zufuhr von Energie (z.B. Strom oder Wärme) für eine solche Selbsteinstellung des Arbeitsabstands nicht unbedingt erforderlich ist.

[0012] Die Verwendung von zumindest einem FGL-Element für die Stelleinrichtung führt zu folgenden weiteren Vorteilen:

- minimales Gewicht,
- einfacher und kompakter Aufbau,
- geräuschlose Arbeitsweise,
- elektromagnetische Verträglichkeit, und
- minimaler Bedarf an Bauraum.

[0013] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann das FGL-Element in seiner Eigenschaft als Festkörperaktor dahingehend kalibriert bzw. ausgebildet sein, dass es bei einer Änderung von dessen Umgebungstemperatur eine vorbestimmte Längenänderung aufweist. Diese Kalibrierung ist auf die Temperaturzunahme der Spinnereivorbereitungsmaschine in deren Betriebszustand im Vergleich zum kalten Zustand geeignet abgestimmt, ggf. auch unter Berücksichtigung eines Einsatzortes der Maschine und der dort vorherrschenden klimatischen Bedingungen.

[0014] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das FGL-Element einen positiven Längenausdehnungskoeffizienten aufweist. Entsprechend nimmt eine Längenänderung des FGL-Elements bei größer werdenden Temperaturen zu. Hierdurch kann eine konstruktiv einfache Einbindung des Stellelements mit dem FGL-Element in der Spinnereivorbereitungsmaschine realisiert werden, um dadurch den Arbeitsabstand zwischen der Trommel und dem Arbeitselement einzustellen.

[0015] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann das FGL-Element (mit positivem oder negativem Längenausdehnungskoeffizienten) über einen Hebelmechanismus mit Umkehrkinematik mit der Lagerung des Arbeitselements in Wirkverbindung stehen. Im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeutet "Umkehrkinematik", dass eine Längenausdehnung des FGL-Elements zu einer Verkleinerung des Arbeitsabstandes zwischen dem Arbeitselement und der Trommel führt. Entsprechend ist hierbei die Verwendung einer zusätzlichen Kühleinrichtung zweckmäßig, mit der das FGL-Element im Betrieb der Maschine gezielt und aktiv mit einem gekühlten Fluid (Luft, Gas, Flüssigkeit) beaufschlagt wird. Die hieraus resultierende Kontraktion des FGL-Elements führt dann unter Berücksichtigung der genannten Umkehrkinematik zu einer gewünschten Vergrößerung des Abstands zwischen dem Arbeitselement und der Trommel, um den Arbeitsabstand geeignet nachzustellen bzw. konstant zu halten.

[0016] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann für das FGL-Element vorgesehen sein, an eine elektrische Spannungsquelle angeschlossen zu werden. Durch Anlegen einer elektrischen Spannung ist es somit möglich, eine Längenänderung des FGL-Elements in Abhängigkeit von der angelegten Spannung zu steuern, vorzugsweise zu regeln. Dieser Effekt kann sich mit der Längenänderung des FGL-Elements, die durch die Temperaturänderung bedingt wird, überlagern. Im Ergebnis wird hierdurch für das FGL-Element ein schnelleres Ansprechverhalten (bzw. eine geringere Trägheit) erreicht, in Verbindung mit einer höheren Präzision für die Stellgröße des FGL-Elements, d.h. dessen resultierender Längenänderung.

[0017] Im Zusammenhang mit dem Anlegen einer elektrischen Spannung an das FGL-Element wird darauf hingewiesen, dass es hierbei zweckmäßig ist, die Ist-Position des Arbeitselements relativ zur Trommel mit ei-

nem geeigneten Sensor, insbesondere ein Wegaufnehmer oder ein Abstandsmesser, zu messen. Ergänzend und/oder alternativ kann vorgesehen sein, die Drehzahl der Trommel mit einem Sensor zu messen. Auf Basis dessen kann dann die an das FGL-Element angelegte Spannung mittels einer Regeleinrichtung unter Berücksichtigung der gemessenen Ist-Position des Arbeitselements bzw. der gemessenen Drehzahl der Trommel geregelt werden, um den aktuellen Arbeitsabstand zwischen der Trommel und dem Arbeitselement auf einen vorbestimmten Sollwert nachzustellen.

[0018] Falls im Betrieb der Spinnereivorbereitungsmaschine die Drehzahl der garnierten Trommel (Tambour) geändert wird, wirken auf die Trommel auch jeweils andere Fliehkräfte. Hierdurch können sich die Abmessungen der Trommel - in deren radialer Richtung - geringfügig ändern. Durch eine aktive Ansteuerung des FGL-Elements, indem daran eine elektrische Spannung angelegt wird, kann im Betrieb der Spinnereivorbereitungsmaschine auch bei geänderten Drehzahlen der Trommel stets ein optimaler Arbeitsabstand zu dem Arbeitselement eingehalten werden. Mit der Nachstellung des Arbeitsabstandes können somit geänderte radiale Abmessungen der Trommel geeignet kompensiert werden.

[0019] Bei dem Arbeitselement, das angrenzend bzw. benachbart zu der Trommel angeordnet ist, kann es sich um eine insbesondere garnierte Abnehmer-Walze, einen Deckelstab, einen Feststab, eine Vorreißer-Walze, ein Reinigungselement oder um eine Saughaube handeln. Diesbezüglich darf darauf hingewiesen werden, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung auch bei mehreren solchen Arbeitselementen vorgesehen sein kann, um im Betrieb der Maschine den jeweiligen Arbeitsabstand der einzelnen Arbeitselemente zur Trommel nachzustellen.

[0020] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung und der Durchführung eines entsprechenden Verfahrens ist es möglich, bei einer Spinnereivorbereitungsmaschine (insbesondere Karde oder Krempel) den Arbeitsabstand zwischen der garnierten Trommel und einem daran angrenzenden Arbeitselement ggf. allein durch Verwendung eines FGL-Elements nachzustellen, wenn beim Erreichen der Betriebstemperatur der Spinnereivorbereitungsmaschine die Trommel und das Arbeitselement erhöhten Temperaturen ausgesetzt sind und sich thermisch ausdehnen. Durch die Wechselwirkung des FGL-Elements mit den geänderten Temperaturen und einer daraus resultierenden gezielten Längenänderung des FGL-Elements wird erreicht, dass die Stelleinrichtung für die Spinnereivorbereitungsmaschine selbsttätig funktioniert, wobei der Arbeitsabstand zwischen der Trommel und dem Arbeitselement ohne Zufuhr von Energie (Strom oder Wärme) nachgestellt und damit konstant gehalten wird. Das optionale Anlegen einer elektrischen Spannung an das FGL-Element und/oder das gezielte Beaufschlagen des FGL-Elements mit einem gekühlten Fluid (Luft, Gas, Flüssigkeit) verbessert das Ansprechverhalten der erfindungsgemäßen Vorrichtung auf dynamische Veränderungen während der Produktion (z.B. Tempera-

turerhöhungen, und auch geänderte Drehzahlen bzw. Zentrifugalkräfte).

