

(19)



(11)

EP 2 327 510 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.06.2011 Patentblatt 2011/22

(51) Int Cl.:
B24B 35/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09014666.3**

(22) Anmeldetag: **25.11.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

- **Wolber, Simon**
77709 Wolfach (DE)
- **Herrmann, Johannes**
77776 Bad Rippoldsau (DE)
- **Hildebrand, Oliver**
78132 Hornberg (DE)

(71) Anmelder: **Supfina Grieshaber GmbH & Co. KG**
77709 Wolfach (DE)

(74) Vertreter: **Dreiss**
Patentanwälte
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Grabsch, Peter**
77709 Oberwolfach (DE)
• **Huber, Michael**
77776 Bad Rippoldsau (DE)

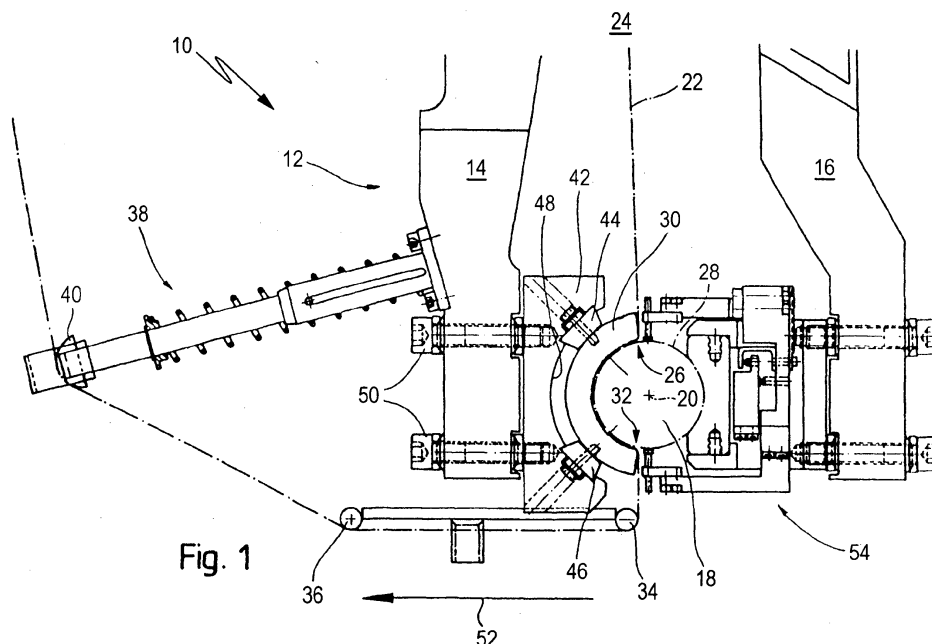
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
EPÜ.

(54) Finishvorrichtung

(57) Die Erfindung betrifft eine Finishvorrichtung (10) zur finishenden Bearbeiten von rotationssymmetrischen Werkstückoberflächen (28), mit einer Finishbandführung, die einen Führungskörper (30) zur Führung eines Finishbands (22) aufweist, wobei der Führungskörper (30) eine schalenförmige Führungsfläche umfasst, entlang welcher das Finishband (22) zwischen einem Finis-

hband-Einführende (26) und einem Finishband-Ausführende (32) führbar oder geführt ist, wobei die Führungsfläche in radialer Richtung federelastisch gelagert ist, wobei zumindest über einen Teil der Breite der Führungsfläche diese sich in Umfangsrichtung gesehen ohne Unterbrechung zwischen dem Finishband-Einführende (26) und dem Finishband-Ausführende (32) erstreckt und federelastisch gelagert ist.

**Fig. 1****EP 2 327 510 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Finishvorrichtung zur finishenden Bearbeitung von rotationssymmetrischen Werkstückoberflächen, mit einer Finishbandführung, die einen Führungskörper zur Führung eines Finishbands aufweist, wobei der Führungskörper eine schalenförmige Führungsfläche umfasst, entlang welcher das Finishband zwischen einem Finishband-Einführende und einem Finishband-Ausführende führbar oder geführt ist, wobei die Führungsfläche in radialer Richtung federelastisch gelagert ist.

