

(19)



(11)

EP 3 307 932 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.04.2020 Patentblatt 2020/14

(51) Int Cl.:
D01G 19/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16787454.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/075859

(22) Anmeldetag: **26.10.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/076722 (11.05.2017 Gazette 2017/19)

(54) **KREISKAMM MIT KÄMMRIEGELN UND GRUNDKÖRPER**

CIRCULAR COMB WITH COMBING SECTIONS AND BASE BODY

PEIGNE CIRCULAIRE COMPRENANT DES SECTIONS DE PEIGNE ET UN CORPS DE BASE

(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

- **DORR, Erwin**
90584 Allersberg (DE)
- **PETRASEK, Richard**
91187 Röttenbach (DE)

(30) Priorität: **02.11.2015 DE 102015221410**

(74) Vertreter: **Rau, Schneck & Hübner**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbB
Königstraße 2
90402 Nürnberg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.04.2018 Patentblatt 2018/16

(73) Patentinhaber: **Staedtler + Uhl KG**
91126 Schwabach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
BE-A- 527 113 DE-A1- 2 305 110
DE-A1- 2 503 976

(72) Erfinder:
• **HENNINGER, Friedrich**
91604 Flachslanden (DE)

EP 3 307 932 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Patentanmeldung nimmt die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2015 221 410.9 in Anspruch, deren Inhalt durch Bezugnahme hierin aufgenommen wird.

[0002] Die Erfindung betrifft einen Kreiskamm für eine Kämmaschine zum Kämmen von textilen Fasern und zur Befestigung an einer um eine Drehachse drehbaren Welle der Kämmaschine.

[0003] Kämmen zum Einsatz in Kämmaschinen sind z.B. in Form von Kreis- oder Rundkämmen durch offenkundige Vorbenutzung bekannt, wobei auf einem Kreiskamm-Grundkörper Kämmelemente angeordnet sind, die mit dem Faserbart der zu kämmenden textilen Fasern in Eingriff stehen. Ein Kamm, der entlang zumindest eines Teils seines Umfangs mit Kämmelementen versehen ist, wird als Kreiskamm bezeichnet. Der aktive Kämbereich kann dabei beispielsweise 78°, 90°, 111° oder 137° des Umfangs einer Mantellinie des Kreiskamms betragen. Bei den Kämmelementen kann es sich z.B. um Nadeln, Nadelstreifen, Sägezahndrahtabschnitte, Kammzinken oder insbesondere Sägezahnstanzteile handeln. Mehrere dieser Kämmelemente sind üblicherweise zu Kämmriegeln, die manchmal auch als Kämmsegmente oder Kämmgarnituren bezeichnet werden, vormontiert. Ein solcher Kämmriegel kann also z.B. mehrere axial, d.h. in Richtung der Drehachse, hintereinander angeordnete Sägezahnstanzteile, Sägezahndrahtabschnitte oder auch mit Zähnen versehene Zahnscheiben aufweisen.

[0004] Zur Erzielung eines guten Kämmergebnisses ist es wünschenswert, einen radialen Abstand der Zahnspitzen der Kämmnadeln bzw. -riegel zu einer Zangeneinheit, die Bestandteil der Kämmaschine ist und die später während des Kämbetriebs den zu kämmenden Faserbart hält, bei der Montage des Kreiskamms in die Kämmaschine möglichst genau und insbesondere auch möglichst niedrig einzustellen.

[0005] Hierzu wird in der CH 683 190 A5 eine radial höhenverstellbare Befestigung eines mit mehreren Kämmriegeln versehenen Kreiskamm-Grundkörpers auf einem Walzen- oder Haltekörper einer Kämmaschine beschrieben. Der Kreiskamm-Grundkörper ist mittels Stellschrauben in stufenlos verstellbarem radialem Abstand vom Walzen- oder Haltekörper gehalten. Es ist erwähnt, dass aufgrund der verstellbaren Halterung eine konkave Verbiegung des Kreiskamms mit einer entsprechenden Positionsänderung der Zahnspitzen resultieren kann.

[0006] Weitere Ausgestaltungen von Kreiskämmen mit radial höhenverstellbarer Befestigung eines mit mehreren Kämmriegeln versehenen Kreiskamm-Grundkörpers auf einer Welle einer Kämmaschine sind aus der DE 297 20 656 U1 und der EP 2 789 716 A1 bekannt. Bei der in der DE 297 20 656 U1 beschriebenen Ausgestaltung ist ein Distanzelement in Form einer Unterlegscheibe zwischen dem Kreiskamm-Grundkörper und

der Welle vorgesehen. Bei der in der EP 2 789 716 A1 beschriebenen Ausgestaltung hat der Kreiskamm-Grundkörper auf seiner der Welle zugewandten Innenseite eine Vertiefung, in der ein Stützelement zum Abstützen des Kreiskamm-Grundkörpers auf der Welle angeordnet ist. Zwischen dem Vertiefungsboden und dem Stützelement befindet sich ein austauschbares Distanzelement, mittels dessen Dickenmaßes die radiale Position des Kreiskamms auf der Welle in gewissem Umfang eingestellt werden kann.

[0007] In der DE 23 05 110 A1 ist ein Kreiskamm für eine Kämmaschine beschrieben. Er umfasst einen mehrteiligen Kreiskamm-Grundkörper. Letzterer hat unter anderem mehrere tangential über Schrauben miteinander verbundene Grundkörper-Segmente, wobei jedem ein auch an der Außenumfangsseite des Kreiskamm-Grundkörpers angeordneter Kämmriegel zugeordnet ist, und jeder Kämmriegel zwischen zwei Grundkörper-Segmenten eingeklemmt ist. Die hierfür erforderliche Druckkraft wird über die Schrauben aufgebracht.

[0008] Weiterhin wird in der DE 25 03 976 A1 ein anderer Kreiskamm mit mehreren Grundkörper-Segmenten beschrieben, denen jeweils ein Kämmriegel zugeordnet ist. Die als Stabstrecken ausgebildeten Grundkörper-Segmente sind jeweils gleichartig aufgebaut. Jede dieser Stabstrecken ist an zwei zylindrischen Scheiben befestigt, so dass diese beiden zylindrischen Scheiben eine mittelbare Verbindung zwischen den Stabstrecken bilden.

[0009] In der BE 527 113 A wird ein Mechanismus zur Befestigung von Kratzbürsten-Segmenten auf einem hohlzylindrischen Kratzbürsten-Grundkörper einer Kardiermaschine mittels einer tangentialen Zugkraft beschrieben.

[0010] Die bekannten Ausgestaltungen zur exakten Positionierung der Zahnspitzen eines Kreiskamms nahe an der Zangeneinheit einer Kämmaschine sind teils aufwändig in der Umsetzung und bewirken außerdem, dass sich die radialen Endpositionen der Zahnspitzen innerhalb des Kämbereichs teils spürbar voneinander unterscheiden.

[0011] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Kreiskamm der eingangs bezeichneten Art mit gegenüber den bisher bekannten Ausführungsformen verbesserten Eigenschaften anzugeben.

[0012] Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Kreiskamm entsprechend den Merkmalen des Patentanspruchs 1 angegeben. Der erfindungsgemäße Kreiskamm umfasst einen Kreiskamm-Grundkörper mit einer Außenumfangsseite, mehrere an der Außenumfangsseite des Kreiskamm-Grundkörpers angeordnete Kämmriegel, die in ihrer Gesamtheit ein Kämm-Umfangswinkelsegment bedecken und einen Kämbereich des Kreiskamms festlegen, wobei der Kreiskamm-Grundkörper mehrteilig ist und mehrere tangential direkt miteinander verbundene Grundkörper-Segmente umfasst, wobei jedem Kämmriegel eines der Grundkörper-Segmente zugeordnet ist, und jeder Kämmriegel auf dem ihm zugeordneten

Grundkörper-Segment insbesondere unmittelbar montiert ist. Weiterhin ist der Kreiskamm-Grundkörper mit Zugbefestigungsmitteln zu seiner Befestigung auf der Welle ausgestattet und sind diese Zugbefestigungsmittel dazu ausgelegt, den Kreiskamm-Grundkörper im auf der Welle befestigten Zustand mit einer tangentialen Zugkraft zu beaufschlagen.

[0013] Jeder Kämmriegel bildet mit einem Grundkörper-Segment insbesondere eine Subeinheit. Die Grundkörper-Segmente, die insbesondere tangential hintereinander angeordnet sind und von denen zumindest einige jeweils einen Kämmriegel insbesondere unmittelbar tragen, können insbesondere auch als Befestigungsleisten verstanden oder bezeichnet werden. Es gibt insbesondere mindestens so viele Grundkörper-Segmente wie Kämmriegel. Das Kämm-Umfangswinkelsegment erstreckt sich dabei insbesondere über einen tangentialen Winkelbereich von höchstens 150° , bei einer Ausgestaltung mit insgesamt sechs tangential hintereinander angeordneten Kämmriegeln z.B. über einen tangentialen Winkelbereich von etwa 137° , bei einer Ausgestaltung mit insgesamt fünf tangential hintereinander angeordneten Kämmriegeln z.B. über einen tangentialen Winkelbereich von etwa 111° und bei einer Ausgestaltung mit insgesamt vier tangential hintereinander angeordneten Kämmriegeln z.B. über einen tangentialen Winkelbereich von etwa 90° .

[0014] Die Grundkörper-Segmente können dabei z.B. kettengliedartig miteinander verbunden sein. Außerdem besteht zwischen tangential benachbarten Grundkörper-Segmenten eine direkte tangentiale Verbindung, also vorteilhafterweise ohne Zwischenschaltung anderer Verbindungsmittel.

[0015] Der Kreiskamm-Grundkörper hat insbesondere im Wesentlichen die Grundform eines Umfangssegments eines Hohlzylinders, wobei die Zylinderachse des Hohlzylinders eine insbesondere mit der Drehachse zusammenfallende Mittenlängsachse des Kreiskamm-Grundkörpers ist.

[0016] Die hier verwendeten Orts- oder Richtungsangaben beziehen sich insbesondere jeweils auf die Drehachse der Welle oder ein durch diese Drehachse festgelegtes Zylinderkoordinatensystem. Insofern steht "axial" für eine Orientierung in Richtung der Drehachse, "radial" für eine Orientierung senkrecht zur Drehachse und "tangential" für eine Orientierung in Umfangsrichtung um die Drehachse.

[0017] Es wurde erkannt, dass die tangentiale Segmentierung des Kreiskamm-Grundkörpers dazu führt, dass sich die einzelnen Grundkörper-Segmente erheblich einfacher und zudem mit einer höheren Genauigkeit herstellen lassen als ein bislang bekannter und verwendeter einstückiger Kreiskamm-Grundkörper. So kann sich eine bei einem einstückigen Kreiskamm-Grundkörper vorhandene eng lokal begrenzte Fertigungsungenauigkeit, wie beispielsweise eine geringfügige Abweichung von den vorgegebenen Radialabmessungen oder eine geringfügige Verwindung, im Hinblick auf die beim

Einbau dieses mit Kämmriegeln versehenen Kreiskamm-Grundkörpers in die Kämmaschine erzielbare Positionierungsgenauigkeit der Zahnsitzen nicht nur am Ort der Fertigungsgenauigkeit, sondern praktisch überall innerhalb des Kämbereichs auswirken. Im ungünstigsten Fall kann die negative Auswirkung aufgrund von Hebelwirkungen fern ab von der eigentlichen Fehlerstellen sogar sehr viel größer sein als an der Fehlerstelle selbst. Deshalb muss bei einem bekannten einstückigen Kreiskamm-Grundkörper erheblicher Aufwand betrieben werden, um eine sehr hohe Fertigungsgenauigkeit zu erreichen. Trotzdem lassen sich die beschriebenen negativen Auswirkungen auf die Positionierungsgenauigkeit der Zahnsitzen bei den bislang bekannten einstückigen Kreiskamm-Grundkörpern nicht vollständig vermeiden.

[0018] Demgegenüber lässt sich ein Grundkörper-Segment des erfindungsgemäßen Kreiskamms schon aufgrund seiner geringeren Größe sehr viel einfacher mit der geforderten Genauigkeit herstellen. Außerdem wird durch die Segmentierung verhindert, dass eine lokal begrenzte Ungenauigkeit überall im Kämbereich die Positionierungsgenauigkeit der Zahnsitzen beeinflusst. Die Fehlerfortpflanzung wird spätestens an den Segmentgrenzen gestoppt.

[0019] Weiterhin lässt sich ein Grundkörper-Segment des erfindungsgemäßen Kreiskamms ebenfalls aufgrund seiner geringeren Größe erheblich einfacher mit hoher Präzision an der Welle montieren als ein bekannter größerer einstückiger Kreiskamm-Grundkörper. Die untere Kontaktfläche, mit der der Kreiskamm im montierten Zustand an seinem Gegenpart, beispielsweise direkt an der Welle (= direkte oder unmittelbare Montage des Kreiskamms) oder an einem zwischengeordneten Wellenmontagekörper (= indirekte oder mittelbare Montage des Kreiskamms), anliegt, ist vorzugsweise ebenfalls segmentiert. Die kleineren Teil-Kontaktflächen der segmentierten unteren Kontaktfläche des erfindungsgemäßen Kreiskamms können jeweils mit höherer Präzision an dem besagten Gegenpart angelegt und montiert werden als die größere ununterbrochene Kontaktfläche eines bekannten einstückigen Kreiskamm-Grundkörpers. Jedes der Grundkörper-Segmente schmiegt sich sehr gut mit seiner unteren Teil-Kontaktfläche an der Welle oder an dem Wellenmontagekörper an, wodurch die Zahnsitzen des betreffenden Kämmriegels an der gewünschten radialen Position (= Kämmradius) zu liegen kommen.

[0020] Außerdem sind die im montierten Zustand des Kreiskamms an den unteren Teil-Kontaktflächen der einzelnen Grundkörper-Segmente wirkenden Auflagekräfte annähernd gleich. Es bildet sich somit innerhalb der Formteile der Grundkörper-Segmente und damit innerhalb des Grundkörpers insgesamt keine maßgebliche Eigenspannung aus, was wiederum eine gute Ausrichtung bzw. ein gutes Anschmiegen der Grundkörper-Segmente an der Gegenkontaktfläche der Welle oder des Wellenmontagekörpers begünstigt.

[0021] Insgesamt ist es somit möglich, den erfindungsgemäßen Kreiskamm aufgrund der Segmentierung seines Kreiskamm-Grundkörpers unmittelbar oder mittelbar so an der Welle einer Kämmmaschine zu montieren, dass die Zahnspitzen der Kämmeriegel insbesondere überall exakt radial positioniert sind und insbesondere einen geforderten geringen radialen Abstand zu der Zangeneinheit der Kämmmaschine haben.

[0022] Die tangential Verbindung der Grundkörper-Segmente ist günstig, da dadurch unerwünschte tangential Lücken oder Abstände zwischen tangential benachbarten Kämmeriegeln im endmontierten Zustand vermieden werden. Somit bleibt die Kämmerwirkung wie beabsichtigt. Insbesondere kommt es an den Segmentgrenzen nicht zu einer unerwünschten Veränderung oder sogar zu einer Unterbrechung der Kämmerwirkung

[0023] Insbesondere können die Kämmeriegel und die Grundkörper-Segmente auch bereits vor dem Einbau des Kreiskamms in die Kämmmaschine vorteilhafterweise vormontiert werden. Der auf das Grundkörper-Segment aufgesetzte Kämmeriegel und das betreffende Grundkörper-Segment bilden dann insbesondere eine vormontierte Subeinheit des Kreiskamms. Diese Vormontage erleichtert die Endmontage des Kreiskamms vor Ort an der Kämmmaschine.

[0024] Außerdem reduziert die Segmentierung des Kreiskamm-Grundkörpers den Platzbedarf bei der Lagerhaltung und dem Transport des Kreiskamms, da die Grundkörper-Segmente im unmontierten Zustand eng gestapelt bzw. geschichtet werden können. Deshalb kann auch eine kleinere Verpackung verwendet werden. Insofern führt der erfindungsgemäße Kreiskamm auch zu einer Reduzierung von Logistikaufwand.

[0025] Darüber hinaus lässt sich eine Subeinheit aus einem Grundkörper-Segment und einem einzigen Kämmeriegel insbesondere aufgrund des kleineren Bauvolumens deutlich einfacher (teil)montieren als ein gesamter Kreiskamm aus einem bekannten einstückigen Kreiskamm-Grundkörper und allen darauf zu platzierenden Kämmeriegeln. Die (teil)montierten Subeinheiten werden dann erst vor Ort beim Einbau in die Kämmmaschine zu dem kompletten erfindungsgemäßen Kreiskamm zusammengesetzt. Diese günstige Teilmontage wird erst durch die Segmentierung des Kreiskamm-Grundkörpers ermöglicht.

[0026] Weiterhin kann wiederum aufgrund der Segmentierung des Kreiskamm-Grundkörpers bei einem in eine Kämmmaschine eingebauten erfindungsgemäßen Kreiskamm ohne weiteres, d.h. insbesondere ohne Spezialwerkzeug oder spezielle Demontagevorrichtung, nur ein einzelner Kämmeriegel ausgetauscht werden. Bisher war dies nicht möglich. Ein Austausch konnte stets nur für den kompletten Kreiskamm mit allen Kämmeriegeln erfolgen. Bei dem erfindungsgemäßen Kreiskamm kann nun aber auch nur die Subeinheit mit dem betreffenden Kämmeriegel demontiert und gegen eine neue Subeinheit ausgetauscht werden. Mit der neuen Subeinheit kann z.B. ein Defekt oder eine Abnutzung im Kämmeriegel der

ausgetauschten Subeinheit behoben werden. Alternativ ist es aber auch möglich, mit der neuen Subeinheit einen Kämmeriegel mit anderen Kämmeigenschaften einzubauen, um auf diese Weise die Garnierung und das Kämmerverhalten des Kreiskamms insgesamt an eine neue Betriebssituation der Kämmmaschine gezielt anzupassen.

[0027] Der erfindungsgemäße Kreiskamm mit dem segmentierten Kreiskamm-Grundkörper bietet also zahlreiche Vorteile gegenüber bekannten Kreiskämmen mit einem einstückigen Kreiskamm-Grundkörper.

[0028] Der erfindungsgemäße Kreiskamm mit dem segmentierten Kreiskamm-Grundkörper lässt sich ohne weiteres bei bestehenden Kämmmaschinen nachrüsten, so dass auch bei solchen älteren Kämmmaschinen von den beschriebenen Vorteilen des erfindungsgemäßen Kreiskamms profitiert werden kann.