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierin zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Querschnittsansicht einer Spinnereivorbereitungsmaschine in Form einer Karde, bei der die erfindungsgemäße Vorrichtung eingesetzt wird,
- Fig. 2a eine Seitenansicht einer Stelleinrichtung, als Teil einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 2b eine Perspektivansicht der Stelleinrichtung von Fig. 2a,
- Fig. 3 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der die Stelleinrichtung von Fig. 2 eingesetzt wird, zur Verwendung bei einer Karde von Fig. 1,
- Fig. 3a Details der Vorrichtung von Fig. 3,
- Fig. 4, 5 jeweils Seitenansichten der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach weiteren Ausführungsformen, wobei das Stellelement an einer schwenkbar gelagerten Abnehmer-Walze angelenkt ist,
- Fig. 6 eine schematische Seitenansicht der Trommel mit Vorreißer- und Abnehmer-Einheit sowie Zuordnung von erfindungsgemäßen Stellelementen zu den die Trommel tragenden Trägerstützen,
- Fig. 7 eine Seitenansicht einer Stelleinrichtung nach einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der an die Stelleinrichtung eine elektrische Spannung angelegt wird, und
- Fig. 8 ein schematisches Blockschaltbild eines Regelkreises, mit dem erfindungsgemäß der Arbeitsabstand zwischen der Trommel und einem hierzu benachbarten Arbeitselement nachgestellt wird.

[0022] Nachstehend sind unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 8 bevorzugte Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 erläutert, die zur Verwendung an einer Spinnereivorbereitungsmaschine (z. B. einer Karde oder einer Krempel) für Baumwolle, Chemiefasern oder dergleichen vorgesehen ist. Gleiche Merkmale in der Zeichnung sind jeweils mit gleichen Bezugszeichen versehen. An dieser Stelle versteht sich, dass die Zeichnung lediglich vereinfacht und insbesondere ohne Maßstab dargestellt ist. Mittels der Vorrichtung 100 ist es möglich, bei der Spinnereivorbereitungsmaschine den Arbeitsabstand zwischen einer garnierten Trommel (Tambour) und einem Arbeitselement, das angrenzend zu dieser Trommel angeordnet ist, einzustellen, wie nachfolgend im Detail erläutert.

[0023] Die Spinnereivorbereitungsmaschine, bei der die erfindungsgemäße Vorrichtung 100 eingesetzt wird, kann eine Karde K sein, die in Fig. 1 in einer Seitenansicht

gezeigt ist. Eine solche Karde K umfasst eine Speisewalze 1, einen Speisetisch 2, Vorreißer 3a, 3b, 3c, eine Trommel 4 (=Tambour), ein Arbeitselement in Form einer Abnehmer-Walze 5, eine Abstreichwalze 6, Quetschwalzen 7, 8, ein Vliesleitelement 9, einen Flortrichter 10, Abzugswalzen 11, 12, einen Wanderdeckel 13 mit Deckelumlenkrollen 13a, 13b und Deckelstäben 14, eine Kanne 15 und einen Kannenstock 16. Mit M_1 ist der Mittelpunkt (bzw. die Lagerachse) der Trommel 4 bezeichnet, wobei mit M_2 der Mittelpunkt (bzw. die Lagerachse) der Abnehmer-Walze 5 bezeichnet ist. Die Drehrichtungen der Walzen sind in Fig. 1 mit gebogenen Pfeilen angedeutet, wobei der Pfeil 4b die Drehrichtung der Trommel 4, und der Pfeil 5b die Drehrichtung der Abnehmer-Walze 5 angibt. Mit C ist die Drehrichtung des Wanderdeckels 13 in Kardierstellung, und mit D ist dessen Rücktransportrichtung bezeichnet.

[0024] Die Vorrichtung 100 umfasst eine Stelleinrichtung 102, die aus einem Formgedächtnis-Legierungselement (kurz: FGL-Element) 110 gebildet ist. Das FGL-Element 110 ist aus einem metallischen Formgedächtniswerkstoff hergestellt, der bei Auftreten von hinreichenden Temperaturveränderungen reversible Verformungen von z.B. 8-10% ermöglicht und z.B. als Nickel-Titan-Legierung verfügbar ist. Fig. 2a zeigt eine Seitenansicht des FGL-Elements 110, das als länglicher Stab ausgebildet sein kann. Fig. 2b verdeutlicht eine alternative Ausführungsform für die Stelleinrichtung 102, wobei das FGL-Element 110 - wie in Fig. 2b perspektivisch gezeigt - als längliche Hülse ausgebildet ist. Das FGL-Element 110 kann weiterhin auch in Form eines (nicht gezeigten) Drahts oder eines Blechs ausgestaltet sein.

[0025] Die Seitenansicht von Fig. 3 zeigt - prinzipiell vereinfacht - Teile der Karde K von Fig. 1, nämlich die Trommel 4, die daran angrenzende Abnehmer-Walze 5, deren Anbringung an einer stationären Rahmeneinrichtung 20, und die Wechselwirkung mit der Stelleinrichtung 102. Hierzu im Einzelnen:

[0026] Die Rahmeneinrichtung 20 umfasst insgesamt vier Abstützungen, von denen in Fig. 3 nur die vorderen beiden Abstützungen 21a und 21b gezeigt sind. Zwischen den Abstützungen 21 befinden sich jeweils horizontale Längsträger 22, von denen in Fig. 3 nur der vordere gezeigt ist. Unter Verwendung von (nicht gezeigten) Querträgern, die jeweils zwischen den beiden Längsträgern 22 an deren Ende angebracht sind, bildet somit die Rahmeneinrichtung 20 eine stabile und steife Tragkonstruktion, an der die Trommel 4 und die Abnehmer-Walze 5 drehbar gelagert angebracht sind.

[0027] Die Trommel 4 ist mittels zweier Tragelemente 24 (von denen nur eines in Fig. 2 dargestellt ist), die mit den Längsträgern 22 mit Schrauben 23a, 23b fest zusammengeschraubt sind, ortsfest und um die Achse M_1 drehbar gelagert. An der zylindrischen Außenumfangsfläche der Trommel 4 ist eine Spitzengarnitur 4a angebracht. Die Abnehmer-Walze 5 ist ebenfalls mit zwei Tragelementen 25 (nur eines dargestellt) auf den Längsträgern 22 der Rahmeneinrichtung 20 um die Achse M_2

drehbar gelagert. An der zylindrischen Außenumfangsfläche der Abnehmer-Walze 5 ist eine Spitzengarnitur 5a angebracht. Die Trommel 4 und die Abnehmer-Walze 5 sind derart zueinander positioniert, dass sich im Betriebszustand der Karde K zwischen den Spitzengarnituren 4a und 5a, wenn die Trommel 4 und die Abnehmer-Walze in den genannten Richtungen rotieren, ein Arbeitsabstand a einstellt.

[0028] Details bezüglich der Anbringung der Abnehmer-Walze 5 an der Rahmeneinrichtung 20 sind in der Fig. 3a gezeigt. Die Tragelemente 25 sind nicht an den Längsträgern 22 festgeschraubt, sondern translatorisch hieran verschieblich geführt, z.B. durch Verwendung von prismatischen Führungen 26. Somit können die Tragelemente 25 entlang der Längsträger 22 in Richtung der Trommel 4 oder weg davon verschoben werden, z.B. um eine Strecke von 1 bis 2 mm. Dies ist in den Fig. 3 und Fig. 3a durch den Pfeil V (Verschiebung in Richtung der Trommel 4) bzw. durch den Pfeil R (Verschiebung weg von der Trommel 4) kenntlich gemacht.

[0029] An den Längsträgern 22 der Rahmeneinrichtung 20 sind zwischen den Achsen M_1 und M_2 jeweils fixe Anschläge 27 (Fig. 3a) vorgesehen, wobei zwischen einem solchen fixen Anschlag 27 und einem Tragelement 25 je eine Stelleinrichtung 102 gemäß Fig. 2 angebracht ist. Für diesen Fall weist das FGL-Element 110 der Stelleinrichtung 102 einen positiven Längenausdehnungskoeffizienten auf. An den Enden der Stelleinrichtung 102 können Gewindeverbindungen vorgesehen sein, mit denen die Stelleinrichtung 102 in dem Tragelement 25 und dem Anschlag 27 fest verankert ist. Somit wirkt die Stelleinrichtung 102 direkt auf die Tragelemente 25, um bei einer Längenausdehnung des FGL-Elements 110, d.h. einer Ausdehnung oder Kontraktion, damit die Lagerachse M_2 der Abnehmer-Walze 5 zu verschieben und den Arbeitsabstand a zwischen den Spitzengarnituren 4a und 5a einzustellen.