[0002] Aus der DE 38 13 484 A1 ist eine Vorrichtung zur Feinbearbeitung der Hubzapfen von Kurbelwellen bekannt, mit einer Halbschale zur Führung eines Honbandes, welches an in Umfangsrichtung voneinander getrennten Segmenten einer Führungsfläche geführt ist. Aus der EP 0 781 627 A1 ist eine Bearbeitungsschale in Form eines Dehnspannschuhs bekannt, welcher einen mit einem Druckmedium angefüllten Hohlraum aufweist.

[0003] Die genannten Vorrichtungen ermöglichen eine zumindest teilweise Kompensation von Sollmaßabweichungen eines zu bearbeitenden Werkstücks. Im Vergleich zu ebenfalls bekannten, starren Führungskörpern werden auch bessere Rundlaufwerte erzeugt.

[0004] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Finishvorrichtung der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass sie eine besonders gute Anpassung an die Form eines Werkstücks erlaubt und besonders gute Rundlaufwerte erzeugt.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einer Finishvorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zumindest über einen Teil der Breite der Führungsfläche diese sich in Umfangsrichtung gesehen ohne Unterbrechung zwischen dem Finishband-Einführende und dem Finishband-Ausführende erstreckt und federelastisch gelagert ist.

[0006] Bei der erfindungsgemäßen Finishvorrichtung erstreckt sich die Führungsfläche in Umfangsrichtung gesehen ohne Unterbrechung zwischen dem Finishband-Einführende und dem Finishband-Ausführende. In diesem Bereich ist das Finishband zumindest über einen Teil der Breite der Führungsfläche von der Führungsfläche geführt, so dass diese, anders als bei der DE 38 13 484 A1, nicht in einzelne Segmente unterteilt ist. Hierdurch wird eine Verbesserung der Rundlaufwerte erzielt. Darüber hinaus ist die Führungsfläche in Umfangsrichtung gesehen entlang ihres gesamten Verlaufs zwischen dem Finishband-Einführende und dem Finishband-Ausführende in radialer Richtung federelastisch gelagert. Dies schließt eine federelastische Lagerung eines endseitigen Führungsflächenabschnitts ein, welcher, anders als bei der EP 0 781 627 A1, ebenfalls in radialer Richtung federelastisch gelagert ist. Bei der aus der EP 0 781 627 A1 beschriebenen Lagerung ist es zum Abschluss des Hohlraums im Bereich der endseitigen und auch der seitlichen Führungsflächenabschnitte erforderlich, eine sta-

bile Wandung vorzusehen, welche eine in radialer Richtung wirksame federelastische Lagerung verhindert.

[0007] Bei der erfindungsgemäßen Finishvorrichtung geht eine Verformung oder Verlagerung in radialer Richtung eines endseitigen Führungsflächenabschnitts mit einer entgegengesetzt gerichteten Verformung oder Verlagerung eines mittigen Führungsflächenabschnitts einher. Dies ermöglicht eine besonders gute Anpassbarkeit der Führungsfläche auch an Werkstücke mit zu großen oder zu kleinen Durchmessern. Dabei werden infolge der Verformbarkeit der durchgängigen Führungsfläche sehr gute Rundlaufwerte erzielt.

[0008] Eine besonders gute Anpassbarkeit der Führungsfläche ergibt sich, wenn der Führungskörper aus einem federelastischen Material hergestellt ist.

[0009] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass zur federelastischen Lagerung der Führungsfläche in dem Führungskörper mindestens ein sich in Umfangsrichtung erstreckender Schlitz vorgesehen ist. Dieser erstreckt sich in vorteilhafter Weise über die gesamte Breite des Führungskörpers.