[0029] Der Kreiskamm lässt sich mit besonders exakter und mit innerhalb des gesamten Kämmbereichs insbesondere im Wesentlichen exakt der jeweils konstruktiv gewünschten radialen Position aller Zahnspitzen der Kämmeriegel montieren, wenn der Kreiskamm-Grundkörper bei seiner (mittelbaren oder unmittelbaren) Befestigung an der Welle mit einer Zugkraft oder Zugspannung beaufschlagt wird. Eine tangential Zugkraft trägt wesentlich dazu bei, dass der Kreiskamm-Grundkörper an die Gegenkontaktfläche der Welle oder des Wellenmontagekörpers gedrückt wird. Diese Gegenkontaktfläche kann auch als Montagefläche bezeichnet werden. Je genauer, einheitlicher und - verglichen mit der zugrunde liegenden Kreiskammkonstruktion - positionstreuer die Lage zumindest der radial am weitesten vorstehenden Zahnspitzen ist, desto näher können die Kämmeriegel an eine die zu kämmenden textilen Fasern haltende Zangeneinheit der Kämmmaschine platziert werden und desto besser ist das erreichbare Kämmergebnis. Selbst wenn die Grundkörper-Segmente aufgrund einer der Fertigungsschritte noch eine geringfügige mechanische Verwindung oder Verspannung oder ihr Durchmesser eine geringfügige Toleranz bzw. Ungenauigkeit von z.B. um bis zu $\pm 2\%$ aufweisen sollte, hat dies vorteilhafterweise keinen negativen Einfluss auf die letztendlich im montiertem Zustand des Kreiskamms resultierenden radialen Positionen der Zahnspitzen der Kämmeriegel. Solche Verwindungen oder Verspannungen können ebenso wie Durchmesser-toleranzen aufgrund der Zugkraftbeaufschlagung des Kreiskamm-Grundkörpers und damit auch der einzelnen Grundkörper-Segmente ausgeglichen werden. Aufgrund der tangentialen Verbindung zwischen den Grundkörper-Segmenten wirkt die am Kreiskamm-Grundkörper beaufschlagte tangential Zugkraft oder Zugspannung auf jedes einzelne der Grundkörper-Segmente und entfaltet bei jedem einzelnen der Grundkörper-Segmente die beschriebene vorteilhafte Wirkung. Dadurch lässt sich der Aufwand bei der Herstellung der Grundkörper-Segmente reduzieren. Gewisse Fertigungsungenauigkeiten können auch noch nachträglich durch die Beaufschlagung mit einer tangentialen Zugkraft bei der Montage des Kreiskamms ausgeglichen

werden. Die Grundkörper-Segmente können insofern preiswert hergestellt werden.

[0030] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Kreiskamms ergeben sich aus den Merkmalen der von Anspruch 1 abhängigen Ansprüche.

[0031] Günstig ist eine Ausgestaltung, bei der die Grundkörper-Segmente lösbar miteinander verbunden sind. Dies erleichtert die Montage und erhöht die Einsatzflexibilität.

[0032] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung sind die Grundkörper-Segmente insbesondere zumindest in tangentialer Richtung formschlüssig miteinander verbunden. Dies ermöglicht eine gute Kraftübertragung zwischen den Grundkörper-Segmenten - und innerhalb des Kreiskamm-Grundkörpers insgesamt - in dieser Richtung.

[0033] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung sind zumindest einige der Grundkörper-Segmente zur tangentialen Verbindung an einem ersten tangentialen Ende mit einem Verbindungsfortsatz und an einem zweiten tangentialen Ende mit einer Verbindungsöffnung ausgestattet, wobei der Verbindungsfortsatz und die Verbindungsöffnung zueinander korrespondieren und der Verbindungsfortsatz eine Hinterschneidung zur tangentialen Kraftübertragung aufweist. Der mit einer Hinterschneidung versehene Verbindungsfortsatz kann insbesondere als ein Steg mit einem am tangentialen Stegende schwalbenschwanzförmigem oder rundem Axialquerschnitt ausgeführt sein, wobei der Steg vorzugsweise ein einstückig angeformter Bestandteil des betreffenden Grundkörper-Segments ist. Diese Geometrieformen ermöglichen eine sehr gute Kraftübertragung zwischen den Grundkörper-Segmenten - und innerhalb des Kreiskamm-Grundkörpers insgesamt - in tangentialer Richtung.

[0034] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung lässt die tangentiale Verbindung zwischen zwei benachbarten Grundkörper-Segmenten im unmontierten Zustand eine Relativbewegung der benachbarten Grundkörper-Segmente gegeneinander in radialer Richtung um bis zu 0,3 mm, insbesondere um bis zu 0,1 mm zu. Dieses radiale Spiel der tangentialen Verbindung zwischen zwei benachbarten Grundkörper-Segmenten begünstigt bei der Montage des Kreiskamms in der Kämmmaschine eine in gewissem Umfang individuelle Platzierung jedes der Grundkörper-Segmente an der Gegenkontaktfläche der Welle oder des Wellenmontagekörpers. Insbesondere lässt sich die radiale Position von Grundkörper-Segment zu Grundkörper-Segment etwas verändern. Dadurch erreicht man vorteilhafterweise ein sehr gutes Anschmiegen der Grundkörper-Segmente an der Gegenkontaktfläche der Welle oder des Wellenmontagekörpers, was sich günstig auf die radiale Position der Zahnsitzen der Kämmeriegel auswirkt.

[0035] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung sind alle Grundkörper-Segmente, auf denen ein Kämmeriegel montiert ist, baugleich ausgestaltet. Dadurch ergeben sich günstige Herstellungskosten. Für die

Grundkörper-Segmente, die die radiale Position der Zahnsitzen der Kämmeriegel und damit den Kämmeradius besonders stark beeinflussen und die deshalb mit besonderer Genauigkeit gefertigt werden sollten, wird nur eine einzige genaue Form benötigt, so dass niedrige Formkosten resultieren.

[0036] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung hat der Kreiskamm-Grundkörper an seinen beiden tangentialen Enden jeweils ein kämmeriegefreies Grundkörper-Endsegment, das mit Befestigungsmitteln zu Befestigung des Kreiskamm-Grundkörpers auf der Welle ausgestattet ist. Die primär zur Grundkörpermontage bestimmten beiden Grundkörper-Endsegmente können dann insbesondere mit niedrigeren Genauigkeitsanforderungen im Hinblick auf die Radialabmessungen und auf die Formgenauigkeit ihrer unteren Teil-Kontaktfläche, die im montierten Endzustand des Kreiskamms zur Anlage an der Welle oder an dem Wellenmontagekörper bestimmt ist, gefertigt werden. Dies führt zu günstigen Herstellungskosten.

[0037] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung hat der Kreiskamm-Grundkörper an seinen beiden tangentialen Enden jeweils ein Grundkörper-Endsegment, auf dem ein Kämmeriegel montiert ist und das mit Befestigungsmitteln zu Befestigung des Grundkörpers auf der Welle ausgestattet ist. Bei dieser Ausgestaltung kann der Kreiskamm-Grundkörper konstruktiv so ausgelegt werden, dass er besonders leicht ist und eine vorteilhaft niedrige Massenträgheit aufweist.

[0038] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung sind zumindest einige der Grundkörper-Segmente mit Abstandsmitteln zur in radialer Richtung abstandsvariablen Befestigung an der Welle ausgestattet. Obwohl derartige Abstandsmittel bei dem erfindungsgemäßen Kreiskamm nicht zwingend erforderlich sind, um einen gewünschten Kämmeradius im endmontierten Zustand zu erhalten, kann es Einbau- oder Montagesituationen geben, bei denen trotzdem zusätzliche Maßnahmen zur radialen Höheneinstellung, insbesondere in Form der besagten Abstandsmittel, sinnvoll sind. Eine solche Situation ist z.B. der Umbau einer bestehenden Kämmmaschine u. a. mit dem Ziel, die Kämmerqualität zu erhöhen. Hierzu kann es nützlich sein, den Abstand zwischen den Zahnsitzen und der Zangeneinheit der Kämmmaschine zu verkleinern, was mittels der Abstandsmittel bewerkstelligt werden kann.

[0039] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung hat der Kreiskamm-Grundkörper eine Innenumfangsseite und sind die Abstandsmittel als mindestens eine an der Innenumfangsseite fest, aber insbesondere lösbar, montierte oder lose anliegende Unterlegscheibe ausgeführt. Die Unterlegscheibe ist insbesondere als ein dünnes, vorzugsweise biegbares Blech ausgeführt. Bei einer möglichen Variante hat die Unterlegscheibe eine tangentiale Ausdehnung von insbesondere höchstens derjenigen des Grundkörper-Segments, an dem es anliegt. Bei einer anderen bevorzugten Variante hat die Unterlegscheibe dagegen eine größere tangentiale Aus-

dehnung als jedes der Grundkörper-Segmente. Die Unterlegscheibe kann sich in tangentialer Richtung insbesondere über zwei oder mehr der Grundkörper-Segmente, im Extremfall auch über alle Grundkörper-Segmente, hinweg erstrecken. Die radiale Höhenanpassung mittels der Unterlegscheibe funktioniert bei dem erfindungsgemäßen Kreiskamm besonders gut, insbesondere besser als bei Kreiskämmen mit einstückigem Kreiskamm-Grundkörper. Der Grund hierfür liegt wiederum in der Segmentierung. In der Regel sind ein Außendurchmesser der oft zylindersegmentförmigen Gegenkontakfläche der Welle oder des Wellenmontagekörpers und der Innendurchmesser der dann zumindest im Wesentlichen hohlzylindersegmentförmigen unteren Kontakfläche des Kreiskamm-Grundkörpers aneinander angepasst. Oft sind dieser Außendurchmesser und dieser Innendurchmesser gleich groß oder zumindest annähernd gleich groß. Wird nun zwischen die Gegenkontakfläche und die untere Kontakfläche zur Höhenanpassung eine Unterlegscheibe eingefügt, passen die zur Anlage aneinander bestimmten zylindrischen Flächengeometrien nicht mehr exakt zueinander. Ordnet man die Unterlegscheibe wie hier dem Kreiskamm zu, wird durch das Einfügen der Unterlegscheibe der dann an der Innenumfangsseite des Kreiskamms insgesamt resultierende Innendurchmesser verkleinert, so dass ein mit einem einstückigen Kreiskamm-Grundkörper ausgestatteter Kreiskamm nicht mehr überall eng an der Gegenkontakfläche anliegt. Im ungünstigsten Fall ergeben sich nur zwei schmale Kontaktbereiche an den beiden tangentialen Enden des Kreiskamms. Dazwischen liegt der einstückige Kreiskamm-Grundkörper dagegen nicht an. Dieses bei Einfügen einer Unterlegscheibe resultierende ungünstige Anlageverhalten tritt bei dem erfindungsgemäßen Kreiskamm mit dem segmentierten Kreiskamm-Grundkörper dagegen nicht auf. Aufgrund ihrer erheblich kleineren Ausdehnung in tangentialer Richtung liegen die einzelnen Grundkörper-Segmente auch bei Einfügen einer Unterlegscheibe im Wesentlichen vollflächig an der Gegenkontakfläche an. Außerdem ermöglicht die Segmentierung des Kreiskamm-Grundkörpers eine kämmriegelbezogene Anpassung des radialen Abstands der Zahnspitzen des betreffenden Kämmriegels zur Zangeneinheit, indem nur unter das betreffende Grundkörper-Segment eine Unterlegscheibe mit der gewünschten Scheibendicke eingefügt wird. Eine derartige vorteilhafte kämmriegelbezogene Abstandsangpassung ist bei einem einstückigen Kreiskamm-Grundkörper nicht möglich.

[0040] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung liegen an der Innenumfangsseite mehrere tangential und/oder radial hintereinander angeordnete Unterlegscheiben an. Weiterhin ist es möglich, dass die Unterlegscheiben zumindest teilweise eine unterschiedliche Scheibendicke haben. Insbesondere können an den einzelnen Grundkörper-Segmenten unterschiedliche Unterlegscheiben vorhanden sein. Bevorzugt kann sich eine Unterlegscheibe auch nur unter dem einen tangentialen Ende eines der Grundkörper-Segmente befinden.

Das betreffende Grundkörper-Segment liegt dann schräg an der gekrümmten Gegenkontakfläche der Welle oder der Wellenmontagefläche an. Insgesamt ist es also möglich, den Abstand der Zahnspitzen zu der Zangeneinheit (=Zangenabstand) in tangentialer Richtung (=Kämmrichtung) weitgehend flexibel, vorzugsweise auch inhomogen anzupassen. So kann der Zangenabstand in tangentialer Richtung beispielsweise keilförmig steigend oder keilförmig fallend oder zunächst keilförmig steigend und dann keilförmig fallend ausgeführt werden.

[0041] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung hat der Kreiskamm-Grundkörper eine Innenumfangsseite und sind zumindest einige der Grundkörper-Segmente an der Innenumfangsseite mit Befestigungsmitteln zur insbesondere lösbaren Befestigung eines Unterlegelements ausgestattet. Auch dies ist eine Maßnahme, die eine individuelle, insbesondere kämmriegelbezogene Anpassung des Zangenabstands ermöglicht. Die Befestigung des Unterlegelements verhindert außerdem, dass es während der Lagerung oder des Transports verloren geht und/oder dass es bei der Montage seine Position verändert. Letzteres würde zu einer unerwünschten Unterlagsituation führen und gegebenenfalls zumindest lokal auch zu einem anderen Zangenabstand als eigentlich beabsichtigt. Die Befestigungsmittel können dabei insbesondere als Clipse ausgeführt sein. Andere Ausführungsformen sind aber ebenfalls möglich.

[0042] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung sind die Grundkörper-Segmente aus Aluminium mit einer Zugfestigkeit von insbesondere bis zu 310 N/mm² gefertigt. Aufgrund der verglichen mit einem bekannten einstückigen Kreiskamm-Grundkörper kleineren Abmessungen der Grundkörper-Segmente fällt auch die zur Herstellung verwendete (Strangpress-) Form kleiner aus. Dadurch ist es vorteilhafterweise möglich, einen Werkstoff mit höherer Zugfestigkeit von insbesondere bis zu dem genannten Wert zu verwenden. Die Verwendung eines Werkstoffs mit höherer Zugfestigkeit ermöglicht insbesondere die Herstellung von besonders kleinen und/oder leichten Grundkörper-Segmenten, ohne dass damit Einbußen bei den mechanischen Eigenschaften einhergehen. Die Grundkörper-Segmente sind insbesondere stranggepresst und bevorzugt als Aluminium-Strangpress-Profile ausgeführt. Dabei ist die Genauigkeit bzw. Maßhaltigkeit des Strangpress-Verfahrens insbesondere so gut, dass eine Nachbearbeitung der abstandskritischen Stellen, also der Stellen, die für den radialen Abstand des auf dem Grundkörper-Segment angeordneten Kämmriegels von der Welle und/oder von der Zangeneinheit der Kämmaschine maßgeblich sind, nicht erforderlich ist. Die vorzugsweise als Aluminium-Strangpress-Komponenten ausgeführten Grundkörper-Segmente sind also vorteilhafterweise nacharbeitungsfrei einsatzbereit.

[0043] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung hat der Kreiskamm-Grundkörper eine Innenumfangsseite und sind die Zugbefestigungsmittel zumindest teilweise als mindestens ein an der Innenumfangsseite

(insbesondere radial) nach innen, d.h. zur Drehachse hin, oder ein an der Außenumfangsseite (insbesondere radial) nach außen vorstehender und insbesondere mit einer Hinterschneidung versehener Zugbefestigungsvorsprung ausgebildet, wobei insbesondere zwei Zugbefestigungsvorsprünge vorhanden sind, von denen jeweils einer vorzugsweise an einem der beiden tangentialen Enden des Kreiskamm-Grundkörpers angeordnet ist. Solche Zugbefestigungsvorsprünge gestatten in einfacher Weise eine Beaufschlagung des Kreiskamm-Grundkörpers mit einer Zugspannung. Vorzugsweise kann der Zugbefestigungsvorsprung mit einer zur radialen Richtung schrägen Kontakt- oder Anlagefläche ausgestattet sein, so dass die aufgebrachte Zugspannung sowohl eine tangentiale als auch eine radial nach innen orientierte Richtungskomponente aufweist.

[0044] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung sind die Befestigungsmittel zumindest teilweise als mindestens eine Befestigungsanlagefläche ausgebildet, und verläuft eine Oberflächennormale der insbesondere als eine Kegelfläche, vorzugsweise als eine Innenumfangsfläche einer Kegelbohrung, ausgebildeten Befestigungsanlagefläche sowohl zur bezogen auf die Drehachse radialen Richtung als auch zur bezogen auf die Drehachse tangentialen Richtung schräg bzw. gekippt. Insbesondere schließt die Oberflächennormale der Befestigungsanlagefläche mit der radialen und der tangentialen Richtung jeweils einen Winkel aus dem offenen Winkelbereich $[0^\circ; 90^\circ]$ und vorzugsweise aus dem Winkelbereich $[15^\circ; 75^\circ]$ ein. Eine solche schräge oder gekippt verlaufende Befestigungsanlagefläche gestattet in einfacher Weise eine Beaufschlagung des Kreiskamm-Grundkörpers mit einer Zugspannung.

[0045] Insbesondere können die Befestigungsmittel zumindest teilweise auch als radial verlaufende Durchgangsbohrungen im Kreiskamm-Grundkörper an mindestens einem seiner beiden tangentialen Endbereiche ausgebildet sein, wobei zumindest ein Teil der Durchgangsbohrungen jeweils eine sich zur Außenumfangsseite hin kegelförmig aufweitende Bohrungsquerschnittsfläche in Form eines Kegelsitzes zur Aufnahme eines Kegelschraubenkopfs einer Zugbefestigungsschraube aufweist, so dass bei montierten Zugbefestigungsschrauben wiederum vorteilhafterweise auch eine tangentiale Zugkraft auf den Kreiskamm-Grundkörper resultiert. Jede Durchgangsbohrung hat insbesondere jeweils eine im Wesentlichen in radialer Richtung verlaufende Durchgangsbohrungslängsachse.

[0046] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung sind die Befestigungsmittel zumindest teilweise als Grundkörper-Gewindebohrungen zum Einschrauben von Zugbefestigungsschrauben ausgebildet, wobei sich die Grundkörper-Gewindebohrungen ausgehend von einer radialen Begrenzungsfläche an zumindest einem der beiden tangentialen Enden des Kreiskamm-Grundkörpers insbesondere als Sacklöcher in den Kreiskamm-Grundkörper hinein erstrecken. Solche Grundkörper-Gewindebohrungen ermöglichen in einfacher Weise eine

Beaufschlagung des Kreiskamm-Grundkörpers mit einer Zugspannung.

[0047] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung sind die Befestigungsmittel zumindest teilweise als mindestens eine an einem der beiden tangentialen Enden des Kreiskamm-Grundkörpers einstückig angeformte Aufnahmeöse mit einer sich in Richtung der Drehachse erstreckenden Ösen-Durchgangsöffnung zum lösbar Durchstecken eines drehbaren Exzenter-Spannstabs ausgebildet. Eine solche Aufnahmeöse lässt sich ohne großen Aufwand an dem Kreiskamm-Grundkörper anbringen. Als Bestandteil eines Exzenter-Mechanismus ermöglicht sie ebenfalls in einfacher Weise die Zugkraftbeaufschlagung des Kreiskamm-Grundkörpers.