[0030] Nachfolgend sind in den Fig. 4 und 5 weitere Ausführungsformen gezeigt, bei denen die Stelleinrichtung 102 derart in der Karde K positioniert ist, dass sie nicht unmittelbar, sondern über einen Hebelmechanismus mit der Lagerachse M_2 der Abnehmer-Walze 5 wirkverbunden ist. Der Hebelmechanismus ermöglicht eine Übersetzung, mit welcher der Stellweg, der sich in Folge einer Längenänderung des FGL-Elements 110 ergibt, vergrößert werden kann. Dieser Hebelmechanismus funktioniert wie folgt:

[0031] Bei der Ausführungsform von Fig. 4 ist die Trommel 4 an der Rahmeneinrichtung 20 ortsfest gelagert angebracht, wie zuvor bereits erläutert. Dagegen ist die Lagerachse M_2 der Abnehmer-Walze 5 an einem Ende eines Dreharms 51 angebracht. Das andere entgegengesetzte Ende des Dreharms 51 ist um ein an der Rahmeneinrichtung 20 vorgesehenes ortsfestes Drehlager 50 gelenkig gelagert. Somit ist der Dreharm 51 um das Drehlager 50 weg von der Trommel 4 (vgl. Pfeil H) oder in Richtung der Trommel 4 (vgl. Pfeil I) verschwenkbar. Es ist ein weiteres ortsfestes Drehlager 54 vorgesehen,

an dem die Stelleinrichtung 102 (mit positivem Längenausdehnungskoeffizienten) mit einem Ende angelenkt ist. Dieses Drehlager 54 ist - in Bezug auf den Dreharm 51 - zwischen dem Drehlager 50 und der Trommel 4 positioniert, d.h. auf einer Seite des Dreharms 51, die der Trommel 4 zugewandt ist. Das andere entgegengesetzte Ende der Stelleinrichtung 102 ist mit einem Gelenk 52 an dem Dreharm 51 angelenkt, z.B. in einem mittigen Abschnitt des Dreharms 51. Falls bei einer Temperaturzunahme, die auf die Stelleinrichtung 102 einwirkt, sich das zugehörige FGL-Element 110 ausdehnt, wird der Dreharm 51 um das Drehlager 50 in Richtung des Pfeils H verschwenkt, wodurch die Lagerachse M_2 der Abnehmer-Walze 5 von der Trommel 4 weg bewegt wird und sich dann der Arbeitsabstand a zwischen den Spitzengarnituren 4a, 5a vergrößert.

[0032] Bei der Ausführungsform von Fig. 5 ist die Lagerachse M_2 der Abnehmer-Walze 5 ebenfalls an einem Ende des Dreharms 51 vorgesehen, wobei dessen entgegengesetztes Ende an dem ortsfesten Drehlager 50 drehbar gelagert ist. Im Unterschied zur Fig. 4 ist nun ein weiteres ortsfestes Drehlager 53 an einer Seite des Dreharms 51 positioniert, die entgegengesetzt zur Trommel 4 bzw. davon abgewandt ist. Die Stelleinrichtung 102 ist mit einem Ende an dem Drehlager 53 angelenkt, wobei das entgegengesetzte Ende der Stelleinrichtung 102 durch das Gelenk 52 an dem Dreharm 51 angelenkt ist. Insoweit weist dieser Hebelmechanismus eine Umkehrkinematik auf. Dies bedeutet, dass bei einer Längenausdehnung der Stelleinrichtung 102 der Dreharm 51 um das Drehlager 50 in Richtung des Pfeils I, d.h. in Richtung der Trommel 4 verschwenkt wird. Im Umkehrschluss wird der Dreharm 51 bei einer Kontraktion der Stelleinrichtung 102 um das Drehlager 50 in Richtung des Pfeils H, d.h. weg von der Trommel 4 verschwenkt.

[0033] Bei der Ausführungsform von Fig. 5 kann das FGL-Element 110 der Stelleinrichtung 102 einen negativen Längenausdehnungskoeffizienten aufweisen. Dies bedeutet, dass bei einer Zunahme der Temperatur, die auf die Stelleinrichtung 102 wirkt, sich dann das FGL-Element 110 zusammenzieht bzw. kontrahiert, wodurch der Dreharm 51 wie erläutert in Richtung des Pfeils H um das Drehlager 50 verschwenkt wird. In gleicher Weise wie bei der Fig. 4 wird hierdurch dann der Arbeitsabstand a zwischen den Spitzengarnituren 4a, 5a vergrößert.

[0034] Bei den Ausführungsformen von Fig. 4 und Fig. 5 ergibt sich der Vorteil einer Hebelübersetzung, dank der sich der Stellweg für die Lagerachse M_2 der Abnehmer-Walze 5 in Folge der Längenänderung des FGL-Elements 110 vergrößert. Diese Hebelübersetzung kann wie folgt modifiziert werden: Je näher das Gelenk 52, mit dem die Stelleinrichtung 102 an dem Dreharm 51 angelenkt ist, an eben dem Dreharm 51 in Richtung des Drehgelenks 50 vorgesehen ist, desto größer ist der Stellweg, um den - bei gleichbleibender Längenänderung des FGL-Elements - die Lagerachse M_2 , die an dem entgegengesetzten Ende des Dreharms 51 angebracht ist, bewegt bzw. verschwenkt wird. Eine solche geänderte Position

des Gelenks 52 an dem Dreharm 51 kann auch bewirken, dass mit ggf. auch nur sehr kleinen Längenänderungen des FGL-Elements 110 bereits ein ausreichender Stellweg für die Lagerachse M_2 der Abnehmer-Walze 5 erzielt wird, zur Nachstellung des Arbeitsabstands a.

[0035] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist in der Seitenansicht von Fig. 6 verdeutlicht. Hierbei ist die Trommel 4 - in gleicher Weise wie bei der Fig. 3 - mittels zweier Tragelemente 24 ortsfest an den Trägern 22 um die Achse M_1 drehbar gelagert. Die Abnehmer-Walze 5 ist seitlich angrenzend zur Trommel 4 an einem separaten Stützrahmen 28 gelagert angeordnet. Die vertikalen Tragstützen 21', auf denen sich die horizontalen Träger 22 abstützen, weisen Stellelemente 102 mit zumindest einem FGL-Element 110 (mit positivem Längenausdehnungskoeffizienten) auf oder sind durch solche Stellelemente 102 ausgebildet. Somit werden bei einer Temperaturzunahme im Betrieb der Karde K in Folge der Längenausdehnung der FGL-Elemente 110 dann die horizontalen Träger 22, und damit auch die Tragelemente 24 mitsamt der Trommel 4, in senkrechter Richtung nach oben angehoben. Hierdurch vergrößert sich der Abstand c_1 , den die Lagerachse M_1 der Trommel 4 zum Fundament aufweist, und damit auch der Arbeitsabstand a zwischen der Trommel 4 und der Abnehmer-Walze 5.