[0010] Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn ein erster Schlitz vorgesehen ist, der von der Führungsfläche nach radial außen gesehen zu der Führungsfläche benachbart angeordnet ist und in Umfangsrichtung gesehen an beiden Schlitzenden geschlossen ist. Der erste Schlitz erstreckt sich also nicht bis hin zu dem Finishband-Einführende und dem Finishband-Ausführende, sondern ist zu diesen Enden beabstandet.

[0011] Ein besonders gutes Verformungsverhalten der Führungsfläche ergibt sich, wenn ein zweiter Schlitz vorgesehen ist, der in radialer Richtung nach außen weiter von der Führungsfläche beabstandet ist als der erste Schlitz, wobei der zweite Schlitz an einem seiner Schlitzenden randoffen und an dem entgegengesetzten Schlitzende geschlossen ist. Der zweite Schlitz ist also im Bereich des Finishband-Einführendes oder des Finishband-Ausführendes offen, sodass ein endseitiger Führungsflächenabschnitt der Führungsfläche durch Veränderung der Schlitzgeometrie des zweiten Schlitzes verform- oder verlagerbar ist.

[0012] Eine weitere Optimierung des Verformungsverhaltens der Führungsfläche ergibt sich, wenn der zweite Schlitz in Umfangsrichtung gesehen entlang eines Teils seines Verlaufs mit dem ersten Schlitz überlappt. Hierdurch wird erreicht, dass eine Verformbarkeit oder Verlagerbarkeit eines endseitigen Führungsflächenabschnitts auch mit einer Veränderung der Schlitzgeometrie des ersten Schlitzes einhergeht, so dass sich zu dem endseitigen Führungsflächenabschnitt benachbarte, insbesondere mittige Führungsflächenabschnitte, entgegengesetzt verformen oder verlagern können.

[0013] Vorzugsweise ist ein dritter Schlitz vorgesehen, der in radialer Richtung nach außen weiter von der Führungsfläche beabstandet ist als der erste Schlitz, wobei der dritte Schlitz an einem seiner Schlitzenden randoffen und an dem entgegengesetzten Schlitzende geschlossen ist. Auch hierbei ist vorteilhaft, wenn sich der dritte

Schlitz in Umfangsrichtung gesehen entlang eines Teils seines Verlaufs mit dem ersten Schlitz überlappt.

[0014] Wenn sowohl ein zweiter als auch ein dritter Schlitz vorgesehen ist, können voneinander abgewandte, endseitige Führungsflächenabschnitte in besonders einfacher Art und Weise in radialer Richtung federelastisch gelagert werden. Dies gilt insbesondere, wenn die randoffenen Schlitzenden des zweiten Schlitzes und des dritten Schlitzes voneinander abgewandt angeordnet sind.

[0015] Bevorzugt ist es, wenn der zweite Schlitz und der dritte Schlitz denselben radialen Abstand zu der Führungsfläche aufweisen, so dass ein in Umfangsrichtung gleichmäßiges Verformungsverhalten der Führungsfläche erreicht wird.

[0016] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist mindestens ein zusätzliches Federelement vorgesehen, welches in mindestens einem der Schlitz angeordnet ist. Mit einem solchen Federelement kann die Federhärte der federelastischen Lagerung besonders genau vorgegeben werden. Hierbei wird dem Verformungswiderstand des Führungskörpers eine Federkraft überlagert, welche durch die Vorspannung und Wahl der Federrate des Federelements bestimmt ist. Durch Austausch eines solchen Federelements kann somit ein Führungskörper mit einer in radialer Richtung variablen Federhärte geschaffen werden.

[0017] Bevorzugt ist, wenn das Federelement in einem Aufnahmeraum aufgenommen ist, der an eine Schlitzbegrenzung eines Schlitzes angrenzt und dessen Querschnitt im Vergleich zu einem Schlitzquerschnitt erweitert ist. Dies ermöglicht eine einfache und zuverlässige Lagerung eines Federelements.