[0048] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung sind an der Außenumfangsseite eines jeden der Grundkörper-Segmente, denen ein Kämmeriegel zugeordnet ist, mindestens zwei axial in Richtung der Drehachse verlaufende und tangential in Bezug auf die Drehachse voneinander beabstandete Außenkontaktstreifen vorhanden, die Kämmeriegel-Kontaktflächen, an denen der jeweilige der Kämmeriegel anliegt, bilden. Weiterhin sind an einer Innenumfangsseite eines jeden dieser Grundkörper-Segmente axial in Richtung der Drehachse verlaufende, radial in Bezug auf die Drehachse nach innen vorspringende und tangential in Bezug auf die Drehachse voneinander beabstandete Innenkontaktstreifen vorhanden, die die einzigen Wellenmontage-Kontaktflächen des jeweiligen Grundkörper-Segments zur unmittelbaren oder mittelbaren Anlage an oder Verbindung mit der Welle bilden. Dabei sind mindestens einige der Außenkontaktstreifen jeweils einem der Innenkontaktstreifen zugeordnet und bilden mit diesem jeweils ein Streifenpaar. Weiterhin überlappen sich der Außenkontaktstreifen und der Innenkontaktstreifen jedes der Streifenpaare in ihrer tangentialen Ausdehnung zumindest teilweise, und sind pro Grundkörper-Segment, dem ein Kämmeriegel zugeordnet ist, jeweils mindestens zwei Streifenpaare vorhanden. Der Kreiskamm lässt sich mit besonders exakter und mit innerhalb des gesamten Kämmbereichs insbesondere im Wesentlichen exakt der jeweils konstruktiv gewünschten radialen Position aller Zahnsitzen der Kämmeriegel montieren, wenn an der Innen- und an der Außenumfangsseite der Grundkörper-Segmente Paare mit insbesondere einander radial gegenüberliegenden Kontaktflächen, die vorzugsweise zumindest teilweise übereinstimmende tangentiale Positionen und/oder Positionsbereiche haben, vorhanden sind. Je genauer, einheitlicher und - verglichen mit der zugrunde liegenden Kreiskammkonstruktion - positionstreu die Lage zumindest der radial am weitesten vorstehenden Zahnsitzen ist, desto näher können die Kämmeriegel an eine die zu kämmenden textilen Fasern haltende Zangeneinheit der Kämmmaschine platziert werden und desto besser ist das erreichbare Kämmergebnis.

[0049] An der Außenumfangsseite der Grundkörper-

Segmente liegen an den durch die Außenkontaktstreifen gebildeten Kontaktflächen die Kämmeinsätze insbesondere unmittelbar an. Deshalb werden diese Kontaktflächen auch als Kämmeinsatz-Kontaktflächen bezeichnet.

[0050] An der Innenumfangsseite sind die Kontaktflächen durch die insbesondere in Richtung zur Drehachse vorspringenden Innenkontaktstreifen gebildet. Die Innenkontaktstreifen stellen also insbesondere nach innen ragende Vorsprünge dar. Zumindest innerhalb des Kämmeinsatzbereichs bilden diese Innenkontaktstreifen an der Innenumfangsseite des Kreiskamm-Grundkörpers die einzigen, und/oder insbesondere ausschließlichen, Kontaktflächen zur Montage der Grundkörper-Segmente an der Welle. Dabei kann der Kreiskamm-Grundkörper mit diesen Wellenmontage-Kontaktflächen entweder unmittelbar an der Welle anliegen oder mittels mindestens einer dazwischen angeordneten zusätzlichen Montagekomponente, wie z.B. mittels eines Wellenmontagekörpers insbesondere eines Halteflanschs oder Haltekörpers, nur mittelbar mit der Welle in Verbindung stehen. Abgesehen von den Wellenmontage-Kontaktflächen erfolgt zumindest innerhalb des Kämmeinsatzbereichs keine weitere Kontaktierung zwischen dem Kreiskamm-Grundkörper einerseits und der Welle oder einer zusätzlichen Montagekomponente andererseits. Die tangentialen Zwischenräume zwischen zwei benachbarten Innenkontaktstreifen sind also insbesondere kontaktfrei.

[0051] Der Außenkontaktstreifen und der Innenkontaktstreifen eines Streifenpaares liegen vorzugsweise einander radial gegenüber. Der Außenkontaktstreifen hat insbesondere zumindest einen Außenkontaktstreifen-Teilbereich, der in seiner tangentialen Position und Ausdehnung mit zumindest einem Innenkontaktstreifen-Teilbereich des Innenkontaktstreifens übereinstimmt. Diese einander tangential überlappenden Teilbereiche des Außen- und des Innenkontaktstreifens eines Streifenpaares liegen einander radial gegenüber.

[0052] Pro Grundkörper-Segment, dem ein Kämmeinsatz zugeordnet ist, sind mindestens zwei, insbesondere zwei bis zehn, vorzugsweise zwei bis fünf solcher Streifenpaare vorhanden. Innerhalb solcher Grundkörper-Segmente sind mindestens zwei Teilbereiche mit in radialer Richtung insbesondere durchgehender (ununterbrochener) Materialverbindung zwischen der Innen- und der Außenumfangsseite vorhanden. Diese Teilbereiche mit in radialer Richtung insbesondere durchgehender Materialverbindung münden an der Innen- und der Außenumfangsseite in die durch die Außenkontakt- und Innenkontaktstreifen gebildeten Kontaktflächen des jeweiligen Grundkörper-Segments zu dem zugeordneten Kämmeinsatz bzw. in Richtung zur Welle. Somit ist für jeden Kämmeinsatz ein radialer Verbindungsabstand zur Welle an mindestens zwei tangential voneinander beabstandeten Stellen sehr genau festgelegt. Dieser Verbindungsabstand ist insbesondere durch den radialen Abstand zwischen den Kontaktflächen an den Außen- und Innenkontaktstreifen maßgeblich bestimmt. Er lässt sich also bereits bei der Fertigung der Grundkörper-Segmen-

te durch die Herstellung der Außen- und Innenkontaktstreifen einstellen. Selbst wenn die Grundkörper-Segmente aufgrund einer der Fertigungsschritte noch eine geringfügige mechanische Verwindung oder Verspannung oder ihr Durchmesser eine geringfügige Toleranz bzw. Ungenauigkeit von z.B. um bis zu $\pm 2\%$ aufweisen sollte, hat dies vorteilhafterweise keinen negativen Einfluss auf die letztendlich im montiertem Zustand des Kreiskamms resultierenden radialen Positionen der Zahnspitzen der Kämmeinsätze. Solche Verwindungen oder Verspannungen können ebenso wie Durchmesser-toleranzen aufgrund der nur bereichsweisen bzw. singulären Kontaktierung einer Montagefläche mittels der Innenkontaktstreifen ausgeglichen werden. Dieser günstige Verwindungs- bzw. Verspannungsausgleich und/oder der Ausgleich von Durchmesser-toleranzen lassen bzw. lässt sich insbesondere dadurch erreichen, dass die Grundkörper-Segmente des Kreiskamm-Grundkörpers bei der (mittelbaren oder unmittelbaren) Befestigung an der Welle mit einer geeigneten, vorzugsweise tangentialen, Zugspannung beaufschlagt werden. Auch insofern lässt sich der Aufwand bei der Herstellung der Grundkörper-Segmente reduzieren. Gewisse Fertigungsungenauigkeiten können auch noch nachträglich bei der Montage des Kreiskamms ausgeglichen werden. Die Grundkörper-Segmente können folglich preiswert hergestellt werden.

[0053] Dadurch, dass die Außen- und die Innenkontaktstreifen an demselben Bauteil, nämlich dem jeweiligen Grundkörper-Segment, angebracht sind, kann die Übereinstimmung der tangentialen Lage/Ausdehnung der einander zugeordneten Außen- und der Innenkontaktstreifen jeder der Streifenpaare bereits während der Herstellung des Grundkörper-Segments sichergestellt werden. In diesem Stadium ist dies trotz der erreichbaren sehr hohen Positionstreue mit vergleichsweise geringem Aufwand verbunden. Demgegenüber fiel ein höherer Aufwand an, wenn - was ebenfalls grundsätzlich möglich wäre - die einander zugeordneten Außen- und die Innenkontaktstreifen an verschiedenen Bauteilen angebracht sind und die Übereinstimmung der tangentialen Lage/Ausdehnung erst in einem späteren Stadium, z.B. erst während der Montage der Grundkörper-Segmente an der Welle, sichergestellt wird.

[0054] Günstig ist eine weitere Ausgestaltung, bei der pro Grundkörper-Segment, dem ein Kämmeinsatz zugeordnet ist, jeweils genau zwei Streifenpaare vorhanden sind. Dadurch liegen für jeden Kämmeinsatz eine mechanisch definierte Lagerung und Abstützung zur Welle hin vor. Außerdem ist ein solches Grundkörper-Segment besonders preisgünstig herzustellen, da dann nur bei zwei Maßen hohe Genauigkeitsanforderungen zu erfüllen sind.

[0055] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung sind pro Grundkörper-Segment, dem ein Kämmeinsatz zugeordnet ist, jeweils zwei als Randstreifenpaare ausgebildete Streifenpaare vorhanden, wobei bei jedem der Randstreifenpaare ein tangentialer Abstand von ei-

nem tangentialen Segmentrand des betreffenden Grundkörper-Segments insbesondere kleiner ist als ein tangentialer Abstand zwischen den beiden Randstreifenpaaren. Dadurch resultieren für jeden Kämmeriegel eine mechanisch besonders stabile Lagerung und Abstützung zur Welle hin. Außerdem können die Randstreifenpaare insbesondere auch jeweils exakt am tangentialen Riegelrand angeordnet sein, d.h. direkt an den tangentialen Riegelrand angrenzen.

[0056] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung sind zumindest bei einem der Streifenpaare der Außenkontaktstreifen und der Innenkontaktstreifen jeweils tangential an der gleichen Position angeordnet und haben eine gleiche tangentiale Ausdehnung. Bei solchen bevorzugten Streifenpaaren liegen die einander zugeordneten Außen- und Innenkontaktstreifen und auch die durch sie an der Außen- und Innenumfangsfläche des betreffenden Grundkörper-Segments gebildeten Kontaktflächen einander exakt radial gegenüber, wodurch für den diesem Grundkörper-Segment zugeordneten Kämmeriegel eine besonders effiziente Lagerung und Abstützung zur Welle hin resultiert. Es gibt keine Kontaktflächenteilebereiche, denen ein Pendant an der gegenüberliegenden Umfangsfläche fehlt.

[0057] Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung haben die Vorsprünge der Innenkontaktstreifen eine senkrecht zur Drehachse gemessene radiale Vorsprungshöhe von zwischen 0,25 mm und 5 mm, insbesondere von zwischen 0,5 mm und 2 mm. Diese Höhe ist einerseits hoch genug, dass etwaige mechanische Verwindungen oder Verspannungen oder Durchmesser-toleranzen des betreffende Grundkörper-Segments bei der Montage z.B. durch eine entsprechende Zugbelastung ausgeglichen werden können, und andererseits nicht so hoch, dass mechanische Instabilitäten auftreten. Gemäß einer weiteren günstigen Ausgestaltung haben die Vorsprünge der Innenkontaktstreifen eine senkrecht zur Drehachse gemessene radiale Vorsprungshöhe von zwischen 0,25 mm und 35 mm, insbesondere von zwischen 0,5 mm und 25 mm. Bei dieser Ausgestaltung liegen die Grundkörper-Segmente im montierten Zustand insbesondere unmittelbar an der Welle an und haben dann vorzugsweise eine relativ große radiale Ausdehnung, um insbesondere den Vorgaben für den radialen Abstand der Zahnsitzen von der Drehachse zu entsprechen. Insofern kann auch die Vorsprungshöhe größere Werte von z.B. mehr als 10 mm und insbesondere von bis zu einigen 10 mm annehmen.

[0058] Die Erfindung betrifft außerdem insbesondere auch eine Kreiskammeinheit für eine Kämmermaschine zum Kämmen von textilen Fasern, wobei diese Kreiskammeinheit eine um eine Drehachse drehbare Welle und einen an der Welle befestigten vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Kreiskamm oder eine der ebenfalls vorstehend beschriebenen günstigen Ausgestaltungen dieses erfindungsgemäßen Kreiskamms umfasst. Die Kreiskammeinheit hat zur Befestigung des erfindungsgemäßen Kreiskamms oder seiner günstigen

Ausgestaltungen an der Welle mindestens eine konzentrisch zur Drehachse angeordnete Montagefläche, an der der Kreiskamm-Grundkörper mit seiner Innenumfangsseite anliegt.

[0059] Bei der Montagefläche kann es sich insbesondere um eine glatte (d. h. nicht mit einer Oberflächenstrukturierung versehene) zylindersegmentförmige Fläche handeln, die insbesondere frei von Vorsprüngen oder Vertiefungen ist. Sie kann entweder insbesondere Teil der Welle oder insbesondere Teil eines zumindest teilweise zwischen der Welle und dem Kreiskamm-Grundkörper platzierten Befestigungsmechanismus sein. Insofern kann die Befestigung des Kreiskamm-Grundkörpers an der Welle also insbesondere mittelbar oder unmittelbar ausgestaltet sein. Außerdem ist es günstig, wenn die zylindersegmentförmige Montagefläche eine hohe Konzentrität und/oder Rotationssymmetrie bezüglich der Drehachse hat. Insbesondere erfüllt die Montagefläche den Grundtoleranzgrad IT7 gemäß der Norm DIN ISO 286-1:1990-11 oder gemäß der Nachfolgerfassung EN ISO 286-1:2010-11. Gemäß einer alternativen Ausgestaltung kann die Montagefläche auch eine mit einer Oberflächenstrukturierung versehene Fläche sein, die in eine Zylindersegment-Grundform hat, welche insbesondere zusätzliche Vorsprünge und/oder Vertiefungen aufweist.

[0060] Die erfindungsgemäße Kreiskammeinheit weist im Wesentlichen die gleichen Vorteile auf, die bereits vorstehend im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Kreiskamm und dessen günstigen Ausgestaltungen beschrieben worden sind.

[0061] Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Kreiskammeinheit einer Kämmermaschine mit einem tangential verspannt an einer Welle befestigten Kreiskamm umfassend einen segmentierten Kreiskamm-Grundkörper in einer Draufsicht auf eine axiale Stirnseite,

Fig. 2 ein Ausschnitt eines alternativen Ausführungsbeispiels eines Kreiskamms mit einem segmentierten Kreiskamm-Grundkörper in einer Draufsicht auf eine axiale Stirnseite,

Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines tangential verspannt an einer Welle befestigbaren Kreiskamms einer Kreiskammeinheit einer Kämmermaschine umfassend einen segmentierten Kreiskamm-Grundkörper in einer Draufsicht auf eine axiale Stirnseite

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kreiskammeinheit einer Kämmermaschine mit einem tangential verspannt an einer Welle befestig-

ten Kreiskamm umfassend einen segmentierten Kreiskamm-Grundkörper in einer Draufsicht auf eine axiale Stirnseite,

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel eines anderen zur tangential gespannten Befestigung des Kreiskamms auf der Welle vorgesehenen Befestigungsmechanismus mit einem Zugschraubenverankerungsblock in einer Ausschnittsdarstellung einer Draufsicht auf eine axiale Stirnseite,

Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel eines anderen zur tangential gespannten Befestigung des Kreiskamms auf der Welle vorgesehenen Befestigungsmechanismus mit einer Kegelkopfschraubenmontage in einer Ausschnittsdarstellung einer Draufsicht auf eine axiale Stirnseite,

Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel eines anderen zur tangential gespannten Befestigung des Kreiskamms auf der Welle vorgesehenen Befestigungsmechanismus mit einem Exzenter-Teilmechanismus in einer Ausschnittsdarstellung einer Draufsicht auf eine axiale Stirnseite,

Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kreiskammeinheit einer Kämmmaschine mit einem tangential verspannt an einer Welle befestigten Kreiskamm umfassend einen segmentierten Kreiskamm-Grundkörper und eine Unterlegscheibe in einer Draufsicht auf eine axiale Stirnseite,

Fig. 9 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kreiskammeinheit einer Kämmmaschine mit einem tangential verspannt an einer Welle befestigten Kreiskamm umfassend einen segmentierten Kreiskamm-Grundkörper und mehreren Unterlegscheiben in einer Draufsicht auf eine axiale Stirnseite, und

Fig. 10 ein Ausführungsbeispiel für eine alternative Ausgestaltung eines Grundkörper-Segments eines segmentierten Kreiskamm-Grundkörpers mit einem angestecktem Unterlegelement in einer Draufsicht auf eine axiale Stirnseite.

[0062] Einander entsprechende Teile sind in den Fig. 1 bis 10 mit denselben Bezugszeichen versehen. Auch Einzelheiten der im Folgenden näher erläuterten Ausführungsbeispiele können für sich genommen eine Erfindung darstellen oder Teil eines Erfindungsgegenstands sein.

[0063] In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer Kreiskammeinheit 1 einer Kämmmaschine zum Käm-

men von textilen Fasern gezeigt. Die Kreiskammeinheit 1 umfasst einen Kreiskamm 2, einen Befestigungsmechanismus 3 sowie eine um eine Drehachse 4 drehbare Welle 5. Die Drehachse 4 kann insbesondere auch als Mittenlängsachse der Kreiskammeinheit 1 verstanden werden. In Bezug auf die Drehachse 4 wird ein Zylinderkoordinatensystem mit einer längs der Drehachse 4 orientierten axialen Richtung z , mit einer in Abstandsrichtung zur Drehachse 4 orientierten Richtung r und mit einer in Umfangsrichtung um die Drehachse 4 weisenden tangentialen Richtung φ definiert. Der Kreiskamm 2 ist mittels des Befestigungsmechanismus 3 auf der drehbaren Welle 5 befestigt. Der Kreiskamm 2 umfasst einen Kreiskamm-Grundkörper 6 mit einer Außenumfangsseite 7 und einer Innenumfangsseite 8 sowie mehrere, beim gezeigten Ausführungsbeispiel insgesamt fünf, an der Außenumfangsseite 7 angeordnete Kämmeriegel 9 mit Kammzähnen 10, die zum kämmenden Eingriff in den Faserbart der textilen Fasern bestimmt sind. Die Kämmeriegel 9 können unterschiedlich aufgebaut sein. Insbesondere können die Kammzähne 10 der Kämmeriegel 9 unterschiedliche Formen und Abstände haben sowie in unterschiedlicher Anzahl vorhanden sein.