[0036] Im Betrieb der Karde K ist für die Übertragung von Fasern von der Trommel 4 auf die Abnehmer-Walze 5 der Arbeitsabstand a zwischen den Spitzengarnituren 4a, 5a, die an den zylindrischen Außenumfangsflächen der Trommel 4 und der Abnehmer-Walze 5 angebracht sind, von großer Bedeutung, wie auch die hierfür eingestellten Drehzahlen und die Art der vorgesehenen Spitzengarnituren 4a, 5a. Eine exakte Einhaltung des Arbeitsabstands a innerhalb genauer und sehr enger Toleranzen ist Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb der Karde K und eine gute Kardierqualität. Ein optimaler Wert für den Arbeitsabstand a kann in einem Bereich von ca. $0,05 \text{ mm} < a < 0,3 \text{ mm}$ liegen. Hierbei ist die untere Grenze nicht technologisch bedingt, sondern ist nur zur Vermeidung gegenseitiger Berührung oder Störung der gegenüberliegenden Spitzengarnituren 4a, 5a einzuhalten. Der Arbeitsabstand a ist im Vergleich zu den Dimensionen der Trommel 4 bzw. der Abnehmer-Walze 5 äußerst klein. Die durch den Anstieg der Betriebstemperatur bewirkte Durchmesser vergrößerungen für die Trommel 4 bzw. die Abnehmer-Walze 5 können ungefähr in der Größenordnung von ca. $0,08 \text{ mm}$ pro 10°C Temperaturanstieg liegen. Ähnliche Deformationen können durch den Einfluss der Fliehkraft bei der Rotation der Trommel 4 bzw. der Abnehmer-Walze 5 hervorgerufen werden.

[0037] Die Erfindung funktioniert nun wie folgt: Die Einstellung der Kardierspalte zwischen der Trommel 4 und der daran angrenzenden Arbeitselemente der Karde erfolgt zunächst bei stehender Maschine, in relativ kaltem Zustand. Hierzu gehört auch der Arbeitsabstand a zwischen der Trommel 4 und der Abnehmer-Walze 5. Nach einer Inbetriebnahme der Karde K erhöht sich de-

ren Betriebstemperatur im Vergleich zum kalten Zustand. Wie erläutert, kommt es durch diese Temperaturzunahme zu einer thermischen Ausdehnung bzw. Durchmesservergrößerung der Trommel 4 und der Abnehmer-Walze 5, ggf. überlagert durch eine radiale Deformation in Folge von Fliehkraft-Einflüssen. Die Gefahr bzw. Tendenz, dass hierdurch der eingestellte Arbeitsabstand a zwischen der Trommel 4 und dem Arbeitselement in Form der Abnehmer-Walze 5 unzulässig abnehmen könnte, wird dadurch ausgeglichen, dass die besagte Temperaturerhöhung - jedenfalls bei den Ausführungsformen nach Fig. 3, Fig. 4 und Fig. 6 - dann zu einer Längenausdehnung des FGL-Elements 110 (mit positivem Längenausdehnungskoeffizienten) führt, wodurch die Lagerachse M_2 der Abnehmer-Walze 5 von der Trommel 4 wegbewegt wird (bei Fig. 3 + Fig. 4) bzw. die Lagerachse M_1 der Trommel 4 von der Abnehmer-Walze 5 entfernt wird. Entsprechend wird hierdurch der Arbeitsabstand a zwischen den Spitzengarnituren 4a, 5a vergrößert bzw. nachgestellt. Im Ergebnis bleibt somit der Arbeitsabstand a trotz der Dimensionsänderung der Trommel 4 und der Abnehmer-Walze 5 innerhalb der geforderten Toleranzen erhalten bzw. konstant.

[0038] Bei der Ausführungsform von Fig. 5 ist diese Funktionsweise einer Nachstellung des Arbeitsabstands a für den Fall, dass das FGL-Element 110 einen negativen Längenausdehnungskoeffizienten aufweist, die gleiche, denn: Die Temperaturerhöhung im Betrieb der Karde K führt zu einer Kontraktion des FGL-Elements 110 bzw. der zugehörigen Stelleinrichtung 102. Dies hat zur Folge, dass der Dreharm 51 in Richtung des Pfeils H um das Drehlager 50 verschwenkt wird, mit entsprechender Vergrößerung bzw. Nachstellung des Arbeitsabstands a.

[0039] Bei der Ausführungsform von Fig. 6 ist eine Vorreißer-Walze 3c an einem separaten Stützrahmen 29 ortsfest drehbar gelagert. Der vorstehend erläuterte Verstellmechanismus, wonach bei einer Temperaturerhöhung wegen der Längenausdehnung der FGL-Elemente 110 dann die horizontalen Träger 22, und damit auch die Tragelemente 24 mitsamt der Trommel 4, in senkrechter Richtung nach oben angehoben werden, bewirkt dann gleichzeitig auch eine Anpassung des Arbeitsabstands b zwischen der Trommel 4 und der Vorreißer-Walze 3c (vgl. Fig. 6).

[0040] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung - schematisch vereinfacht in Fig. 7 dargestellt - kann an die Stelleinrichtung 102, und damit an das FGL-Element 110, eine elektrische Spannung angelegt werden. Zu diesem Zweck wird die Stelleinrichtung 102 mit einer Spannungsquelle 112 elektrisch verbunden. Das Anlegen einer elektrischen Spannung an das FGL-Element 110 wirkt sich positiv auf die Aktoreigenschaft des FGL-Elements 110 aus, d.h. dessen Längenausdehnung nimmt dann zu. Entsprechend kann das FGL-Element 110 durch Anlegen einer elektrischen Spannung aktiv gesteuert, vorzugsweise geregelt, werden.

[0041] Für die zuvor erläuterten Ausführungsformen nach Fig. 3, Fig. 4 und Fig. 6 darf darauf hingewiesen

werden, dass die hierbei eingesetzte Stelleinrichtung 102 gemäß der Ausführungsform von Fig. 7 aktiv angesteuert werden kann, nämlich durch Anlegen einer elektrischen Spannung. Dies wirkt sich dann ebenfalls auf die Längenausdehnung des FGL-Elements 110 aus, in seiner Funktion als Festkörperaktor.

[0042] Zur Regelung der elektrischen Spannung, die an die Stelleinrichtung 102 und dessen FGL-Element 110 angelegt wird, umfasst die Vorrichtung 100 weitere Komponenten, z.B. Sensoren 114 und 115, einen Regler 116, einen Sollwert-Steller 118 und optional auch ein Störgrößen-Eingabeelement 120. Diese Komponenten sind in einen Regelkreis eingebunden, der in Fig. 8 veranschaulicht ist.

[0043] Bei dem Sensor 114 kann es sich um einen Wegaufnehmer, einen Abstandsmesser oder dergleichen handeln, mit dem im Betrieb der Karde K eine jeweils aktuelle Position (= Ist-Position) der Abnehmer-Walze 5 relativ zur Trommel 4 gemessen wird. Ergänzend und/oder alternativ kann auch ein Drehzahl-Sensor 115 vorgesehen sein, mit dem die aktuellen Drehzahlen der Trommel 4 und der Abnehmer-Walze 5 messbar sind.

[0044] Bei dem Regelkreis gemäß Fig. 8 sind an den Regler 116 (z.B. ein PID-Regler) als Messglied der Sensor 114 und/oder der Sensor 115 elektrisch angeschlossen, der die an der Karde K ermittelten Messgrößen (aktueller Arbeitsabstand a, und/oder Drehzahlen von Trommel 4 und Abnehmer-Walze 5, als IST-Wert) eingibt. Dem Regler 116 ist ein Sollwert-Steller 118 (z.B. ein Speicher) zugeordnet, zur Vorgabe des gewünschten Arbeitsabstands a, als SOLL-Wert bzw. Führungsgröße. An den Regler 116 ist elektrisch die Spannungsquelle 112 angeschlossen, an die vom Regler 116 eine Stellgröße ausgegeben wird, nämlich zur Einstellung der Spannung, die an die Stelleinrichtung 102 angelegt werden soll. Diese Stellgröße bzw. Spannung wird sodann an die an die Spannungsquelle 112 angeschlossene Stelleinrichtung 102 (bzw. das FGL-Element 110) ausgegeben.