[0018] Besonders bevorzugt ist es, wenn in der Führungsfläche mindestens eine sich über einen Teil der Breite der Führungsfläche erstreckende Durchbrechung vorgesehen ist. Die Durchbrechung kann in Form einer taschenförmigen Ausnehmung in dem Führungskörper oder in Form einer nach radial außen offenen Materialaussparung gebildet sein. Die Durchbrechung ermöglicht es, einen auf ein Finishband wirkenden Anpressdruck über die Breite der Führungsfläche verteilt zu variieren. Hierdurch ist es insbesondere möglich, ballige Werkstückoberflächen zu erzeugen, beispielsweise für Mittel- oder Hublager einer Kurbelwelle.

[0019] Vorzugsweise ist die Durchbrechung bezogen auf die Breite der Führungsfläche zentriert angeordnet, so dass eine in Querrichtung symmetrische Geometrie erzeugt werden kann. Außerdem wird ein seitliches Auswandern des Finishbandes verhindert.

[0020] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels.

[0021] In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer Finishvorrichtung mit einem schematisch

dargestellten Führungskörper;

Figur 2 eine perspektivische Ansicht des Führungskörpers gemäß Figur 1;

Figur 3 eine Seitenansicht des Führungskörpers gemäß Figur 1;

Figur 4 eine Vorderansicht des Führungskörpers gemäß Figur 1; und

Figur 5 eine Seitenansicht des Führungskörpers gemäß Figur 1 längs einer in Figur 4 mit V-V markierten Schnitteinie.

[0022] Eine Ausführungsform einer Finishvorrichtung ist in Figur 1 insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet. Die Finishvorrichtung 10 umfasst eine Zange 12 mit einem ersten Arm 14 und einem zweiten Arm 16. Die Arme 14 und 16 sind schwenkbar gelagert, so dass sie in Richtung auf ein rotationssymmetrisches Werkstück 18 zugestellt werden können (wie in Figur 1 dargestellt).

[0023] Bei dem Werkstück 18 handelt es sich beispielsweise um eine Kurbelwelle, deren Mittellager oder Hublager finishend bearbeitet werden sollen.

[0024] Die Finishvorrichtung 10 umfasst ferner ein Finishband 22, welches in Figur 1 strichpunktiert dargestellt ist. Das Finishband 22 wird von einem Finishbandvorrat 24 bereitgestellt, in radialer Richtung auf das Werkstück 18 zugeführt und im Bereich eines Finishband-Einführendes 26 mit einer zylindrischen Werkstückoberfläche 28 des Werkstücks 18 in Kontakt gebracht. Das Finishband 22 ist ausgehend von dem Finishband-Einführende 26 zwischen einem Führungskörper 30 und der Werkstückoberfläche 28 bis hin zu einem Finishband-Ausführenden 32 geführt. Im Bereich des Finishband-Ausführenden 32 wird das Finishband von der Werkstückoberfläche 28 nach radial außen von dem Werkstück 18 weggeführt.

[0025] In seinem weiteren Verlauf ist das Finishband 22 mittels Umlenkrollen 34 und 36 geführt und mit Hilfe einer Spanneinrichtung 38 gespannt. Die Spanneinrichtung 38 weist ein auf das Finishband 22 wirkendes Spannelement 40 auf, welches gleichzeitig als Umlenkelement dient. Die Spanneinrichtung 38 ist fest mit dem ersten Arm 14 der Zange 12 verbunden.

[0026] Der in Figur 1 nur schematisch dargestellte Führungskörper 30 ist an einem Führungskörperhalter 42 fixiert, insbesondere mittels zwei Befestigungselementen 44 und 46, welche mit dem Führungskörper 30 verschraubbar sind. Der Führungskörperhalter 42 weist eine dem Führungskörper 30 zugewandte Fläche 48 auf, welche der Form des Führungskörpers 30 entsprechend konkav gekrümmt ist. Der Führungskörperhalter 42 ist an dem ersten Arm 14 fixiert, insbesondere mittels einer Verschraubung 50.