[0064] Die Zahnsitzen 11 der Kammzähne 10 haben zur Drehachse 4 einen als Kämrradius KR bezeichneten Abstand. Außerdem sind die Zahnsitzen 11 um einen Zangenabstand D von einer Unterkante einer Oberzange 12 beabstandet. Die Oberzange 12 bildet zusammen mit einer Unterzange 13 eine Zangeneinheit 14 der Kämmmaschine. Mittels dieser Zangeneinheit 14 wird der (nicht mit dargestellte) Faserbart der zu kämmenden textilen Fasern gehalten. Je genauer und einheitlicher der Zangenabstand D innerhalb des gesamten Kämbereichs des Kreiskamms 2 ist, desto näher können die Zahnsitzen 11 an die Unterkante der Oberzange 12 herangerückt werden und desto besser und konstanter ist das dann erzielbare Kämmergebnis. Der Kämbereich des Kreiskamms 2 wird durch die Gesamtheit der Kämmeriegel 9 definiert. Die Gesamtheit der Kämmeriegel 9 bedecken ein den aktiven Kämbereich bildendes Kämmerumfangswinkelsegment KS , das beispielsweise einen Wert von 78° , 90° , 111° oder 137° , aber auch andere Werte aus dem Bereich zwischen 75° und 150° annehmen kann. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel mit fünf Kämmeriegeln 9 überdeckt das Kämmerumfangswinkelsegment KS einen Winkelbereich von etwa 111° . Der Zangenabstand D bewegt sich insbesondere im Bereich zwischen $0,15\text{ mm}$ und $0,9\text{ mm}$. Die in Fig. 1 gezeigte Kreiskammeinheit 1 sowie der zugehörige Kreiskamm 2 zeichnen sich durch einen besonders exakten, einheitlichen und positionstauen Kämrradius KR zumindest der radial am weitesten von der Drehachse 4 entfernten Zahnsitzen 11 aller Kämmeriegel 9 aus, so dass diese Zahnsitzen 11 bei der Kreiskammeinheit 1 sowie bei den im Folgenden beschriebenen weiteren Kreiskammeinheiten vorteilhafterweise um insbesondere bis zu $0,2\text{ mm}$ näher an der Zangeneinheit 14 platziert wer-

den können. Insbesondere liegt der Zangenabstand D zwischen 0,2 mm und 0,3 mm, und dies vorzugsweise innerhalb des ganzen Kämbereichs. Demnach ist über den Kämbereich insgesamt betrachtet vorteilhafterweise ein sehr niedriger Toleranzwert von nur etwa 0,1 mm gegeben, was bei konventionellen Kreiskammeinheiten bislang nicht erreicht werden konnte.

[0065] Um dies zu erreichen, sind der Kreiskamm 2 und insbesondere dessen Kreiskamm-Grundkörper 6 in spezieller Weise ausgestaltet. Der Kreiskamm-Grundkörper 6 ist segmentiert und setzt sich aus mehreren Bestandteilen in Form von Grundkörper-Segmenten 15, 16 und 17 zusammen. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst der Kreiskamm-Grundkörper 6 insgesamt fünf tangential miteinander verbundene Grundkörper-Segmente, nämlich die drei zentralen baugleichen Grundkörper-Segmente 15 sowie die beiden an den tangentialen Enden angeordneten Grundkörper-Endsegmente 16 und 17, welche jeweils mit einem einstückig angeformten Zugbefestigungsansatz 16a bzw. 17a versehen sind. Auf jedem der Grundkörper-Segmente 15 bis 17 ist jeweils einer der Kämmriegel 9 befestigt. Die vorzugsweise direkte tangentiale Verbindung zwischen zwei zueinander benachbarten der Grundkörper-Segmente 15 bis 17 ist jeweils lösbar und in tangentialer Richtung formschlüssig ausgestaltet. So haben die Grundkörper-Segmente 15 und 16 an ihrem einen tangentialen Ende jeweils einen einstückig angeformten Verbindungsfortsatz 18 und die Grundkörper-Segmente 15 und 17 an ihrem anderen tangentialen Ende jeweils eine zum Verbindungsfortsatz 18 korrespondierende sich im Innern aufweitende Verbindungsöffnung 19. Die tangentiale Formschlussverbindung ergibt sich aufgrund einer in die Aufweitung der betreffenden Verbindungsöffnung 19 eingreifende Hinterschneidung 20 der hier als Stege mit einem am tangentialen Stegende schwalbenschwanzförmigen Axialquerschnitt ausgeführten Verbindungsfortsätze 18. Der hinterschnittene Verbindungsfortsatz 18 eines der Grundkörper-Segmente 15 und 16 ist zur Bildung der tangentialen Formschlussverbindung mit seinem benachbarten Grundkörper-Segment 15 oder 17 in dessen sich aufweitende Verbindungsöffnung 19 axial eingeschoben. Es resultiert eine insbesondere kettengliedartige Verbindung der Grundkörper-Segmente 15 bis 17.

[0066] In radialer Richtung haben die tangentialen Formschlussverbindungen zwischen jeweils zwei zueinander benachbarten der Grundkörper-Segmente 15 bis 17 ein Radialspiel von z.B. bis zu etwa 0,2 mm. Dadurch wird im unmontierten Zustand des Kreiskamms 2 eine radiale Relativbewegung zwischen benachbarten der Grundkörper-Segmente 15 bis 17 um den genannten Wert des Radialspiels ermöglicht.

[0067] Durch die Segmentierung des Kreiskamm-Grundkörpers 6 ist eine sehr genaue und radial positionstreue Montage des Kreiskamms 2 an der Welle 5 möglich, so dass insbesondere der Zangenabstand D zwischen den Zahnsitzen 11 und der Zangeneinheit 14

sehr genau entsprechend den konstruktionsbedingten Vorgaben, z.B. ein im ganzen Kämbereich einheitlicher Zangenabstand D und/oder ein sehr niedriger Zangenabstand D mit dem Ziel einer möglichst hohen Kämmqualität, erreicht wird.

[0068] In Fig. 2 ist ein Ausschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Kreiskamms 21 mit einem segmentierten Kreiskamm-Grundkörper 22 gezeigt. Von dem Kreiskamm-Grundkörper 22 ist nur ein zentrales Grundkörper-Segmente 23, auf dem ein Kämmriegel 9 montiert ist, dargestellt. Im Unterschied zu dem segmentierten Kreiskamm-Grundkörper 6 gemäß Fig. 1 sind die Grundkörper-Segmente 23 des Kreiskamm-Grundkörpers 22 mit etwas anders ausgestalteten Verbindungsfortsätzen 24 und dazu korrespondierenden anderen Verbindungsöffnungen 25 ausgestattet. Zwar hat auch der Verbindungsfortsatz 24 eine Hinterschneidung 26 und auch die Verbindungsöffnung 25 im Innern eine Aufweitung, so dass auch bei dem Kreiskamm-Grundkörper 22 genau wie bei dem Kreiskamm-Grundkörper 6 eine tangentiale Formschlussverbindung zwischen zwei benachbarten der Grundkörper-Segmente 23 gegeben oder jedenfalls herstellbar ist. Der an einem tangentialen Ende am Grundkörper-Segment 23 angeformte Verbindungsfortsatz 24 hat aber die Form eines Stegs mit einem am tangentialen Stegende runden Axialquerschnitt.

[0069] Die Grundkörper-Segmente 23 des Kreiskamm-Grundkörpers 22 haben jeweils sowohl zu ihrem zugeordneten Kämmriegel 9 als auch zu einer (hier in axialer Richtung mehrteiligen) Montagefläche 27 des Befestigungsmechanismus 3 definierte und insbesondere singuläre Kontaktflächen.

[0070] Jedes Grundkörper-Segment 23 hat an seiner Außenumfangsseite 7 u. a. zwei Außenkontaktstreifen 28 und 29, welche sich in axialer Richtung z erstrecken und in tangentialer Richtung ϕ voneinander beabstandet sind. Zwischen den beiden Außenkontaktstreifen 28 und 29 liegt eine Vertiefung 30 mit einer radial vorspringenden Befestigungsnase 31. Die Außenkontaktstreifen 28 und 29 bilden Kämmriegel-Kontaktflächen, an denen der betreffende Kämmriegel 9 anliegt. Die Befestigungsnase 31 umgreift einen korrespondierenden Riegelhaltevorsprung 32 des Kämmriegels 9.

[0071] An der gegenüberliegenden Innenumfangsseite 8 ist das Grundkörper-Segment 23 ebenfalls mit Kontaktstreifen versehen, nämlich mit den Innenkontaktstreifen 33 und 34. Letztere erstrecken sich ebenfalls axial in Richtung der Drehachse 4, springen radial nach innen, d.h. also insbesondere in Richtung zur Drehachse 4, vor und sind tangential durch eine Vertiefung 35 voneinander beabstandet. Die Innenkontaktstreifen 33, 34 sind durch Vorsprünge an der Innenumfangsseite 8 gebildet. Sie stellen die einzigen Kontaktflächen des Grundkörper-Segments 23 zur Montagefläche 27 des zur Befestigung an der Welle 5 vorgesehenen Befestigungsmechanismus 3 dar. Insofern bilden diese Innenkontaktstreifen 33, 34 Wellenmontage-Kontaktflächen.

[0072] Da der Befestigungsmechanismus 3 (siehe

hierzu auch Fig. 1) zwischengeordnet ist, dienen die Innenkontaktstreifen 33, 34 einer mittelbaren Verbindung mit der Welle 5. Bei anderen Ausführungsbeispielen, die ohne einen Befestigungsmechanismus 3 realisiert sind oder einen anderen Befestigungsmechanismus aufweisen, können die Innenkontaktstreifen 33, 34 aber auch unmittelbar an der Welle 5 anliegen und somit eine unmittelbare Verbindung mit derselben bilden. Bei diesen alternativen Ausführungsbeispielen bildet dann die Umfangsfläche der Welle 5 die Montagefläche, an der der Kreiskamm-Grundkörper mit seiner Innenumfangsseite 8 anliegt.

[0073] Im montierten Zustand zwischen den Innenkontaktstreifen 33, 34 aufgrund der Vertiefung 35 ein Hohl- oder Zwischenraum gebildet, der die Innenkontaktstreifen 33, 34 voneinander trennt. Dieser Zwischenraum ist kontaktfrei. Im Bereich dieses Zwischenraum erfolgt keine Kontaktierung zwischen dem Kreiskamm-Grundkörper 22 und der gegenüberliegenden Montagefläche 27.

[0074] Jeder der beiden Außenkontaktstreifen 28, 29 ist jeweils einem der beiden Innenkontaktstreifen 33, 34 zugeordnet. Der Außenkontaktstreifen 28 und der zugeordnete Innenkontaktstreifen 33 sowie der Außenkontaktstreifen 29 und der zugeordnete Innenkontaktstreifen 34 bilden jeweils ein Streifenpaar 36 bzw. 37. Der Außenkontaktstreifen 28 und der ihm zugeordnete Innenkontaktstreifen 33 des Streifenpaares 36 liegen einander gegenüber. Sie überlappen sich in ihrer jeweiligen tangentialen Ausdehnung zumindest teilweise. Gleiches gilt für den Außenkontaktstreifen 29 und den Innenkontaktstreifen 34 des zweiten Streifenpaares 37. Insbesondere hat der Kreiskamm-Grundkörper 22 im Bereich der Streifenpaare 36, 37 jeweils eine in radialer Richtung r durchgehende Materialverbindung oder -brücke zwischen den an der Außenumfangsseite 7 und an der Innenumfangsseite 8 vorgesehenen Kontaktflächen zu dem Kämmeriel 9 bzw. zur Montagefläche 27. Die radialen Abstände d_1 und d_2 zwischen diesen außen und innen liegenden Kontaktflächen des Kreiskamm-Grundkörpers 22 lassen sich sehr genau einstellen und fertigen. Dies gilt auch dann, wenn der Kreiskamm-Grundkörper 22 wie beim gezeigten Ausführungsbeispiel als Aluminium-Strangpressprofil, das unter anderem zu Härtungszwecken eloxiert ist und eine Zugfestigkeit von bis zu 310 N/mm² hat, ausgeführt ist. Somit ist der gezeigte segmentierte Kreiskamm-Grundkörper 22 ein preiswert herzustellendes Bauteil, das aber zugleich mit den einander gegenüberliegenden Außenkontaktstreifen 28, 29 und Innenkontaktstreifen 33, 34 der Streifenpaare 36, 37 über hochgenaue radiale Abstandsmaße d_1 , d_2 verfügt. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel haben die Abstandsmaße d_1 , d_2 jeweils einen Wert von zwischen 5 mm und 10 mm, insbesondere von zwischen 6 mm und 8 mm und vorzugsweise von etwa 7 mm.

[0075] Bei den beiden Streifenpaaren 36, 37 handelt es sich jeweils um ein Randstreifenpaar, das jeweils nahe an einem tangentialen Riegelrand 38 bzw. 39 angeordnet ist. Der tangentiale Abstand φ_1 des Streifenpaares

36 vom Riegelrand 38 sowie der tangentiale Abstand φ_2 des Streifenpaares 37 vom Riegelrand 39 sind jeweils kleiner als ein tangentialer Abstand φ_3 zwischen den beiden Streifenpaaren 36, 37.

[0076] Die hier am Ausführungsbeispiel des Kreiskamms 21 gemäß Fig. 2 erläuterten Kontaktierungen des segmentierten Kreiskamm-Grundkörpers 22 mit den anliegenden Bauteilen, also den Kämmerielen 9 und der mehrteiligen Montagefläche 27, sind in gleicher oder ähnlicher Weise bei der Kreiskammeinheit 1 bzw. dem Kreiskamm 2 gemäß Fig. 1 realisiert.

[0077] Gleiches gilt auch für das in Fig. 3 gezeigte weitere Ausführungsbeispiel einer Kreiskammeinheit 40 einer Kämmermaschine mit einem tangential verspannt an der Welle 5 befestigbaren Kreiskamm 41, welcher ebenfalls einen segmentierten Kreiskamm-Grundkörper 42 umfasst. Letzterer hat sechs jeweils mit einem Kämmeriel 9 bestückte Grundkörper-Segmente 43, 44 und 45, von denen die vier zentralen Grundkörper-Segmente 43 baugleich sind und die beiden tangentialen Grundkörper-Endsegmente 44 und 45 jeweils mit einem einstückig angeformten Zugbefestigungsansatz 46 bzw. 47 versehen sind. Bei dem sechs Kämmeriel 9 umfassenden Kreiskamm 41 überdeckt das Kämmer-Umfangswinkelsegment KS einen Winkelbereich von etwa 137°.

[0078] Benachbarte der Grundkörper-Segmente 43 bis 45 sind wiederum tangential direkt und formschlüssig miteinander verbunden. Diese ebenfalls lösbare Formschlussverbindung ist bei dem segmentierten Kreiskamm-Grundkörper 42 durch an den tangentialen Enden der Grundkörper-Segmente 43 bis 45 angeformte hakenartige und insbesondere hinterschnittene Verbindungsansätze 48 und 49 realisiert, wobei die Verbindungsansätze 48 und 49 benachbarter der Grundkörper-Segmente 43 bis 45 ineinander greifen. Auch bei diesen Formschlussverbindungen ist das im Zusammenhang mit dem segmentierten Kreiskamm-Grundkörper 6 beschriebene Radialspiel zwischen benachbarten der Grundkörper-Segmente 43 bis 45 vorhanden.

[0079] Der Kreiskamm 41 hat außerdem eine alternative Befestigung der sechs Kämmeriel 9 auf den Grundkörper-Segmenten 43 bis 45. In der Vertiefung 30 zwischen den beiden Außenkontaktstreifen 28 und 29 der auch bei diesem Ausführungsbeispiel zur Anlage an den benachbarten Komponenten vorhandenen Streifenpaare 36, 37 sind zwei vorspringende Befestigungsnasen 50, 51 mit tangential entgegengesetzt orientierten schrägen Nasenhalteflächen 52, 53, die an korrespondierenden schrägen Riegelhalteflächen 54, 55 des betreffenden Kämmeriels 9 anliegen und den Kämmeriel 9 so sicher am jeweiligen Grundkörper-Segment 43, 44 oder 45 fixieren. Die beiden Befestigungsnasen 50, 51 bilden mit ihren entgegengesetzt orientierten schrägen Nasenhalteflächen 52, 53 eine schwalbenschwanzartige Befestigungsgeometrie.

[0080] Die Grundkörper-Segmente 43 bis 45 haben an ihrer Innenumfangsseite 8 zusätzlich zu den Innenkontaktstreifen 33, 34 der Streifenpaare 36, 37 insbesondere

gerade im Bereich der an der Außenumfangsseite 7 vorstehenden Befestigungsnasen 50, 51 jeweils einen weiteren Innenkontaktstreifen 56. Diese weiteren Innenkontaktstreifen 56 sind optional. Sie bewirken eine zusätzliche Stützfunktion.

[0081] In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kreiskammeinheit 57 einer Kämmmaschine mit einem tangential verspannt an der Welle 5 befestigten Kreiskamm 58, welcher ebenfalls einen segmentierten Kreiskamm-Grundkörper 59 umfasst, gezeigt. Letzterer hat fünf jeweils mit einem Kämmeriegel 9 bestückte zentrale baugleiche Grundkörper-Segmente 60 und an seinen beiden tangentialen Enden zwei Grundkörper-Endsegmente 61 und 62, die nicht mit Kämmeriegeln versehen sind, aber jeweils einen einstückig angeformten Zugbefestigungsansatz 63 bzw. 64 haben. Benachbarte der Grundkörper-Segmente 60 bis 62 sind wiederum tangential direkt und formschlüssig miteinander verbunden, wobei eine ähnliche schwalbenschwanzförmige Verbindungsgeometrie vorgesehen ist wie bei dem segmentierten Kreiskamm-Grundkörper 6 gemäß Fig. 1.

[0082] Mittels der Kreiskämme 2, 21, 41 und 58 lassen sich die Zahnsitzen 11 insbesondere aufgrund der jeweils vorgesehenen segmentierten Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59 sehr einheitlich, d.h. mit im Wesentlichen gleichem Kämmeradius KR, und sehr präzise positionieren.

[0083] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf Fig. 1, 4 sowie 5 bis 7 verschiedene Möglichkeiten zur tangential gespannten Fixierung der Kreiskämme 2, 21, 41 und 58 an der Welle 5 erläutert.

[0084] Zur Befestigung der Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59 und damit auch der Kreiskämme 2, 21, 41 und 58 insgesamt an der Welle 5 sowie zur Beaufschlagung der Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59 mit einer tangentialen Zugkraft F_1 sind die Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59 mit Zugbefestigungsmitteln ausgestattet. Letztere sind als an der Außenumfangsseite 7 nach außen vorstehende Zugbefestigungsvorsprünge 65 und 66 ausgebildet. Die Zugbefestigungsvorsprünge 65 und 66 sind jeweils an den Zugbefestigungsansätzen 16a und 17a (Fig. 1), 46 und 47 (Fig. 3) sowie 63 und 64 (Fig. 4) der Grundkörper-Endsegmente 16 und 17 (Fig. 1), 44 und 45 (Fig. 3) sowie 61 und 62 (Fig. 4) angeordnet und insbesondere einstückig angeformte Bestandteile derselben.