[0045] Im Betrieb der Karde K erfolgt eine permanente Analyse des Betriebszustands, von der Anmelderin auch als "T-Con" bezeichnet. Hierbei wird der Sollwert des Arbeitsabstands a vorgegeben durch die Berechnungen aus Trommeldrehzahl und den Temperaturen der Trommel 4 und der Umgebung. Details hierzu sind bereits aus dem Stand der Technik bekannt, z.B. aus der DE 10 2006 002 812 A1 der Anmelderin. Auf Basis der permanenten Betriebszustandsanalyse wird z.B. die Ist-Position der Abnehmer-Walze 5 zur Trommel 4 über den Sensor 114 gemessen. Der Regler 116 gleicht dann diese Ist-Position mit dem vorgegebenen Sollwert ab und regelt entsprechend die Spannung, die an die Stelleinrichtung 102 angelegt wird. Hierdurch wird eine Längenausdehnung des FGL-Elements 110 bewirkt, wodurch dann wie erläutert der Arbeitsabstand a nachgestellt wird.

[0046] Störeinflüsse, wie z. B. die Änderung der Umgebungstemperatur, können den nun erreichten Arbeitsabstand a nachteilig beeinflussen. Dies kann durch das

Störgrößen-Eingabeelement 120 (z.B. ein Temperaturfühler) erfasst werden, wobei der Sensor 114 diese Änderung des Arbeitsabstandes a wiederum misst und der Regler 116 wieder nachregelt, wodurch der Regelkreis geschlossen wird.

[0047] Bei der Ausführungsform von Fig. 5 kann für die Stelleinrichtung 102 auch ein FGL-Element 110 mit einem positiven Längenausdehnungskoeffizienten eingesetzt werden. In Verbindung hiermit ist dann eine Kühleinrichtung 122 vorgesehen, die angrenzend zur Stelleinrichtung 102 positioniert ist, und mit der die Stelleinrichtung 102 gezielt mit einem gekühlten Fluid (Luft, Gas, Flüssigkeit) beaufschlagt werden kann. Durch das Beaufschlagen mit gekühlter Luft bzw. einem gekühlten Gas wird eine Kontraktion des FGL-Elements 110 erzielt, wodurch der Dreharm 51 ebenfalls in Richtung des Pfeils H um das Drehlager 50 verschwenkt wird. Dies führt dann zu dem gewünschten Nachstellen des Arbeitsabstands a. Der Volumenstrom an gekühlter Luft bzw. Gas, der von der Kühleinrichtung 122 zur Beaufschlagung der Stelleinrichtung 102 erzeugt wird, und/oder die Temperatur der Luft bzw. des Gases, die für die Nachstellung des Arbeitsabstands a erforderlich sind, können ebenfalls mittels des Regelkreises von Fig. 8 geregelt werden.

Bezugszeichen

[0048]

1	Speisewalze
2	Speisetisch
3a, 3b, 3c	Vorreißer-Walze
4	Trommel
4a	Spitzengarnitur (der Trommel 4)
4b	Rotationsrichtung der Trommel 4
5	Abnehmer-Walze
5a	Spitzengarnitur (der Abnehmer-Walze 5)
5b	Rotationsrichtung der Abnehmer-Walze 5
6	Abstreichwalze
7, 8	Quetschwalze
9	Vliesleitelement
10	Flortrichter
11, 12	Abzugswalzen
13	Wanderdeckel
13a, 13b	Deckelumlenkrollen
14	Deckelstäbe
15	Kanne
16	Kannenstock
20	Rahmeneinrichtung
21	Abstützung(en)
22	Längsträger
23a, 23b	Schraube(n)
24	Tragelement (für die Trommel 4)
25	Tragelement (für die Abnehmer-Walze 5)
26	Prismatische Führung
27	Fixer Anschlag
28	Separater Stützrahmen (für die Abnehmer-Walze 5)

29	Separater Stützrahmen (für die Vorreißer-Walzen 3a, 3b, 3c)
100	Vorrichtung
102	Stelleinrichtung
5 110	Formgedächtnis-Legierungs (FGL)-Element
112	Elektrische Spannungsquelle
114	Sensor (z.B. Abstandsmesser)
115	Drehzahl-Sensor
10 116	Regler
118	Sollwert-Steller
120	Störgrößen-Eingabeelement
122	Kühleinrichtung
a	Arbeitsabstand (zwischen der Trommel 4 und der Abnehmer-Walze 5)
15 b	Arbeitsabstand (zwischen der Trommel 4 und einer Vorreißer-Walze 3c)
C	Drehrichtung (des Wanderdeckels 13)
D	Rücktransportrichtung (der Deckelstäbe 14)
20 V, R	Verschieberichtungen der Abnehmer-Walze 5 bei Fig. 3
H, I	Schwenkrichtungen der Abnehmer-Walze 5 bei Fig. 3, Fig. 4
25 K	Karde
M ₁	Mittelpunkt bzw. Lagerachse (der Trommel 4)
M ₂	Mittelpunkt bzw. Lagerachse (der Abnehmer-Walze 5)

Patentansprüche

1. Vorrichtung (100) an einer Spinnereivorbereitungsmaschine, insbesondere eine Karde (K) oder Krepel, mit einer garnierten Trommel (4) und mindestens einem hierzu benachbarten Arbeitselement (5), wobei die Trommel (4) und das Arbeitselement (5) in einem Arbeitsabstand (a) zusammenwirken, umfassend eine Stelleinrichtung (102), die auf eine Lagerung (M₁) der Trommel (4) oder eine Lagerung (M₂) des Arbeitselements (5) wirkt, um den Arbeitsabstand (a) zwischen der Trommel (4) und des Arbeitselements (5) im Betrieb der Spinnereivorbereitungsmaschine ein- bzw. nachzustellen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stelleinrichtung (102) zumindest ein Formgedächtnis-Legierungs-Element (FGL-Element 110) aufweist.
2. Vorrichtung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stelleinrichtung (102) aus zumindest einem FGL-Element (110) gebildet ist, vorzugsweise, dass das FGL-Element (110) in Form eines länglichen Stabs oder einer länglichen Hülse ausgebildet ist.
3. Vorrichtung (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das FGL-Element (110) da-

hingehend kalibriert ist, dass es bei einer Temperaturänderung eine vorbestimmte Längenänderung aufweist.