[0085] Weiterhin ist zur Wellenbefestigung und Zugkraftbeaufschlagung der Befestigungsmechanismus 3 vorgesehen. Er umfasst mehrere Komponenten, von denen nicht alle in den Figuren wiedergegeben sind. Insbesondere hat der Befestigungsmechanismus 3 mehrere axial hintereinander angeordnete als Halteplatten ausgeführte Haltekörper 67, deren Schmalseite die Form eines Zylindersegments aufweist. Diese Schmalseiten aller Haltekörper 67 bilden gemeinsam die mehrteilige Montagefläche 27, auf der die Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59 in der vorstehend beschriebenen Weise insbesondere mit ihren Innenkontaktstreifen 33, 34 auf-

liegen. Die plattenförmigen Haltekörper 67 sind bei den gezeigten Ausführungsbeispielen als Aluminium-Spritzguss- oder Aluminium-Druckgussbauteile ausgeführt, wodurch ein geringes Gewicht resultiert. Die die Montagefläche 27 bildenden zylindersegmentförmigen Schmalseiten der Haltekörper 67 sind präzise und maßhaltig gefertigt.

[0086] Außerdem enthält der Befestigungsmechanismus 3 zwei Halteklammern 68 und 69. Beide Halteklammern 68 und 69 laufen an ihrem oberen Ende hakenförmig aus, wodurch eine Klammernase 70 bzw. 71 gebildet ist, die am betreffenden Zugbefestigungsvorsprung 65 bzw. 66 angreift. Optional kann die Klammernase 70 oder 71 auch in eine am Zugbefestigungsvorsprung 65 bzw. 66 ggf. vorhandene Hinterschneidung eingreifen. Ebenfalls optional kann am Zugbefestigungsvorsprung 65 oder 66 eine schräge Eingriffsfläche sowie an der zugehörigen Klammernase 70 bzw. 71 eine dazu korrespondierende ebenfalls schräge Eingriffsgegenfläche vorhanden sein, die aneinander anliegen. Die Halteklammern 68 und 69 können mittels Klammerschrauben 72 und 73 in ihrer Position verlagert werden. Die genaue Positionierung, Lagerung und Anzahl der Klammerschrauben 72 und 73, die ebenfalls Bestandteile des Befestigungsmechanismus 3 sind, kann je nach Anwendungsfall und Typ der Kämmmaschine variieren.

[0087] Als weiterer Bestandteil des Befestigungsmechanismus 3 ist insbesondere ein an der Welle 5 angebrachtes Gegengewicht 74 vorhanden. Die Anbringung an der Welle 5 erfolgt mittels einer nicht näher gezeigten Klemm- und/oder Schraubverbindung. Bei einem anderen nicht gezeigten Ausführungsbeispiel kann das Gegengewicht auch kein Bestandteil des Befestigungsmechanismus 3 sein, sondern unabhängig davon vorgesehen sein.

[0088] Wie bereits erwähnt können die Positionen der Halteklammern 68 und 69 und insbesondere die der Klammernasen 70 und 71 verändert werden, und zwar insbesondere so, dass die gewünschte tangential Zugkraft F_1 auf den betreffenden der Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59 ausgeübt wird. Mittels der Klammerschrauben 72 und 73 können die Kräfte, mittels derer die Klammernasen 70 und 71 am Zugbefestigungsvorsprung 65 bzw. 66 angreift oder zieht, vorzugsweise stufenlos verändert und entsprechend den gewünschten Vorgaben eingestellt werden. Dadurch wird der betreffende der Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59 inklusive seiner Grundkörper-Segmente 15-17, 23, 43-45 bzw. 60-62 mit einer einstellbaren tangentialen Zugspannung beaufschlagt. Einer so auf den betreffenden der Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59 wirkenden tangentialen Zugkraft F_1 steht eine entgegengesetzt orientierte betragsmäßig gleich große und durch die (nicht dargestellte) Lagerung der Halteklammern 68 und 69 aufgebrachte Gegenhaltekraft F_2 gegenüber. Mittels der Halteklammern 68 und 69 und der durch sie aufgebrachten tangentialen Zugkraft F_1 wird der betreffende der Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59 zum einen si-

cher an der Welle 5 fixiert. Zum anderen bewirkt die aufgebrachte tangential Zugkraft F_1 in Verbindung mit der Segmentierung der Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59, dass sich jedes der Grundkörper-Segmente 15-17, 23, 43-45 bzw. 60-62 gemäß den insbesondere ausschließlich am Ort des betreffenden Grundkörper-Segments 15-17, 23, 43-45 bzw. 60-62 herrschenden Gegebenheiten individuell an die Montagefläche 27 anschmiegt. Kleine Abweichungen zwischen benachbarten der Grundkörper-Segmente 15-17, 23, 43-45 bzw. 60-62 werden dabei durch das vorhandene Radialspiel der tangentialen Formschlussverbindung zwischen benachbarten der Grundkörper-Segmente 15-17, 23, 43-45 bzw. 60-62 ausgeglichen.

[0089] Weiterhin führt die an jeder Umfangsposition und aufgrund der tangentialen Verbindung innerhalb jedes der Grundkörper-Segmente 15-17, 23, 43-45 bzw. 60-62 gleichermaßen wirkende tangential Zugkraft F_1 zu einer (geringfügigen) Dehnung des betreffenden der Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59 in tangentialer Richtung φ , was ein enges Anschmiegen der Grundkörper-Segmente 15-17, 23, 43-45 bzw. 60-62 an die Montagefläche 27 vorzugsweise zusätzlich begünstigt, insbesondere indem etwaige im Laufe des Herstellungsprozesses unbeabsichtigt entstandene geringfügige Verspannungen oder Verwindungen oder Durchmessertoleranzen der Grundkörper-Segmente 15-17, 23, 43-45 bzw. 60-62 ausgeglichen werden. Dieser Ausgleich erfolgt besonders effizient, wenn die Grundkörper-Segmente 15-17, 23, 43-45 bzw. 60-62 vorzugsweise nicht vollflächig, sondern wie bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 4 nur singulär mittels der an ihrer Innenumfangsseite 8 angeordneten Innenkontaktstreifen 33, 34 an der Montagefläche 27 anliegt.

[0090] Günstig ist es außerdem, dass gerade im Bereich der an der Montagefläche 27 anliegenden Innenkontaktstreifen 33, 34, also im Bereich der Streifenpaare 36, 37, die in radialer Richtung r innerhalb jedes der Grundkörper-Segmente 15-17, 23, 43-45 bzw. 60 durchgehenden Materialverbindungen oder -brücken zu den an der Außenumfangsseite 7 vorgesehenen Kontaktflächen zu dem betreffenden Kämmeriel 9 vorhanden sind. Dadurch ist die (radiale) Position jedes Kämmeriels 9 und damit sämtlicher Zahnsitzen 11 auch und insbesondere bei einer großen beaufschlagten Zugspannung exakt definiert.

[0091] Diese beschriebenen vorteilhaften Maßnahmen (also insbesondere Segmentierung der Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59, sowie vorzugsweise Beaufschlagung mit tangentialer Zugkraft, singuläre Anlagflächen der Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59 an der Montagefläche 27 und innerhalb jedes der Grundkörper-Segmente 15-17, 23, 43-45 bzw. 60 zwei radial durchgehende Materialbrücken zwischen den Kontaktflächen an der Außenumfangsseite 7 und an der Innenumfangsseite 8) tragen maßgeblich zumindest mit dazu bei, dass die Zahnsitzen 11 verglichen mit den theoretischen Vorgaben der Konstruktionsunterlagen nach der

praktischen Umsetzung, also nach erfolgter Montage an der Welle 5, eine sehr hohe Positionstreuung haben.

[0092] Die tangential Zugspannung bzw. Zugkraft F_1 führt im Zusammenhang mit dem engen Anschmiegen des betreffenden der Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59 an die Montagefläche 27 vorteilhafterweise auch zu einer auf den betreffenden der Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59 wirkenden radial nach innen gerichteten Anpresskraft, so dass insbesondere auch die Befestigungsösen 31 bzw. 50, 51 nach innen gezogen und dabei gegen den korrespondierenden Riegelhaltevorsprung 32 bzw. gegen die korrespondierende Riegelhalteflächen 54, 55 des betreffenden Kämmeriels 9 gedrückt werden. Die durch die Befestigungsösen 31 bzw. 50, 51 auf den Riegelhaltevorsprung 32 bzw. auf die Riegelhalteflächen 54, 55 ausgeübte Kraft kann dabei vorzugsweise so groß sein, dass gesonderte andere Befestigungsmittel, wie z.B. Befestigungsleisten und/oder -schrauben, zur Befestigung der Kämmeriel 9 auf dem betreffenden der Kreiskamm-Grundkörper 6, 22, 42 und 59 entfallen können. Dadurch ergeben sich Montage- und Kostenvorteile. Dieser Aspekt stellt für sich genommen auch eine eigene Erfindung dar.

[0093] In Fig. 5 bis 7 sind andere Ausführungsbeispiele zur Beaufschlagung eines Kreiskamm-Grundkörpers mit einer entsprechenden tangentialen Zugspannung gezeigt.

[0094] In Fig. 5 ist ein Ausschnitt einer Kreiskammeinheit 75 gezeigt, die einen Kreiskamm 76 mit einem segmentierten Kreiskamm-Grundkörper 77 enthält. Dargestellt ist nur der Bereich des einen tangentialen Endes des Kreiskamms 76, in dem Zugbefestigungsmittel zur tangential gespannten Fixierung des segmentierten Kreiskamm-Grundkörpers 77 an der Welle 5 vorhanden sind. Diese Zugbefestigungsmittel sind anders ausgestaltet als die der Kreiskämme 2, 21, 41 und 58.

[0095] Am in Fig. 5 gezeigten tangentialen Grundkörperperrand 78 des Kreiskamm-Grundkörpers 77 bzw. dessen Grundkörper-Endsegments 79 ist ein Zuglager 80 platziert. Es gibt mindestens eine Grundkörper-Gewindebohrung 81, die sich ausgehend von der radialen Begrenzungsfläche an diesem tangentialen Grundkörperperrand 78 als Sackloch in das Material des Grundkörper-Endsegments 79 erstreckt. Diese mindestens eine Grundkörper-Gewindebohrung 81 stellt ein Zugbefestigungsmittel des Kreiskamm-Grundkörpers 77 dar. Als korrespondierende Zugbefestigungsgegenmittel umfasst der Befestigungsmechanismus 3a bei diesem Ausführungsbeispiel einen Zugschraubenverankerungsblock 82 sowie mindestens eine durch eine im Zugschraubenverankerungsblock 82 vorgesehene Durchgangsbohrung 83 hindurch gesteckte Zugbefestigungsschraube 84. Der Zugschraubenverankerungsblock 82 erstreckt sich außerhalb des Kämmerbereichs von der Montagefläche 27 des Haltekörpers 67 radial nach außen. Er ist in geeigneter Weise am Haltekörper 67 angebracht.

[0096] Der Kreiskamm-Grundkörper 77 lässt sich

durch mehr oder weniger weites Einschrauben der Zugbefestigungsschraube 84 in die Grundkörper-Gewindebohrung 81 mit der gewünschten tangentialen Zugspannung bzw. Zugkraft F_1 beaufschlagen.

[0097] In Fig. 6 ist ein Ausschnitt einer weiteren Kreiskammereinheit 85 gezeigt, die einen Kreiskamm 86 mit einem segmentierten Kreiskamm-Grundkörper 87 enthält. Dargestellt ist wieder nur der Zugbefestigungsmittel zur tangential gespannten Fixierung des Kreiskamm-Grundkörpers 87 an der Welle 5 umfassende Bereich um das eine tangentiale Ende des Kreiskamms 86.

[0098] Der zur Befestigung des Kreiskamm-Grundkörpers 87 auf der Welle 5 vorgesehene Befestigungsmechanismus 3b hat hier einen Haltekörper 67 mit einer ausreichenden axialen Dicke, um mehrere axial hintereinander platzierte Gewindebohrungen 88 jeweils zum Einschrauben von Zugbefestigungsschrauben 89, welche jeweils einen Kegelpfopf 90 haben, aufzunehmen.

[0099] Im Grundkörper-Endsegment 91 des Kreiskamm-Grundkörpers 87 sind im Bereich des tangentialen Grundkörperperrands 78 Durchgangsbohrungen 92 vorhanden, die sich zur Außenumfangsseite 7 hin kegelförmig aufweiten und zumindest in diesem äußeren Bereich die Form eines Kegelsitzes haben. Der Kreiskamm-Grundkörper 87 ist im endmontierten Zustand jedenfalls zum Teil mittels der durch die Durchgangsbohrungen 92 hindurch gesteckten und in die Gewindebohrungen 88 eingeschraubten Zugbefestigungsschrauben 89 an der Montagefläche 27 des Haltekörpers 67 befestigt.

[0100] Bei einer (in Fig. 6 nicht gezeigten) anderweitigen (Teil-)Fixierung des Kreiskamm-Grundkörpers 87 am Haltekörper 67, beispielsweise am anderen tangentialen Ende des Kreiskamm-Grundkörpers 87, und bei zugleich nicht eingeschraubten Zugbefestigungsschrauben 89 fluchten die Achsen der Gewindebohrungen 88 nicht mit den Achsen der jeweils zugehörigen Durchgangsbohrungen 92. Vielmehr ergibt sich ein kleiner tangentialer Versatz. Die Achse jeder der Gewindebohrungen 88 liegt tangential betrachtet etwas weiter weg vom Kämbereich als die Achse der zu dieser Gewindebohrung 88 korrespondierenden Durchgangsbohrung 92. Im vollständig montierten Zustand mit eingeschraubten Zugbefestigungsschrauben 89 besteht dieser tangentiale Versatz nicht mehr. Aufgrund einer zugkraftbedingten geringfügigen tangentialen Streckung des Kreiskamm-Grundkörpers 87 fluchten dann die Achsen der Gewindebohrungen 88 im Wesentlichen mit denen der jeweils zugehörigen Durchgangsbohrungen 92.

[0101] Die Kegelpföpfe 90 der Zugbefestigungsschrauben 89 sitzen im endmontierten Zustand in dem kegelförmigen Teil der Durchgangsbohrungen 92. Je weiter die Zugbefestigungsschrauben 89 in die Gewindebohrungen 88 eingeschraubt werden, desto tiefer befinden sich auch die Kegelpföpfe 90 der Zugbefestigungsschrauben 89 innerhalb der Kegelsitze der Durchgangsbohrungen 92 und desto größer ist die tangentiale Zugspannung bzw. Zugkraft F_1 , die dadurch auf den Kreiskamm-Grundkörper 87 ausgeübt wird und dessen vorstehend

erwähnte tangentiale Streckung bewirkt.

[0102] Die Innenumfangsfläche des kegelförmigen Bereichs der Durchgangsbohrungen 92 bilden also insofern jeweils schräg in Bezug auf die radiale Richtung r und auch in Bezug auf die tangentiale Richtung φ verlaufende Befestigungsanlageflächen. Dementsprechend sind die Außenumfangsflächen der Kegelpföpfe 90 der Zugbefestigungsschrauben 89 Befestigungsgegenanlageflächen mit ebenfalls schrägem Verlauf in Bezug auf die radiale Richtung r und auf die tangentiale Richtung φ . Diese Flächen stellen somit Zugbefestigungsmittel und Zugbefestigungsgegenmittel zur Beaufschlagung des Kreiskamm-Grundkörpers 87 mit der tangentialen Zugkraft F_1 dar.

[0103] In Fig. 7 ist ein Ausschnitt einer weiteren Kreiskammereinheit 93 gezeigt, die einen Kreiskamm 94 mit einem segmentierten Kreiskamm-Grundkörper 95 enthält. Dargestellt ist wieder nur der Zugbefestigungsmittel zur tangential gespannten Fixierung des Kreiskamm-Grundkörpers 95 an der Welle 5 umfassende Bereich um das eine tangentiale Ende des Kreiskamms 94.

[0104] Am tangentialen Grundkörperperrand 78 des Kreiskamm-Grundkörpers 95 ist zu dessen zugkraftbeaufschlagter Befestigung ein Exzenter-Mechanismus vorhanden. Der Exzenter-Mechanismus ist ein Bestandteil des Befestigungsmechanismus 3c. Am Grundkörperperrand 78 des Kreiskamm-Grundkörpers 95 bzw. dessen Grundkörper-Endsegments 96 sind mehrere axial hintereinander angeordnete Aufnahmeösen 97 einstückig angeformt. Entsprechend weist ein im montierten Zustand dem Grundkörperperrand 78 zugewandter Exzenter-Endabschnitt 98 einer Halteklammer 99 mehrere ebenfalls einstückig an der Halteklammer 99 angeformte und axial hintereinander angeformte Aufnahmegegenösen 100 auf. Im montierten Zustand sind die Aufnahmeösen 97 und die Aufnahmegegenösen 100 ineinander verzahnt angeordnet. In axialer Richtung wechselt sich jeweils eine der Aufnahmeösen 97 des Grundkörper-Endsegments 96 mit einer der Aufnahmegegenösen 100 des Exzenter-Endabschnitts 98 ab.

[0105] Die Aufnahmeösen 97 haben jeweils eine Ösen-Durchgangsöffnung 101, die Aufnahmegegenösen 100 jeweils eine Gegenösen-Durchgangsöffnung 102. Im montierten Zustand überlappen sich die Ösen-Durchgangsöffnungen 101 und die Gegenösen-Durchgangsöffnungen 102 zumindest teilweise. Zur Montage wird durch die Ösen-Durchgangsöffnungen 101 und die Gegenösen-Durchgangsöffnungen 102 ein Exzenter-Spannstab 103 in seiner nicht-spannenden Querstellung hindurch gesteckt. Durch eine entsprechende Drehbewegung um seine Längsachse wird der Exzenter-Spannstab 103 seine spannende Längsstellung gebracht, wodurch der Kreiskamm-Grundkörper 95 und die Halteklammer 99 aufeinander zubewegt bzw. aufeinander zugezogen werden, und der Überlappingsgrad der Ösen-Durchgangsöffnungen 101 und der Gegenösen-Durchgangsöffnungen 102 vergrößert wird. Dabei wird der Kreiskamm-Grundkörper 95 mit der (bei diesem Aus-

führungsbeispiel auch durchaus sehr hohen) tangentialen Zugkraft F_1 beaufschlagt. Der Kreiskamm-Grundkörper 95 hat mit den Aufnahmeösen 97 also ebenfalls Zugbefestigungsmittel, die dazu ausgelegt sind, den Kreiskamm-Grundkörper 95 im auf der Welle 5 montierten Zustand mit einer tangentialen Zugkraft F_1 zu beaufschlagen. Zum gleichen Zweck sind mit diesen Zugbefestigungsmitteln zusammenwirkende korrespondierende Zugbefestigungsgegenmittel vorhanden. Bei letzteren handelt es sich insbesondere um den Exzenter-Endabschnitt 98 mit den Aufnahmegegenösen 100 sowie um den um seine Längsachse drehbaren und lösbar eingesetzten Exzenter-Spannstab 103.

[0106] Zur Demontage des Kreiskamms 94 wird zunächst der Exzenter-Spannstab 103 in seine nicht-spannende Querstellung zurückgedreht, wodurch die Zugkraftbelastung im Kreiskamm-Grundkörper 95 verschwindet. Der Exzenter-Spannstab 103 lässt sich dann ohne weiteres aus den Ösen-Durchgangsöffnungen 101 und den Gegenösen-Durchgangsöffnungen 102 herausziehen. Nach dem Lösen und/oder Entfernen etwaiger anderer Befestigungsmittel können die Halteklammer 99 und anschließend auch der Kreiskamm 94 entfernt werden.

[0107] Grundsätzlich sind auch andere Ausführungsformen zur tangential gespannten Befestigung eines Kreiskamms bzw. seines Kreiskamm-Grundkörpers an der Welle 5 denkbar. Insbesondere sind auch Kombinationen der vorstehend erläuterten Befestigungsvarianten möglich.

[0108] In Fig. 8 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Kreiskammeinheit 104 einer Kämmmaschine mit einem tangential verspannt an der Welle 5 befestigten Kreiskamm 105 gezeigt. Die Kreiskammeinheit 104 ist ähnlich aufgebaut wie die Kreiskammeinheit 57 gemäß Fig. 4. Der wesentliche Unterschied besteht in einer Unterlegscheibe 106, die lose zwischen der Innenumfangsseite 8 des segmentierten Kreiskamm-Grundkörpers 59 und der Montagefläche 27 des Haltekörpers 67 zur Anpassung des Zangenabstands D eingelegt ist. Die insbesondere als Metallblech mit einer wählbaren Blechstärke entsprechend der gewünschten Anpassung des Zangenabstands D ausgeführte Unterlegscheibe 106 ist Bestandteil des Kreiskamms 105. Bei dem gezeigten Beispiel hat die Unterlegscheibe 106 eine Blechstärke bzw. eine Scheibendicke von etwa 1 mm. Das Metallblech ist flexibel und biegsam, so dass es sich der zylindersegmentförmigen Kontur der (mehnteiligen) Montagefläche 27 anpasst. Die Unterlegscheibe 106 erstreckt sich zumindest über den kompletten Kämmbereich und damit über den von allen zentralen Grundkörper-Segmenten 60 des Kreiskamm-Grundkörpers 59 erfassten tangentialen und axialen Bereich. Bei dem in Fig. 8 gezeigten Ausführungsbeispiel erstreckt sich die Unterlegscheibe 106 sogar auch noch über den von den Grundkörper-Endsegmenten 61, 62 erfassten tangentialen und axialen Bereich. Aufgrund der Segmentierung des Kreiskamm-Grundkörpers 59 ist das Einfügen der Unterleg-

scheibe 106 ohne weiteres und insbesondere ohne Einbußen bei der Anlagegenauigkeit der Grundkörper-Segmente 60-62 an ihrer Unterlage - hier der auf der Montagefläche 27 aufliegenden Unterlegscheibe 106. Die mit dem Einfügen der Unterlegscheibe 106 einhergehende Vergrößerung des Außendurchmessers der Anlagefläche für die Grundkörper-Segmente 60-62 wird aufgrund der tangentialen und insbesondere ein Radialspiel aufweisen Verbindung zwischen benachbarten der Grundkörper-Segmente 60-62 ausgeglichen. Die Grundkörper-Segmente 60-62 schmiegen sich im montierten Zustand eng an die Unterlegscheibe 106 an.

[0109] Gleiches gilt auch für das weitere in Fig. 9 gezeigte Ausführungsbeispiel einer Kreiskammeinheit 107 einer Kämmmaschine mit einem tangential verspannt an der Welle 5 befestigten Kreiskamm 108. Hier sind zur Anpassung des Zangenabstands D zwischen der Innenumfangsseite 8 des segmentierten Kreiskamm-Grundkörpers 59 und der Montagefläche 27 des Haltekörpers 67 mehrere tangential hintereinander angeordnete Unterlegscheiben 109, 110 und 111 mit unterschiedlichen Blechstärken lose eingelegt. Die Unterlegscheibe 109 hat eine Blechstärke von beispielsweise etwa 1 mm, die Unterlegscheibe 110 von beispielsweise etwa 0,6 mm und die Unterlegscheibe 111 von beispielsweise etwa 0,3 mm. Durch die Wahl unterschiedlicher Blechstärken kann der resultierende Zangenabstand D sehr genau entsprechend den gewünschten Vorgaben angepasst werden.

[0110] Möglich ist die Einstellung eines im ganzen Kämmbereich einheitlichen Zangenabstands D , aber auch die Einstellung eines sich im Kämmbereich mit einem bestimmten Profil insbesondere in tangentialer Richtung ändernden Zangenabstands D . Die eingelegten Unterlegscheiben 109-111 können dabei die Grundkörper-Segmente 60-62 vollständig, also insbesondere an beiden Innenkontaktstreifen 33, 34 (siehe z.B. das Grundkörper-Endsegment 62 und das sich daran anschließende erste zentrale Grundkörper-Segment 60 sowie das in Drehrichtung DR der Welle 5 bzw. des Kreiskamms 108 gesehen vierte zentrale Grundkörper-Segment 60), oder nur zum Teil, also insbesondere nur an einem der beiden Innenkontaktstreifen 33, 34 (siehe z.B. das in Drehrichtung DR gesehen zweite, dritte und fünfte zentrale Grundkörper-Segment 60), erfassen. Unter manchen der Grundkörper-Segmente 60-62 kann sich auch gar keine der Unterlegscheiben 109-111 befinden (siehe z.B. das Grundkörper-Endsegment 61). Aufgrund der Segmentierung des Kreiskamm-Grundkörpers 59 können sich die einzelnen Grundkörper-Segmente 60-62 beim Anschmiegen an ihren unteren Gegenpart weitestgehend flexibel bzw. individuell an die jeweilige Unterlegscheiben-Konstellation anpassen. Die Unterlegscheiben 109-111 sind hier wiederum als Bestandteile des Kreiskamms 108 zu verstehen.

[0111] Gemäß einem nicht gezeigten weiteren Ausführungsbeispiel können auch mehrere Unterlegscheiben in radialer Richtung übereinander gestapelt sein.

[0112] Anstelle der lose eingelegten Unterlegscheiben 106 und 109-111 ist auch eine andere Ausgestaltung mit an der Innenumfangsseite 8 befestigten Unterlegelementen möglich. Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel ist in Fig. 10 gezeigt. Dargestellt ist ein Grundkörper-Segment 112 eines segmentierten Kreiskamm-Grundkörpers 113 mit einem an der Innenumfangsseite 8 angestecktem Unterlegelement 114. Von letzterem abgesehen entspricht der Kreiskamm-Grundkörper 113 im Wesentlichen dem Kreiskamm-Grundkörper 22 gemäß Fig. 2. Als Befestigungsmittel zur Befestigung des Unterlegelements 114 an dem Grundkörper-Segment 112 hat das Grundkörper-Segment 112 schräge Anlageflächen 115 und 116, von denen letztere durch eine Innenwand eines an der Innenumfangsseite 8 des Grundkörper-Segments 112 eingebrachten Befestigungsschlitzes 117 gebildet ist. Das Unterlegelement 114 hat nach oben vorstehende Klammeransätze 118, 119, die im montierten Zustand an den Anlageflächen 115 und 116 anliegen, so dass das Unterlegelement 112 insbesondere clipsartig an dem Grundkörper-Segment 112 befestigt ist. Die Befestigung ist dabei insbesondere lösbar ausgestaltet. Grundsätzlich sind auch andere Ausgestaltungen zur lösbaren Fixierung eines Unterlegelements an der Innenumfangsseite 8 eines Grundkörper-Segments möglich.

Patentansprüche

1. Kreiskamm für eine Kämmaschine zum Kämmen von textilen Fasern und zur Befestigung an einer um eine Drehachse (4) drehbaren Welle (5) der Kämmaschine umfassend
 - a) einen Kreiskamm-Grundkörper (6; 22; 42; 59; 77; 87; 95; 113) mit einer Außenumfangsseite (7) und einer Innenumfangsseite (8),
 - b) mehrere an der Außenumfangsseite (7) des Kreiskamm-Grundkörpers (6; 22; 42; 59; 77; 87; 95; 113) angeordnete Kämmriegel (9), die in ihrer Gesamtheit ein Kämm-Umfangswinkelsegment (KS) bedecken und einen Kämbereich des Kreiskamms (2; 21; 41; 58; 76; 86; 94; 105; 108) festlegen, wobei
 - c) der Kreiskamm-Grundkörper (6; 22; 42; 59; 77; 87; 95; 113) mehrteilig ist und mehrere tangential direkt miteinander verbundene Grundkörper-Segmente (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112) umfasst, wobei jedem Kämmriegel (9) eines der Grundkörper-Segmente (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112) zugeordnet ist, und jeder Kämmriegel (9) auf dem ihm zugeordneten Grundkörper-Segment (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112) montiert ist, und wobei
 - d) der Kreiskamm-Grundkörper (6; 42; 59; 77; 87; 95) mit Zugbefestigungsmitteln (16a, 17a, 65, 66; 46, 47, 65, 66; 63-66; 81; 92; 97) zu sei-

ner Befestigung auf der Welle (5) ausgestattet ist und diese Zugbefestigungsmittel (16a, 17a, 65, 66; 46, 47, 65, 66; 63-66; 81; 92; 97) dazu ausgelegt sind, den Kreiskamm-Grundkörper (6; 42; 59; 77; 87; 95) im auf der Welle (5) befestigten Zustand mit einer tangentialen Zugkraft (F_1) zu beaufschlagen.

2. Kreiskamm nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundkörper-Segmente (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112) lösbar miteinander verbunden sind.
3. Kreiskamm nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundkörper-Segmente (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112) in tangentialer Richtung formschlüssig miteinander verbunden sind.
4. Kreiskamm nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einige der Grundkörper-Segmente (15; 23; 60; 112) zur tangentialen Verbindung an einem ersten tangentialen Ende mit einem Verbindungsfortsatz (18; 24) und an einem zweiten tangentialen Ende mit einer Verbindungsöffnung (19; 25) ausgestattet sind, wobei der Verbindungsfortsatz (18; 24) und die Verbindungsöffnung (19; 25) zueinander korrespondieren und der Verbindungsfortsatz (18; 24) eine Hinterschneidung (20; 26) zur tangentialen Kraftübertragung aufweist.
5. Kreiskamm nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die tangentiale Verbindung zwischen zwei benachbarten Grundkörper-Segmenten (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112) im unmontierten Zustand eine Relativbewegung der benachbarten Grundkörper-Segmente (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112) gegeneinander in radialer Richtung um bis zu 0,3 mm, insbesondere um bis zu 0,1 mm zulässt.
6. Kreiskamm nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Grundkörper-Segmente (60), auf denen ein Kämmriegel (9) montiert ist, baugleich ausgestaltet sind.
7. Kreiskamm nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kreiskamm-Grundkörper (59) an seinen beiden tangentialen Enden jeweils ein kämmriegelfreies Grundkörper-Endsegment (61, 62) hat, das mit den Zugbefestigungsmitteln (63-66) zu Befestigung des Kreiskamm-Grundkörpers (59) auf der Welle (5) ausgestattet ist.
8. Kreiskamm nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kreiskamm-

Grundkörper (6; 42; 77; 87; 95) an seinen beiden tangentialen Enden jeweils ein Grundkörper-Endsegment (16, 17; 44, 45; 79; 91; 96) hat, auf dem ein Kämmriegel (9) montiert ist und das mit den Zugbefestigungsmitteln (16a, 17a, 65, 66; 46, 47, 65, 66; 81; 92; 97) zu Befestigung des Kreiskamm-Grundkörpers (6; 42; 77; 87; 95) auf der Welle (5) ausgestattet ist.

9. Kreiskamm nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einige der Grundkörper-Segmente (60-62; 112) mit Abstandsmitteln (106; 109-111; 114) zur in radialer Richtung abstandsvariablen Befestigung an der Welle (5) ausgestattet sind. 10
10. Kreiskamm nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstandsmittel als mindestens eine an der Innenumfangsseite (8) fest montierte oder lose anliegende Unterlegscheibe (106; 109-111) ausgeführt sind. 15
11. Kreiskamm nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenumfangsseite (8) mehrere tangential und/oder radial hintereinander angeordnete Unterlegscheiben (109-111) anliegen. 25
12. Kreiskamm nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterlegscheiben (109-111) zumindest teilweise eine unterschiedliche Scheibendicke haben. 30
13. Kreiskamm nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einige der Grundkörper-Segmente (112) an der Innenumfangsseite (8) des Kreiskamm-Grundkörpers (113) mit Befestigungsmitteln (115, 116, 117) zur Befestigung eines Unterlegelements (114) ausgestattet sind. 35
14. Kreiskamm nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundkörper-Segmente (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112) aus Aluminium mit einer Zugfestigkeit von insbesondere bis zu 310 N/mm² gefertigt sind. 40
15. Kreiskamm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugbefestigungsmittel zumindest teilweise als mindestens ein an der Außenumfangsseite (7) nach außen oder an der Innenumfangsseite (8) des Kreiskamm-Grundkörpers (6; 42; 59) nach innen vorstehender Zugbefestigungsvorsprung (65, 66) ausgebildet sind, wobei insbesondere zwei Zugbefestigungsvorsprünge (65, 66) vorhanden sind, von denen jeweils einer vorzugsweise an einem der beiden tangentialen Enden des Kreiskamm-Grundkörpers (6; 42; 59) angeordnet ist. 50

Claims

1. Circular comb for a combing machine for combing textile fibers, the circular comb being intended to be mounted to a shaft (5) of the combing machine, the shaft being rotatable about an axis of rotation (4), and comprising
 - a) a circular comb main body (6; 22; 42; 59; 77, 87, 95; 113) with an outer circumferential side (7) and an inner circumferential side (8),
 - b) a plurality of combing bars (9) arranged on the outer circumferential side (7) of the circular comb main body (6; 22; 42; 59; 77, 87, 95; 113) in such a way that said combing bars (9), taken as a whole, cover a combing circumferential angular segment (KS) and define a combing region of the circular comb (2; 21; 41; 58; 76; 86; 94; 105; 108), wherein
 - c) the circular comb main body (6; 22; 42; 59; 77, 87, 95; 113) has a multi-part design and comprises a plurality of main body segments (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112) directly connected to each other tangentially, wherein each combing bar (9) is associated to a respective one of the main body segments (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112), and each combing bar (9) is mounted to the main body segment (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112) associated thereto, and wherein
 - d) the circular comb main body (6; 42; 59; 77; 87; 95) is equipped with tensile fastening means (16a, 17a, 65, 66; 46, 47, 65, 66; 63-66; 81; 92; 97) allowing it to be fastened to the shaft (5), and these tensile fastening means (16a, 17a, 65, 66; 46, 47, 65, 66; 63-66; 81; 92; 97) are configured to apply a tangential tensile force (F_1) to the circular comb main body (6; 42; 59; 77; 87; 95) when fastened to the shaft (5).
2. Circular comb according to claim 1, **characterized in that** the main body segments (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112) are detachably connected to each other.
3. Circular comb according to claim 1 or 2, **characterized in that** the main body segments (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112) are positively connected to each other in a tangential direction.
4. Circular comb according to any one of the preceding claims, **characterized in that** in order to allow a tangential connection, at least some of the main body segments (15; 23; 60; 112) are equipped with a connection protrusion (18; 24) at a first tangential end and with a connection opening (19; 25) at a second tangential end, wherein the connection protrusion (18; 24) and the connection opening (19; 25) corre-

spond to one another and the connection protrusion (18; 24) has an undercut (20; 26) for tangential force transmission.

5. Circular comb according to any one of the preceding claims, **characterized in that** in the unmounted condition, the tangential connection between two adjacent main body segments (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112) allows a relative movement of the adjacent main body segments (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112) of up to 0.3 mm, in particular of up to 0.1 mm, relative to one another in a radial direction. 5
6. Circular comb according to any one of the preceding claims, **characterized in that** all main body segments (60) on which a combing bar (9) is mounted are of identical design. 10
7. Circular comb according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the circular comb main body (59) has a respective main body end segment (61, 62) at each of its two tangential ends, which is not provided with a combing bar (9) but is equipped with the tensile fastening means (63-66) to fasten the circular comb main body (59) to the shaft (5). 20
8. Circular comb according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the circular comb main body (6; 42; 77; 87; 95) has a respective main body end segment (16, 17; 44, 45; 79; 91; 96) at each of its tangential ends to which a combing bar (9) is mounted, and which is equipped with the tensile fastening means (16a, 17a, 65, 66; 46, 47, 65, 66; 81; 92; 97) to fasten the circular comb main body (6; 42; 77; 87; 95) to the shaft (5). 25
9. Circular comb according to any one of the preceding claims, **characterized in that** at least some of the main body segments (60-62; 112) are equipped with spacers (106; 109-111; 114) allowing them to be fastened to the shaft (5) at variable distances in the radial direction. 30
10. Circular comb according to claim 9, **characterized in that** the spacers are configured as at least one washer (106; 109-111) securely mounted to or loosely abutting the inner circumferential side (8). 35
11. Circular comb according to claim 10, **characterized in that** a plurality of washers (109-111) arranged tangentially and/or radially behind one another are provided to abut the inner circumferential side (8). 40
12. Circular comb according to claim 11, **characterized in that** at least some of the washers (109-111) have a different washer thickness. 45

13. Circular comb according to any one of the preceding claims, **characterized in that** at least some of the main body segments (112) are equipped with fastening means (115, 116, 117) on the inner circumferential side (8) of the circular comb main body (113) allowing a washer element (114) to be fastened thereto.

14. Circular comb according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the main body segments (15-17; 23; 43-45; 60-62; 79; 91; 96; 112) are made of aluminum having a tensile strength of in particular up to 310 N/mm².