4. Vorrichtung (100) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das FGL-Element (110) einen positiven Längenausdehnungskoeffizienten aufweist, vorzugsweise, dass die Stelleinrichtung (102) unmittelbar auf die Lagerung (M_1) der Trommel (4) oder auf die Lagerung (M_2) des Arbeitselements (5) einwirkt, weiter vorzugsweise, dass die Stelleinrichtung (102) auf die Lagerung (M_2) des Arbeitselements (5) über einen Hebelmechanismus (50, 51) einwirkt, derart, dass eine Längenausdehnung des FGL-Elements (110) zu einer Vergrößerung des Arbeitsabstands (a) führt.
5. Vorrichtung (100) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das FGL-Element (110) einen negativen Längenausdehnungskoeffizienten aufweist, wobei die Stelleinrichtung (102) mit der Lagerung des Arbeitselements (5) über einen Hebelmechanismus (50, 51) mit Umkehrkinematik zusammenwirkt, derart, dass eine Kontraktion des FGL-Elements (110) zu einer Vergrößerung des Arbeitsabstands (a) führt.
6. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Auftreten einer Änderung der Betriebstemperatur der Karde (K) bzw. Krempel eine Ein- bzw. Nachstellung des Arbeitsabstands (a) zwischen der Trommel (4) und dem Arbeitselement (5) selbsttätig durch die Längenänderung des FGL-Elements (110) bewirkt wird, ohne dass dabei eine elektrische Steuergröße für das FGL-Element (110) erforderlich ist.
7. Vorrichtung (100) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das FGL-Element (110) einen positiven Längenausdehnungskoeffizienten aufweist, wobei die Stelleinrichtung (102) mit der Lagerung des Arbeitselements (5) über einen Hebelmechanismus (50, 51) mit Umkehrkinematik zusammenwirkt, derart, dass eine Kontraktion des FGL-Elements (110) zu einer Vergrößerung des Arbeitsabstands (a) führt, wobei eine Kühleinrichtung (122) vorgesehen ist, mittels der das FGL-Element (110) gezielt mit einem gekühlten Fluid (Luft, Gas, Flüssigkeit) beaufschlagbar ist.
8. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das FGL-Element (110) an eine elektrische Spannungsquelle (112) angeschlossen ist, so dass eine Längenänderung des FGL-Elements (110) in Abhängigkeit von der angelegten Spannung steuerbar, vorzugsweise regelbar ist.

9. Vorrichtung (100) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sensor (114), insbesondere ein Wegaufnehmer oder ein Abstandsmesser, vorgesehen ist, mit dem eine Ist-Position des Arbeitselements (5) relativ zur Trommel (4) messbar ist, und dass ein Regler (116) vorgesehen ist, mit der die an das FGL-Element (110) angelegte Spannung und/oder die Kühleinrichtung (122) unter Berücksichtigung der gemessenen Ist-Position des Arbeitselements (5) geregelt wird, um den aktuellen Arbeitsabstand (a) zwischen der Trommel (4) und dem Arbeitselement (5) auf einen vorbestimmten Sollwert nachzustellen.
10. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sensor (115) vorgesehen ist, mit dem eine Drehzahl der Trommel (4) messbar ist, und dass ein Regler (116) vorgesehen ist, mit dem die an das FGL-Element (110) angelegte Spannung und/oder die Kühleinrichtung (122) unter Berücksichtigung der gemessenen Drehzahl der Trommel (4) geregelt wird, um den aktuellen Arbeitsabstand (a) zwischen der Trommel (4) und dem Arbeitselement (5) auf einen vorbestimmten Sollwert nachzustellen.
11. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Arbeitselement aus einem Deckelstab (14), einem Feststab, einer Vorreißer-Walze (3a, 3b, 3c), einem Reinigungselement, einer Saughaube und/oder einer insbesondere garnierten Abnehmer-Walze (5) gebildet ist.
12. Verfahren zum Einstellen eines Arbeitsabstands (a) zwischen einer garnierten Trommel (4) und mindestens einem hierzu benachbarten Arbeitselement (5) bei einer Spinnereivorbereitungsmaschine, insbesondere eine Karde (K) oder Krempel, wobei die Trommel (4) und das Arbeitselement (5) in dem Arbeitsabstand (a) zusammenwirken, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsabstand (a) zwischen der Trommel (4) und dem Arbeitselement (5) im Betrieb der Spinnereivorbereitungsmaschine unter Verwendung zumindest eines Formgedächtnis-Legierungs-Elements (FGL-Element 110) ein- bzw. nachgestellt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Auftreten einer Änderung der Betriebstemperatur der Karde (K) bzw. Krempel die Ein- bzw. Nachstellung des Arbeitsabstands (a) zwischen der Trommel (4) und dem Arbeitselement (5) selbsttätig durch eine Längenänderung des FGL-Elements (110) bewirkt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** an das FGL-Element (110) ei-

ne elektrische Spannung angelegt wird, um dadurch eine Längenänderung des FGL-Elements (110) zu bewirken und den Arbeitsabstand (a) ein- bzw. nachzustellen.

5

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ist-Position des Arbeitselements (5) relativ zur Trommel (4) und/oder eine Drehzahl der Trommel (4) gemessen wird, wobei die an das FGL-Element (110) angelegte Spannung mittels eines Reglers (116) unter Berücksichtigung der gemessenen Ist-Position des Arbeitselements (5) und/oder der gemessenen Drehzahl der Trommel (4) geregelt wird, um den aktuellen Arbeitsabstand (a) zwischen der Trommel (4) und dem Arbeitselement (5) auf einen vorbestimmten Sollwert nachzustellen.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