15. Circular comb according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least some of the tensile fastening means are configured as at least one tensile fastening protrusion (65, 66) protruding outwardly from the outer circumferential side (7) or inwardly from the inner circumferential side (8) of the circular comb main body (6; 42; 59), wherein in particular two tensile fastening protrusions (65, 66) are provided a respective one of which is preferably arranged at one of the two tangential ends of the circular comb main body (6; 42; 59). 25

Revendications

1. Peigne circulaire pour une peigneuse destinée à peigner des fibres textiles et à être fixé sur une tige (5) de la peigneuse pouvant tourner autour d'un axe de rotation (4), comprenant
 - a) un corps de base de peigne circulaire (6 ; 22 ; 42 ; 59 ; 77 ; 87 ; 95 ; 113) présentant une face périphérique extérieure (7) et une face périphérique intérieure (8),
 - b) plusieurs barres de peigne (9) disposées sur la face périphérique extérieure (7) du corps de base (6 ; 22 ; 42 ; 59 ; 77 ; 87 ; 95 ; 113) du peigne circulaire, lesquelles barres de peigne recouvrent, dans leur totalité, un segment angulaire périphérique de peigne et définissent une leur zone d'engrènement du peigne circulaire (2 ; 21 ; 41 ; 58 ; 76 ; 86 ; 94 ; 105 ; 108),
 - c) le corps de base circulaire du peigne (6 ; 22 ; 42 ; 59 ; 77 ; 87 ; 95 ; 113) étant réalisé en plusieurs parties et comprenant une pluralité de segments de corps de base (15-17 ; 23 ; 43-45 ; 60-62 ; 79 ; 91 ; 96 ; 112) reliés directement les uns aux autres de manière tangentielle ; un des segments de corps de base (15-17 ; 23 ; 43-45 ; 60-62 ; 79 ; 91 ; 96 ; 112) étant associé à chaque barre de peigne (9), et chaque barre de peigne (9) étant monté sur le segment de corps de base (15-17 ; 23 ; 43-45 ; 60-62 ; 79 ; 91 ; 96 ; 112) qui lui est associé, et

- d) le corps de base de peigne circulaire (6 ; 42 ; 59 ; 77 ; 87 ; 95) étant équipé de moyens de fixation par traction (16a, 17a, 65, 66 ; 46, 47, 65, 66 ; 63-66 ; 81 ; 92 ; 97) pour le fixer à la tige (5), et lesdits moyens de fixation par traction (16a, 17a, 65, 66 ; 46, 47, 65, 66 ; 63-66 ; 81 ; 92 ; 97) étant adaptés pour appliquer une force de tension tangentielle (F_t) au corps de base du peigne circulaire (6 ; 42 ; 59 ; 77 ; 87 ; 95) lorsqu'il est fixé à la tige (5).
2. Peigne circulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les segments de corps de base (15-17 ; 23 ; 43-45 ; 60-62 ; 79 ; 91 ; 96 ; 112) sont reliés entre eux de manière amovible.
 3. Peigne circulaire selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les segments de corps de base (15-17 ; 23 ; 43-45 ; 60-62 ; 79 ; 91 ; 96 ; 112) sont reliés entre eux par complémentarité de forme dans la direction tangentielle.
 4. Peigne circulaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une partie des segments de corps de base (15 ; 23 ; 60 ; 112) permettant la liaison tangentielle est pourvue d'un prolongement de liaison (18 ; 24) à une première extrémité tangentielle et d'une ouverture de liaison (19 ; 25) à une deuxième extrémité tangentielle, le prolongement de liaison (18 ; 24) et l'ouverture de liaison (19 ; 25) correspondant l'un à l'autre, et le prolongement de liaison (18 ; 24) présentant une contre-dépouille (20 ; 26) pour la transmission tangentielle des forces.
 5. Peigne circulaire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la liaison tangentielle entre deux segments de corps de base voisins (15-17 ; 23 ; 43-45 ; 60-62 ; 79 ; 91 ; 96 ; 112) à l'état non monté permet un mouvement relatif des segments de corps de base voisins (15-17 ; 23 ; 43-45 ; 60-62 ; 79 ; 91 ; 96 ; 112), l'un par rapport à l'autre dans la direction radiale, allant jusqu'à 0,3 mm, en particulier jusqu'à 0,1 mm.
 6. Peigne circulaire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** tous les segments de corps de base (60), sur lesquels est montée une barre de peigne (9), sont de construction identique.
 7. Peigne circulaire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de base de peigne circulaire (59) présente, à chacune de ses deux extrémités tangentielles, un segment d'extrémité de corps de base (61, 62) exempt de barre de peigne, lequel est pourvu de moyens de fixation par traction (63-66) permettant la fixation du corps de base de peigne circulaire (59) sur la tige (5).
 8. Peigne circulaire selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le corps de base de peigne circulaire (6 ; 42 ; 77 ; 87 ; 95) présente, à chacune de ses deux extrémités tangentielles, un segment d'extrémité de corps de base (16, 17 ; 44, 45 ; 79 ; 91 ; 96) sur lequel est montée une barre de peigne (9) et qui est pourvu des moyens de fixation par traction (16a, 17a, 65, 66 ; 46, 47, 65, 66 ; 81 ; 92 ; 97) pour la fixation du corps de base de peigne circulaire (6 ; 42 ; 77 ; 87 ; 95) sur la tige (5).
 9. Peigne circulaire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une partie des segments de corps de base (60-62 ; 112) sont pourvus de moyens d'espacement (106 ; 109-111 ; 114) pour la fixation à distance variable à la tige (5), dans la direction radiale.
 10. Peigne circulaire selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les moyens d'espacement sont réalisés sous la forme d'au moins une rondelle (106 ; 109-111) montée de manière fixe ou s'appuyant de manière lâche sur la face périphérique intérieure (8).
 11. Peigne circulaire selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'**une pluralité de rondelles (109-111) disposées tangentiellement et/ou radialement les unes derrière les autres s'appuient sur la face périphérique intérieure (8).
 12. Peigne circulaire selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les rondelles (109-111) ont au moins partiellement une épaisseur de rondelle différente.
 13. Peigne circulaire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une partie des segments (112) du corps de base sur la face périphérique intérieure (8) du corps de base de peigne circulaire (113) sont pourvus de moyens de fixation (115, 116, 117) permettant la fixation d'un élément de rondelle (114).
 14. Peigne circulaire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les segments de corps de base (15-17 ; 23 ; 43-45 ; 60-62 ; 79 ; 91 ; 96 ; 112) sont réalisés en aluminium, avec une résistance à la traction allant en particulier jusqu'à 310 N/mm².
 15. Peigne circulaire selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de fixation par traction sont réalisés au moins partiellement sous la forme d'au moins une saillie de fixation par traction (65, 66) faisant saillie vers l'extérieur sur la face périphérique extérieure (7) ou vers l'intérieur sur la face périphérique intérieure (8) du corps de base de peigne circulaire (6 ; 42 ; 59), dans lequel il

existe en particulier deux saillies de fixation par traction (65, 66), dont chacune est de préférence disposée à l'une des deux extrémités tangentielles du corps de base de peigne circulaire (6 ; 42 ; 59).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

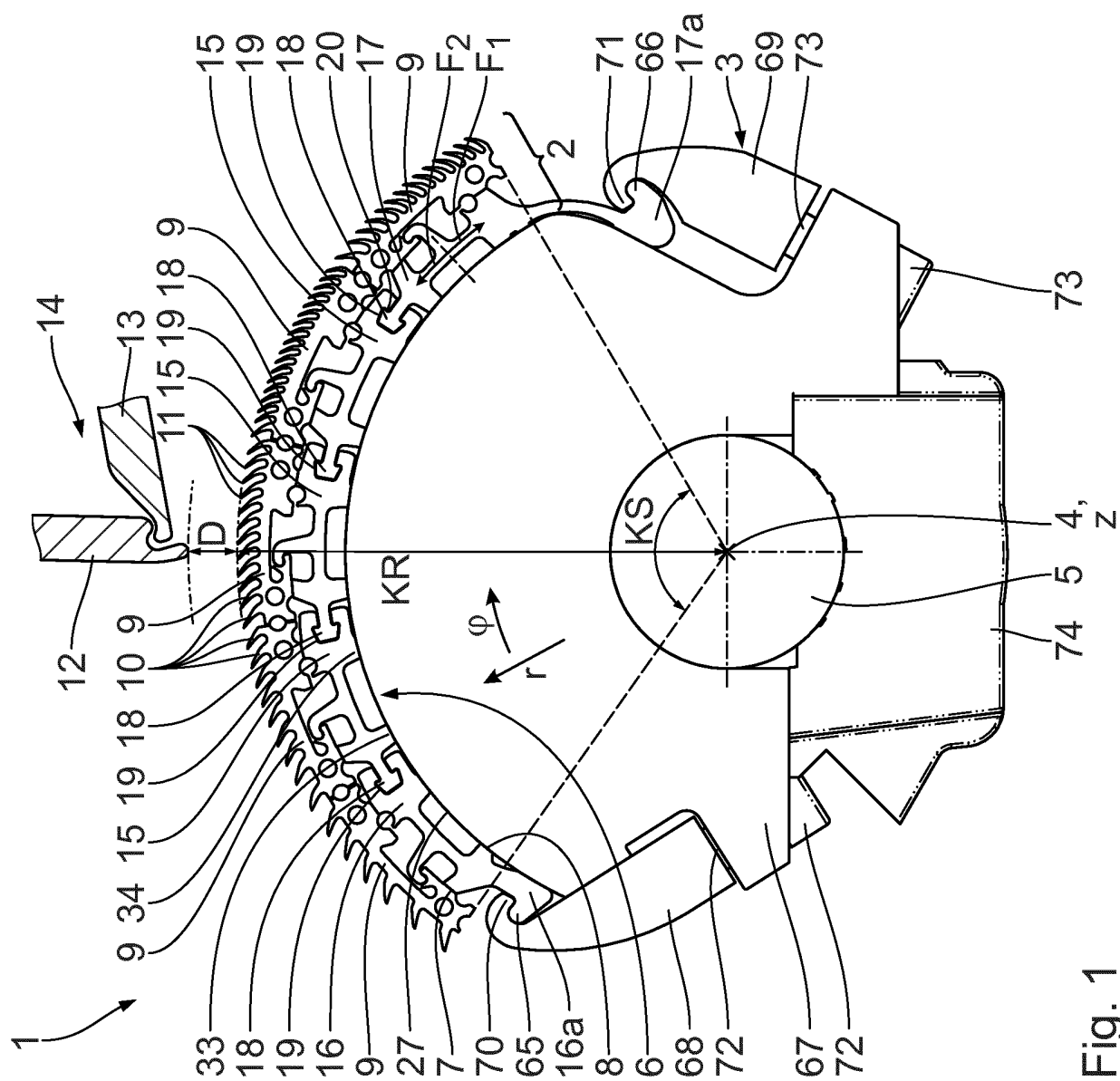


Fig. 1

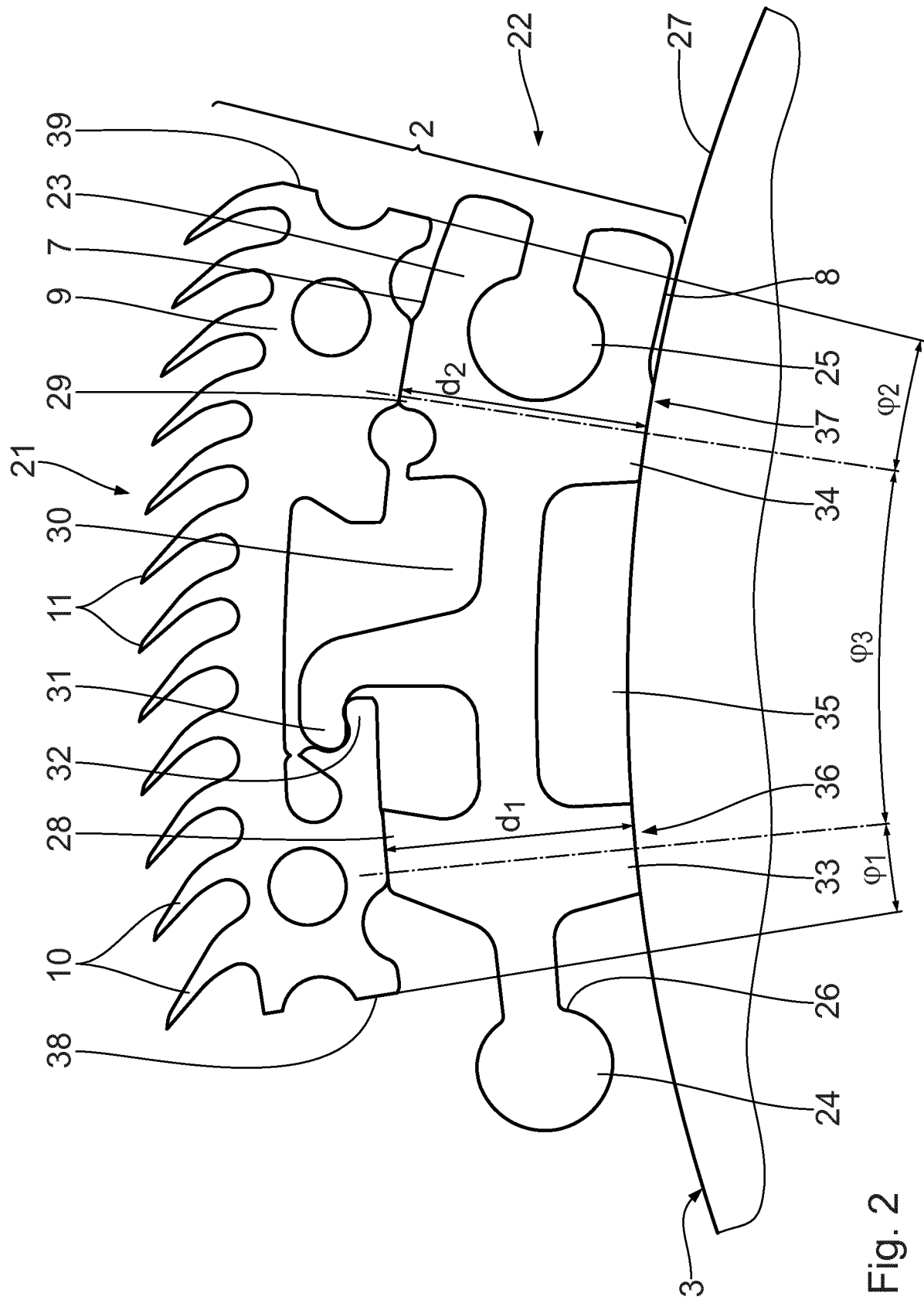


Fig. 2

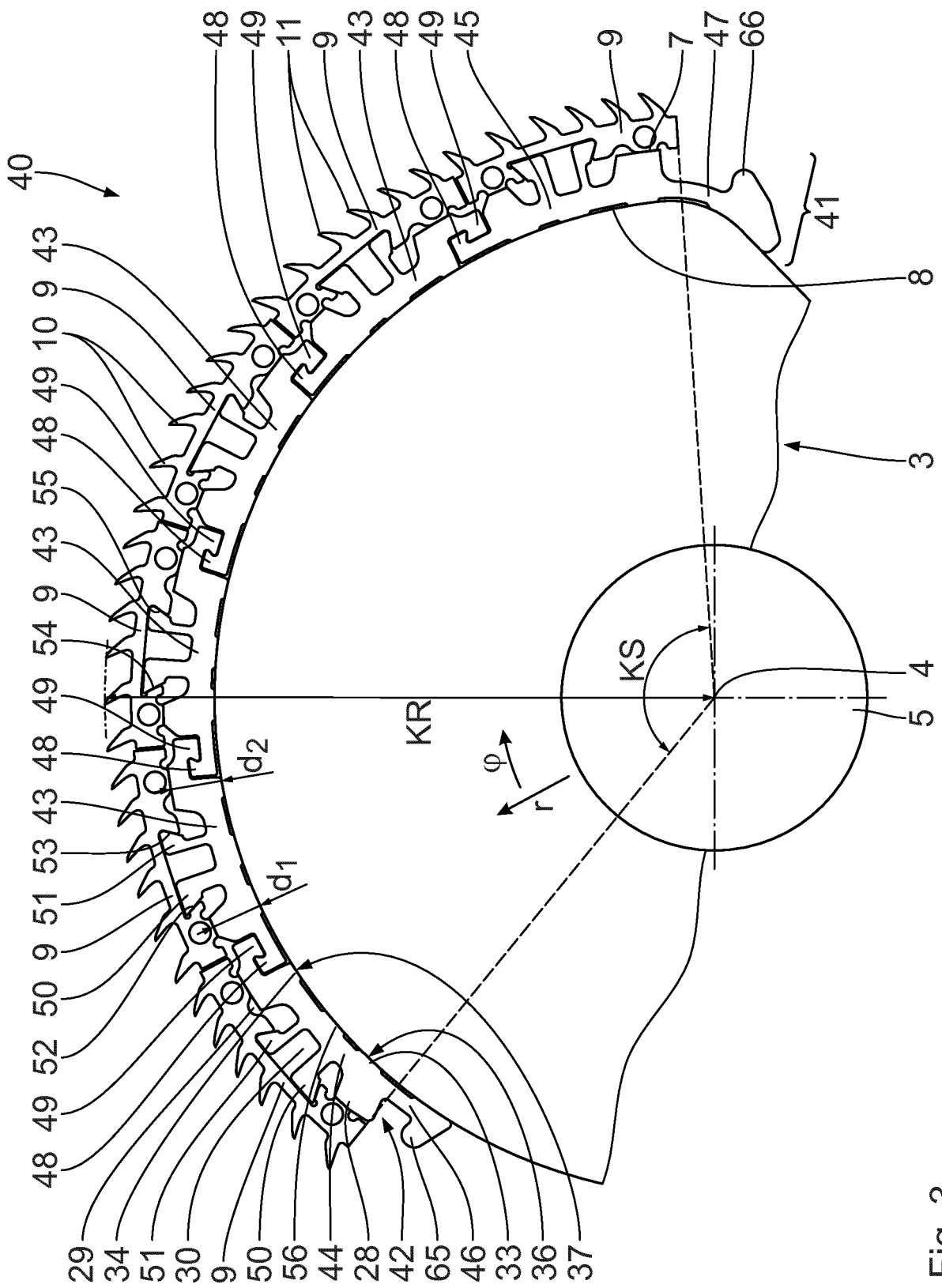


Fig. 3

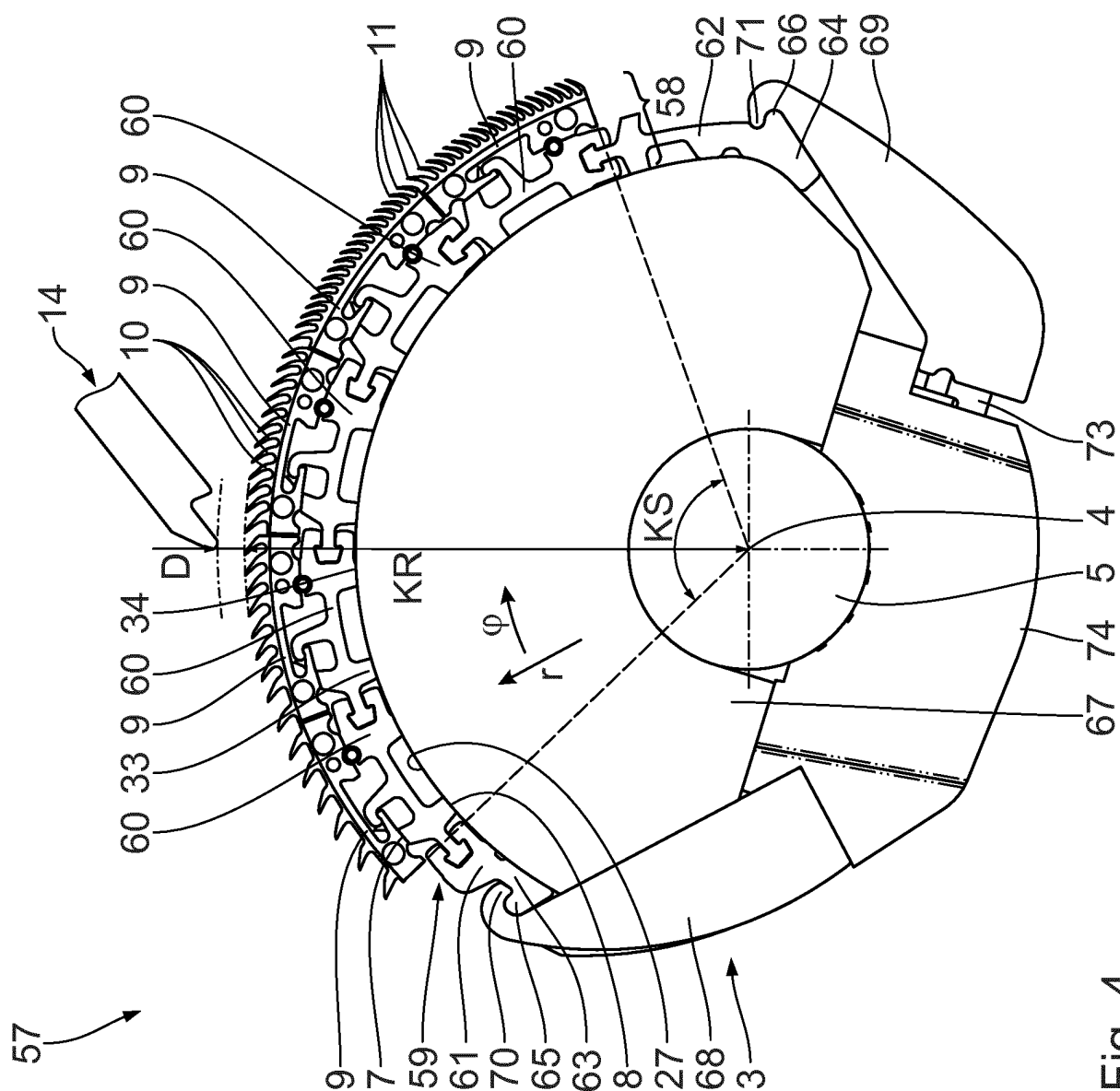


Fig. 4

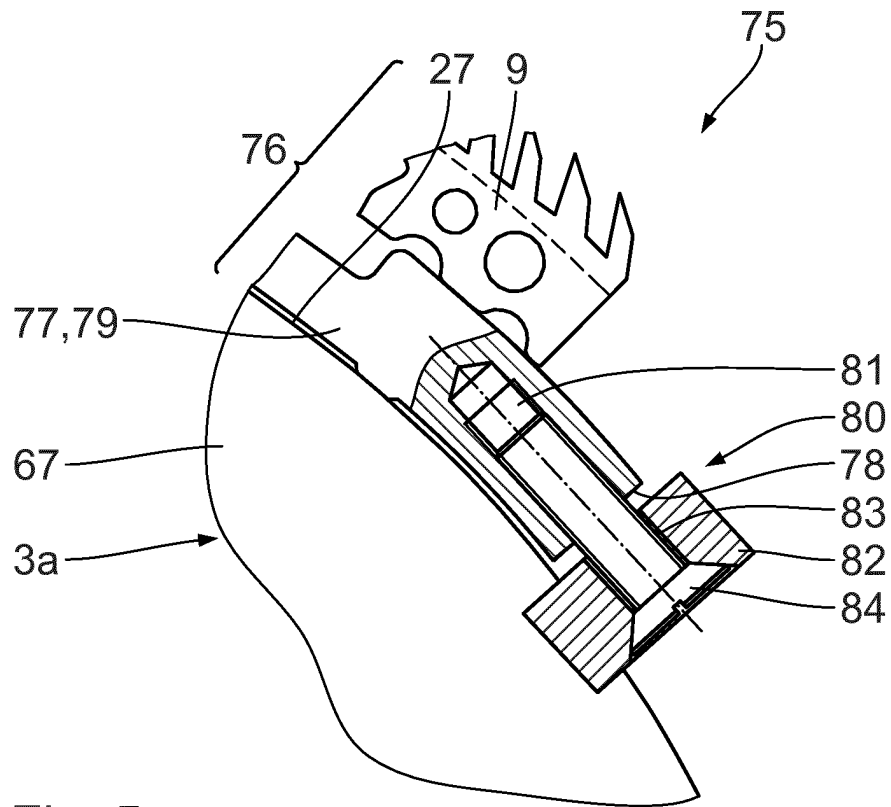


Fig. 5

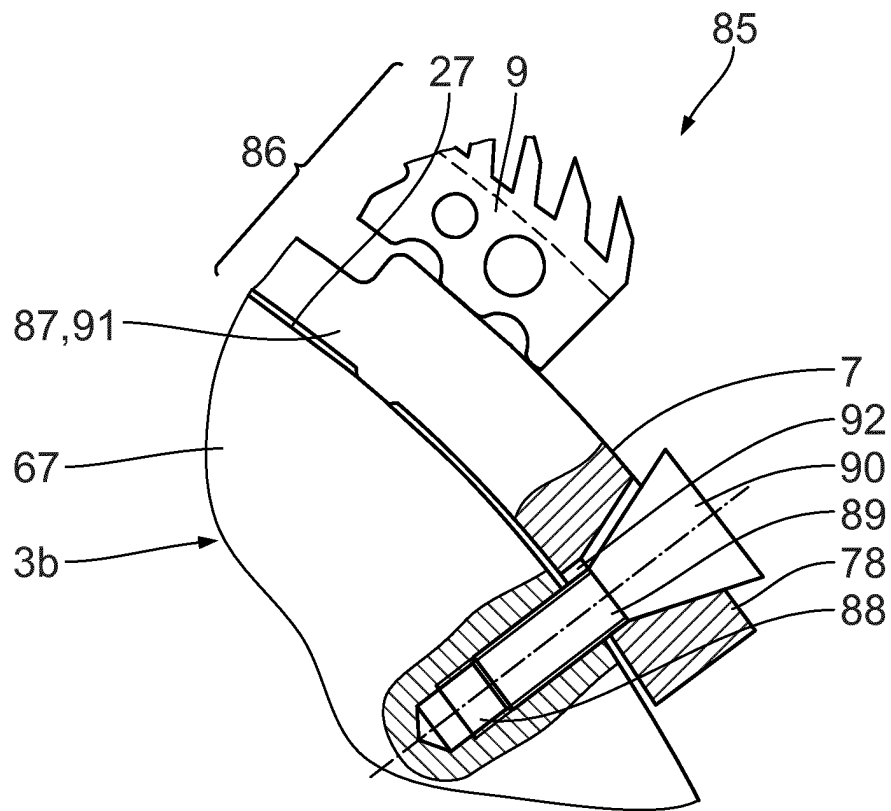


Fig. 6

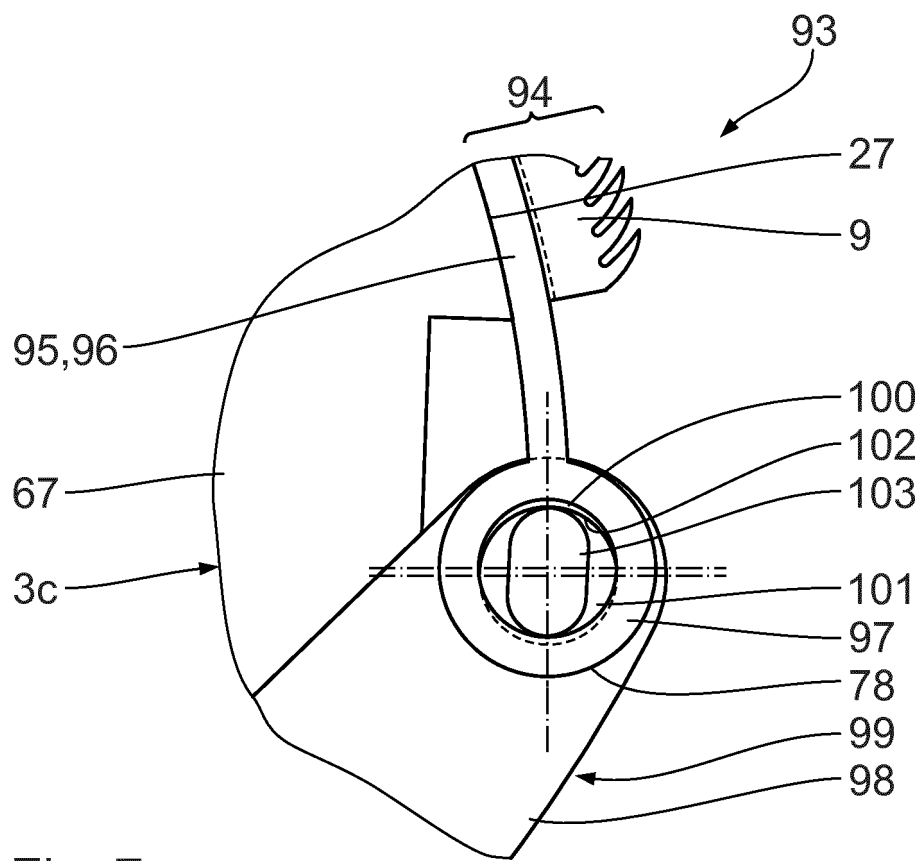


Fig. 7

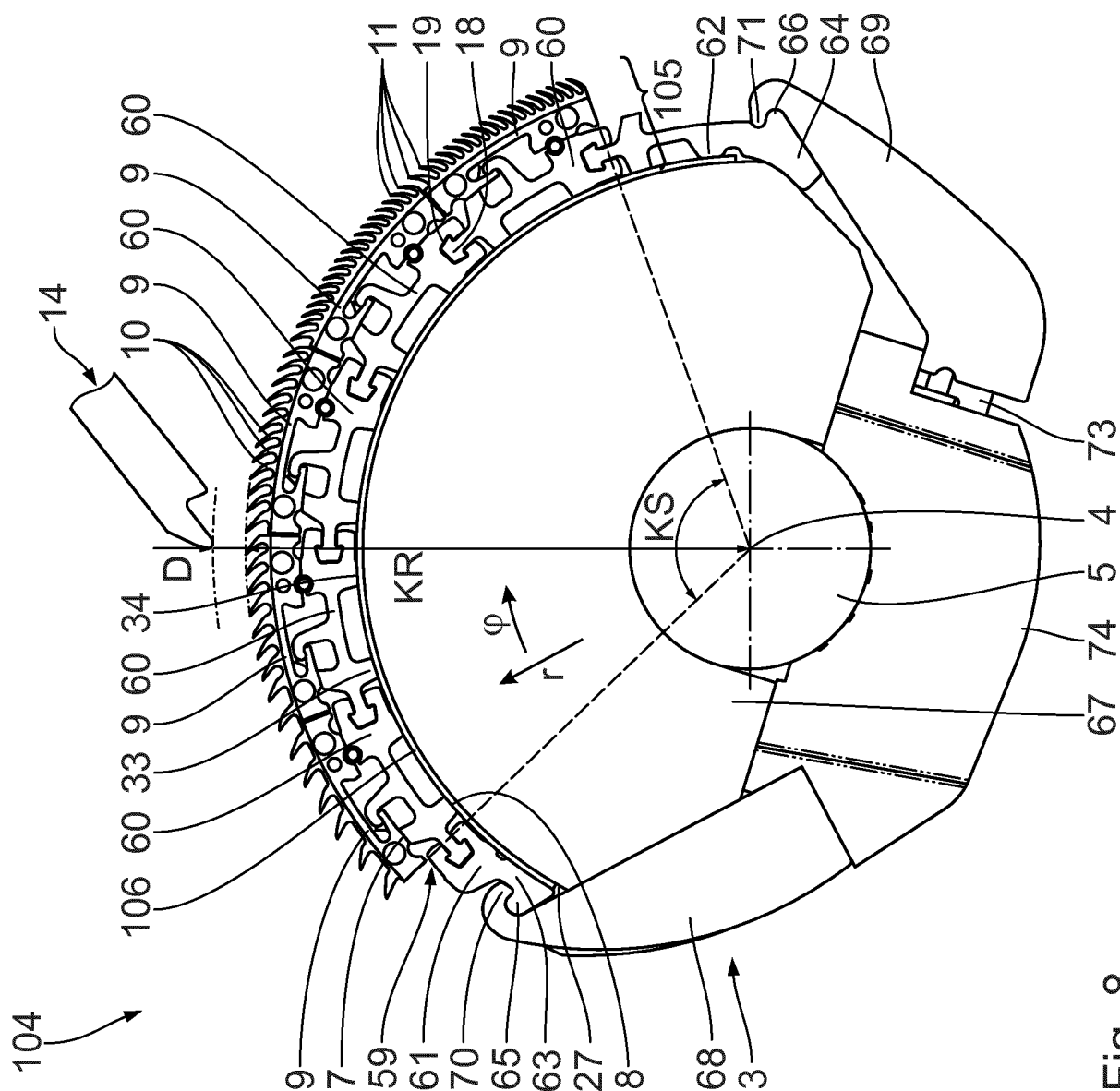
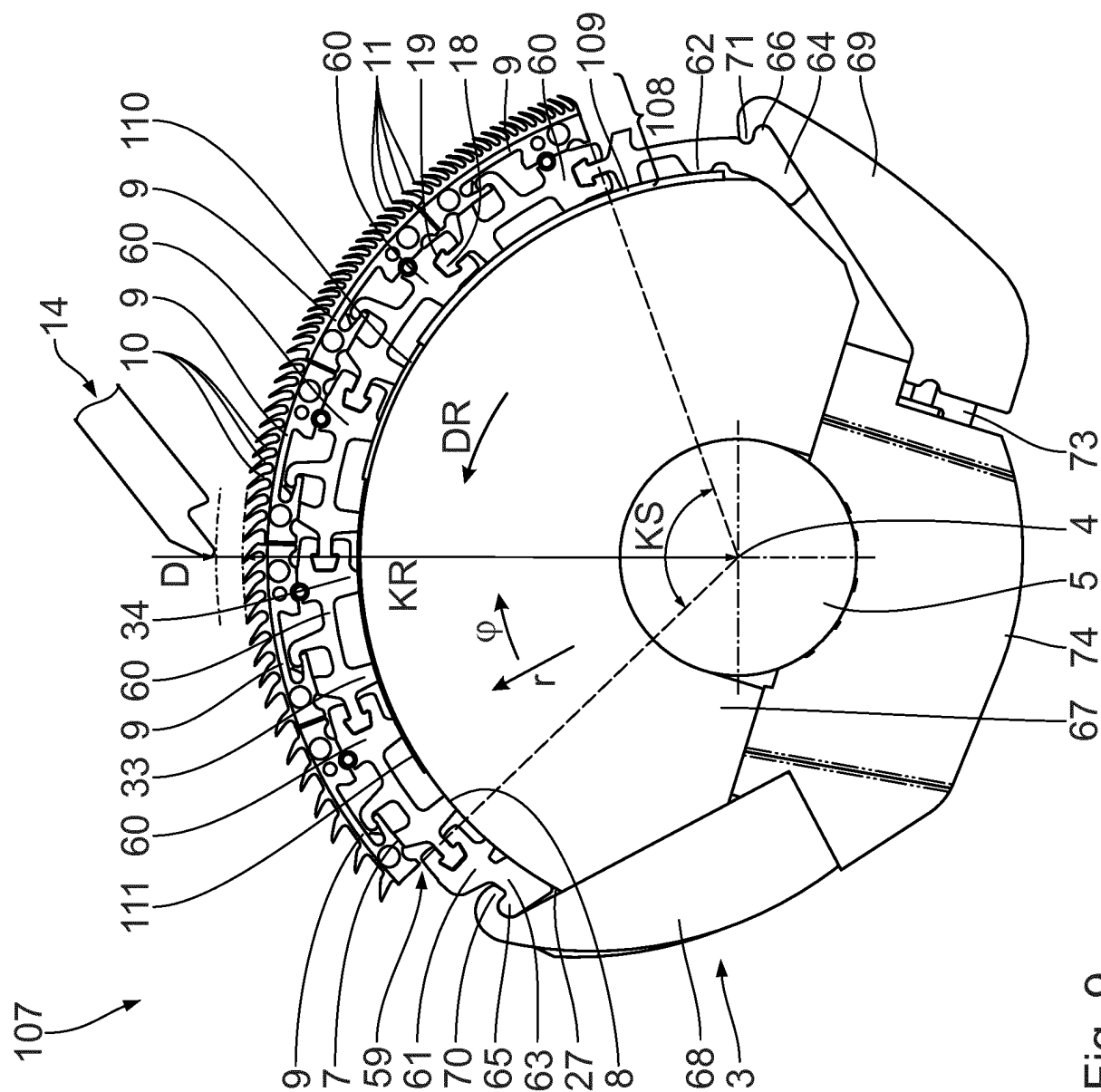


Fig. 8



9.9.1

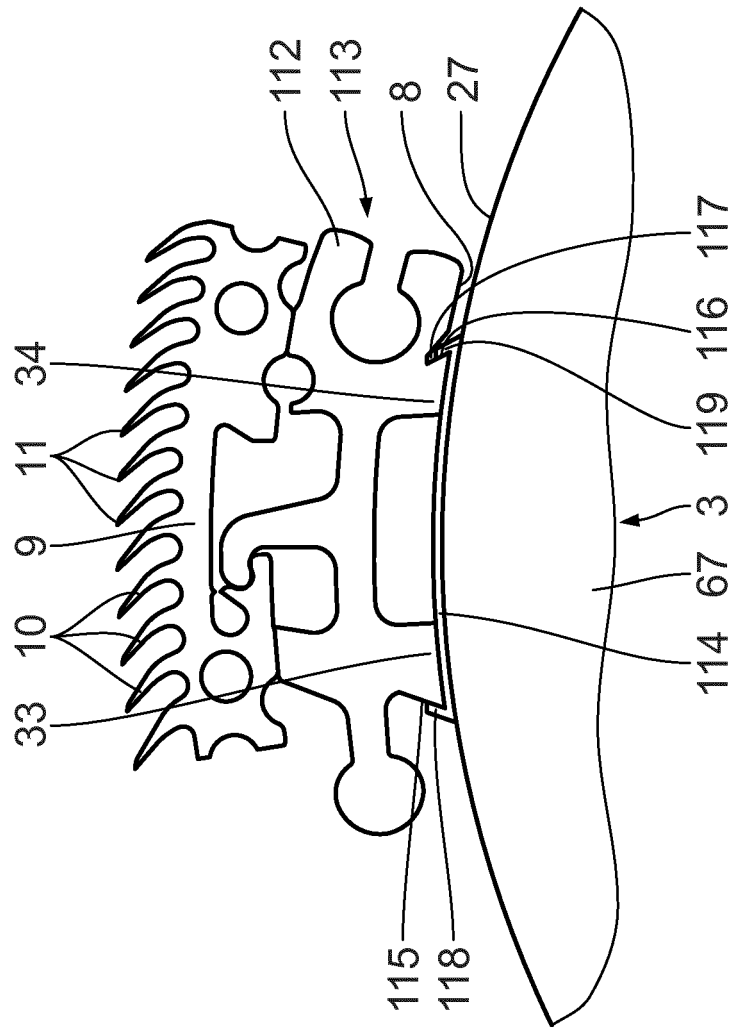


Fig. 10

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 102015221410 [0001]
- CH 683190 A5 [0005]
- DE 29720656 U1 [0006]
- EP 2789716 A1 [0006]
- DE 2305110 A1 [0007]
- DE 2503976 A1 [0008]
- BE 527113 A [0009]