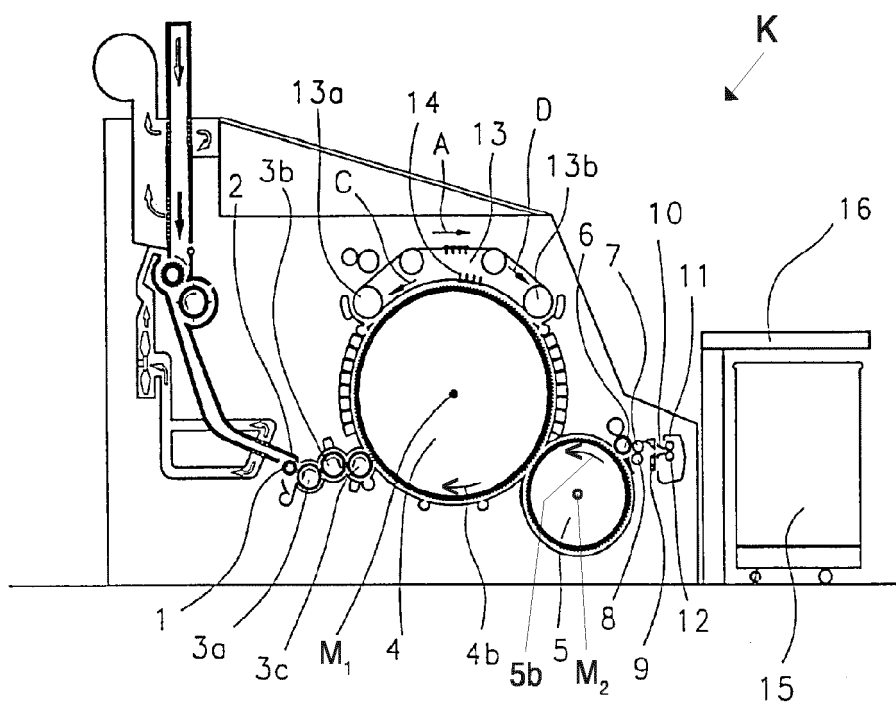


Fig. 1

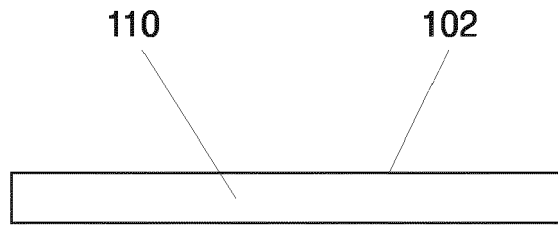


Fig. 2a

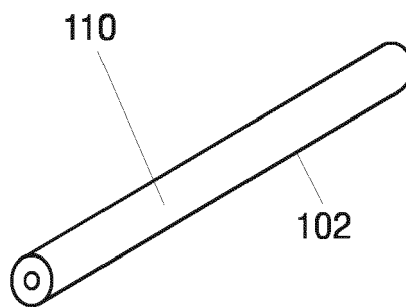


Fig. 2b

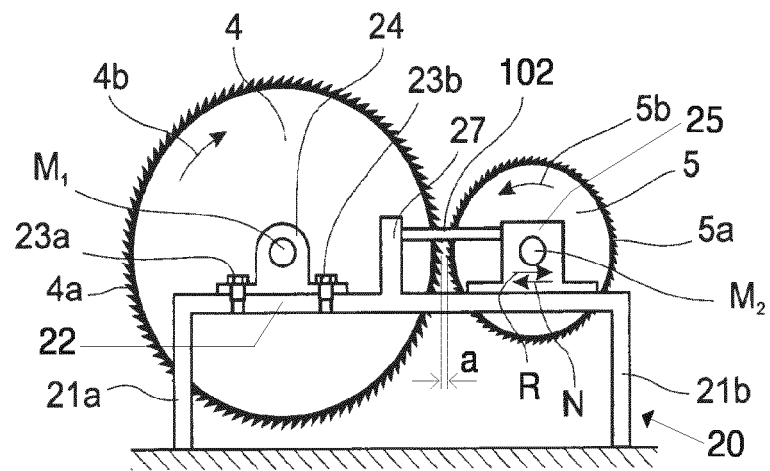


Fig. 3

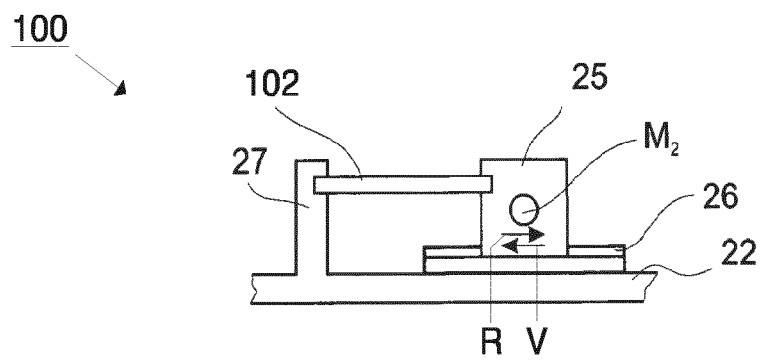


Fig. 3a

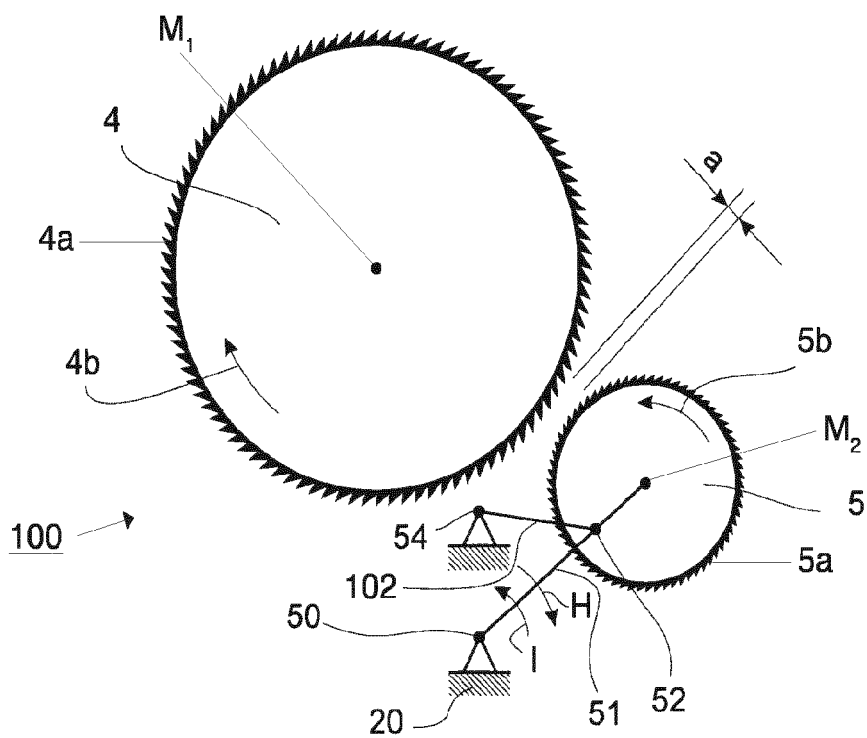


Fig. 4

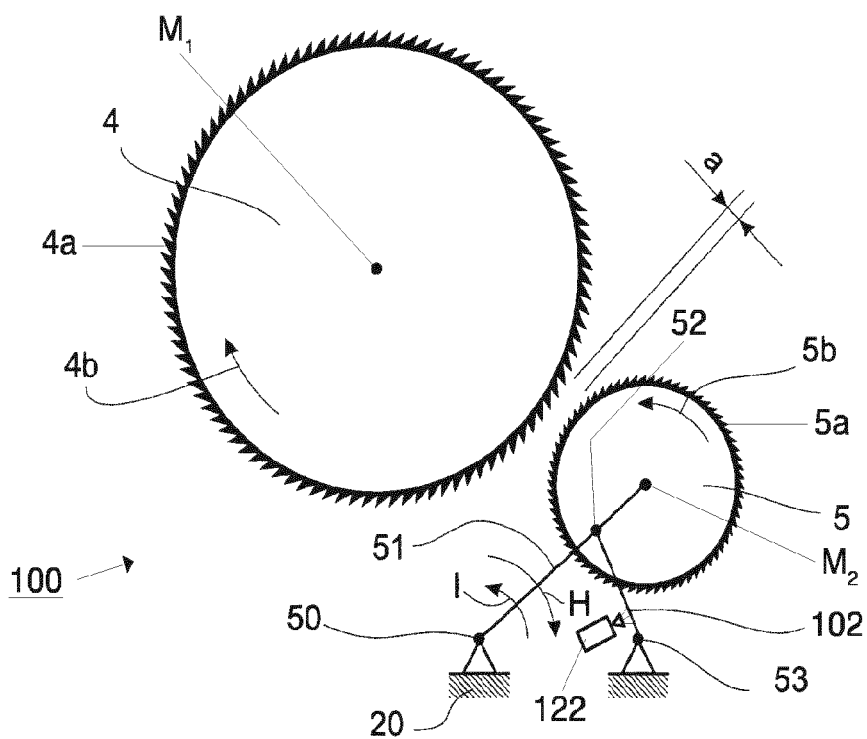


Fig. 5

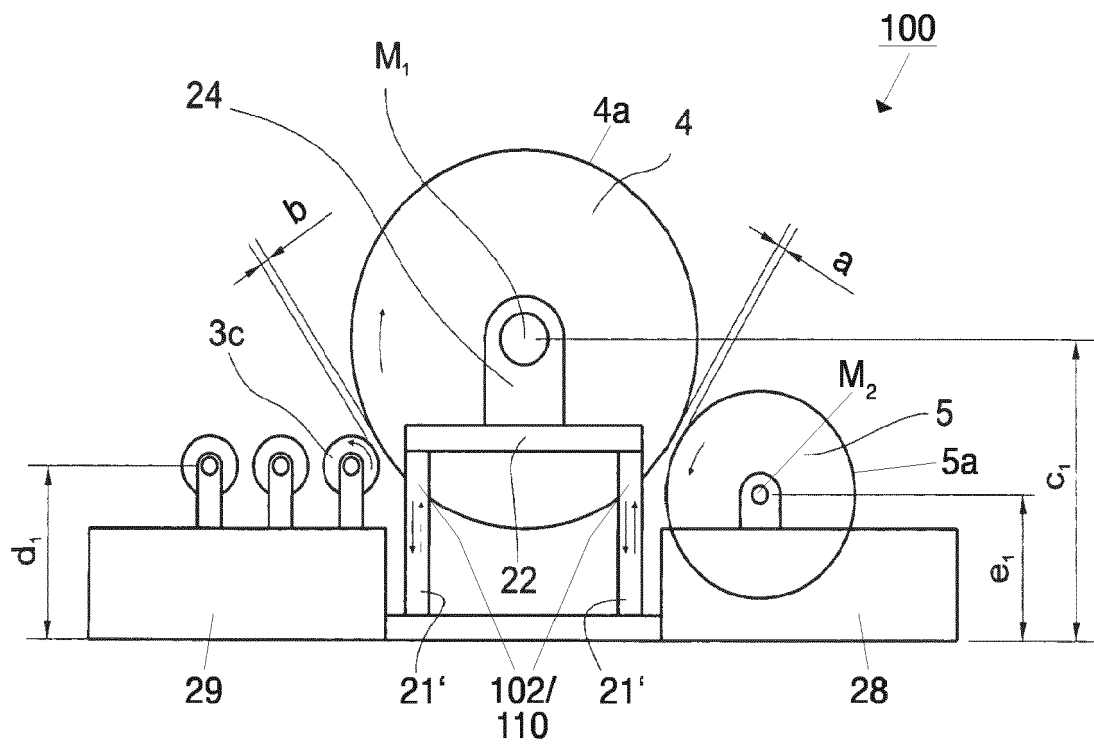


Fig. 6

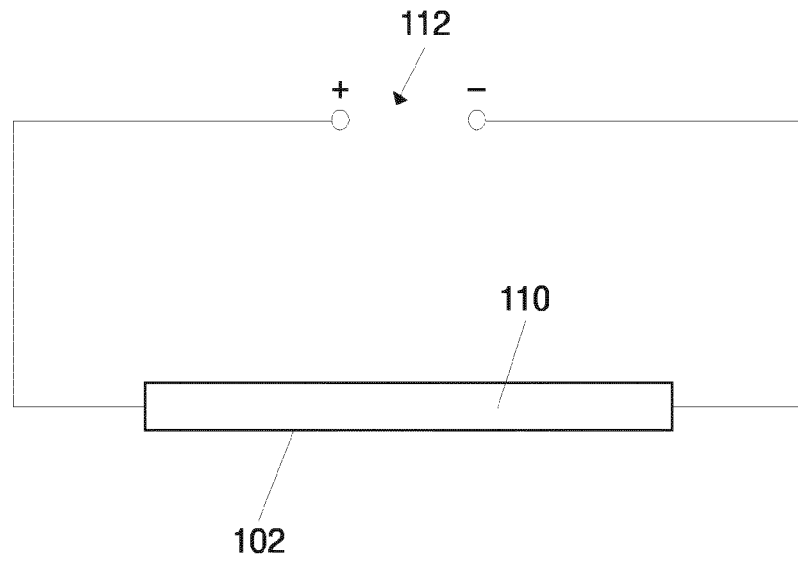


Fig. 7

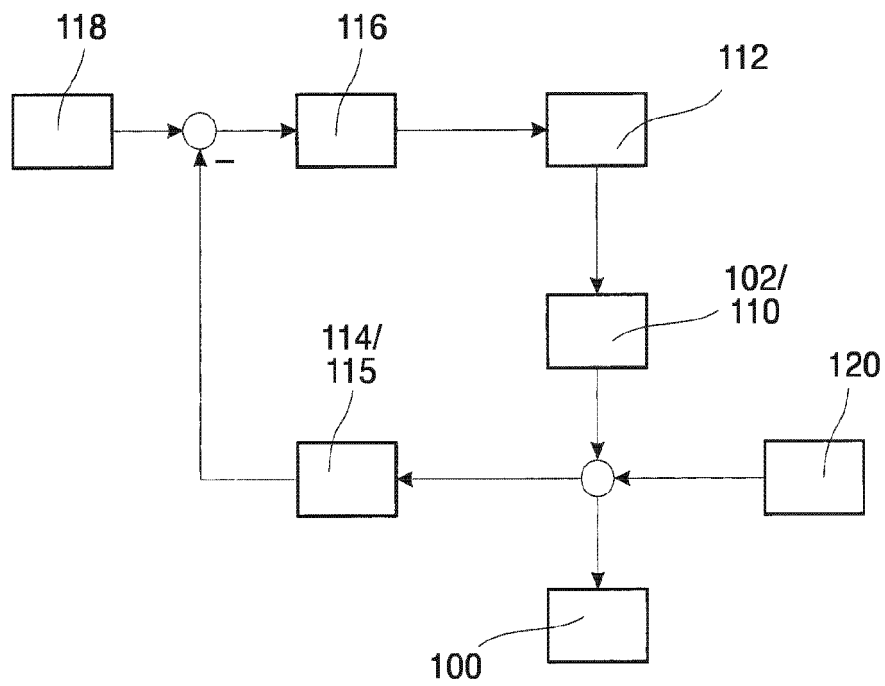


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 15 6815

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 231 303 A1 (RIETER AG MASCHF [CH]) 14. August 2002 (2002-08-14)	1-4, 11, 12	INV. D01G15/28
Y	* Absatz [0022] * * Absatz [0036] - Absatz [0040] * * Absatz [0054] * * Abbildungen 1, 2 * * Ansprüche 4, 36 *	6, 8, 13-15	
Y	DE 10 2011 009938 A1 (TRUETZSCHLER GMBH & CO KG [DE]) 29. September 2011 (2011-09-29) * Absatz [0041] - Absatz [0042] * * Abbildungen 4, 7 *	6, 13	
Y	DE 28 03 477 A1 (TRUETZSCHLER & CO) 2. August 1979 (1979-08-02) * Seite 4 * * Abbildung 1 *	8, 14	
Y, D	DE 10 2009 031978 A1 (TRUETZSCHLER GMBH & CO KG [DE]) 13. Januar 2011 (2011-01-13) * Absatz [0008] * * Absatz [0010] * * Absatz [0031] - Absatz [0043] * * Abbildungen 2-8 *	1, 5, 7, 9, 10, 15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D01G
Y	WO 2017/178148 A1 (TRUETZSCHLER GMBH & CO KG [DE]) 19. Oktober 2017 (2017-10-19) * Zusammenfassung * * Seite 7, Zeile 16 - Zeile 19 * * Seite 16, Zeile 9 - Zeile 20 * * Abbildungen 1-4 *	1, 5, 7, 9, 10	
Y	JP S60 231827 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS) 18. November 1985 (1985-11-18) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 *	1, 5, 7, 9, 10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Juli 2019	Prüfer Humbert, Thomas
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 15 6815

5 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.

08-07-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1231303 A1	14-08-2002	DE 10106315 A1	29-08-2002
		EP 1231303 A1	14-08-2002
DE 102011009938 A1	29-09-2011	BR PI1101203 A2	20-01-2015
		CH 702908 A2	30-09-2011
		CN 102199814 A	28-09-2011
		DE 102011009938 A1	29-09-2011
DE 2803477 A1	02-08-1979	KEINE	
DE 102009031978 A1	13-01-2011	CH 701398 A2	14-01-2011
		CN 101942714 A	12-01-2011
		DE 102009031978 A1	13-01-2011
		GB 2471755 A	12-01-2011
		IT 1401104 B1	12-07-2013
WO 2017178148 A1	19-10-2017	BR 112018071006 A2	29-01-2019
		CN 108699733 A	23-10-2018
		DE 102016106780 A1	19-10-2017
		EP 3443153 A1	20-02-2019
		WO 2017178148 A1	19-10-2017
JP S60231827 A	18-11-1985	KEINE	

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

- DE 102009031978 A1 [0004] [0005]
- DE 2948825 C2 [0005]
- DE 102006002812 A1 [0045]