[0027] Während der finishenden Bearbeitung des Werkstücks 18 wird dieses mittels einer (nicht dargestell-

ten) Antriebseinrichtung um die Werkstückachse 20 rotatorisch angetrieben. Hierbei kann das Finishband 22 feststehen, oder es wird zur Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit während der Bearbeitung der Werkstückoberfläche 28 in einer Vorschubrichtung 52 bewegt. Während der Bearbeitung des Werkstücks 18 kann bei Bedarf mittels einer Messeinrichtung 54, welche an dem zweiten Arm 16 befestigt ist, eine Messung des Durchmessers und/oder des Rundlaufs des Werkstücks 18 durchgeführt werden.

[0028] Der Aufbau des Führungskörpers 30 wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren 2 bis 5 beschrieben.

[0029] Der Führungskörper 30 weist zur Führung des Finishbands 22 eine schalenförmige Führungsfläche 56 auf, welche sich zwischen dem Finishband-Einführende 26 und dem Finishband-Ausführende 32 erstreckt. Im Bereich des Finishband-Einführendes 26 geht die Führungsfläche 56 kontinuierlich in eine Finishband-Einführfläche 58 über. Im Bereich des Finishband-Ausführendes 32 geht die Führungsfläche 56 kontinuierlich in eine Finishband-Ausführfläche 60 über. Die Führungsfläche 56 weist parallel zu einer Breitenrichtung 62 eine Breite 64 auf (vgl. Figur 4). An eine erste Seitenfläche 66 und an eine zweite Seitenfläche 68 angrenzend weist die Führungsfläche 56 Teile 70 und 72 auf, in welchen die Führungsfläche 56 in Umfangsrichtung gesehen zwischen der Einführfläche 58 und der Ausführfläche 60 durchgängig ist und keine Unterbrechung aufweist.

[0030] Die Führungsfläche 56 weist einen Krümmungsmittelpunkt 74 auf, vgl. Figur 3. Die Führungsfläche 56 ist in ihrem gesamten Verlauf zwischen der Einführfläche 58 und der Ausführfläche 60 in einer bezogen auf den Krümmungsmittelpunkt 74 radialen Richtung 76 federelastisch gelagert.

[0031] Der Führungskörper 30 erstreckt sich bezogen auf den Krümmungsmittelpunkt 74 über einen Winkel 78, welcher vorzugsweise größer als 90° und kleiner als 180° ist, insbesondere zwischen ungefähr 110° und ungefähr 160° beträgt.

[0032] Der Führungskörper 30 ist insbesondere einstückig ausgebildet und weist verschiedene Führungskörperabschnitte auf. Ein erster Führungskörperabschnitt 80 bildet an seiner Außenfläche die Führungsfläche 56. Der erste Führungskörperabschnitt 80 ist nach radial außen durch einen ersten Schlitz 82 begrenzt, welcher sich über die gesamte Breite 64 des Führungskörpers 30 erstreckt. Der erste Schlitz 82 erstreckt sich in Umfangsrichtung zwischen einem ersten Schlitzende 84 und einem zweiten Schlitzende 86. Die Schlitzenden 84 und 86 sind geschlossen. Das erste Schlitzende 84 ist zu dem Finishband-Einführende 26 beabstandet. Das zweite Schlitzende 86 ist zu dem Finishband-Ausführende 32 beabstandet.

[0033] Der Führungskörper 30 umfasst ferner einen zweiten Schlitz 88 und einen dritten Schlitz 90, welche sich über die gesamte Breite 64 des Führungskörpers 30 erstrecken. Der zweite Schlitz 88 erstreckt sich aus-

gehend von einem geschlossenen Schlitzende 92 in Richtung auf das Finishband-Einführende 26 und ist an seinem dem Schlitzende 92 abgewandten Schlitzende 94 randoffen.

[0034] Der dritte Schlitz 90 erstreckt sich zwischen einem geschlossenen Schlitzende 96 und einem randoffenen Schlitzende 98, welches im Bereich des Finishband-Ausführendes 32 vorgesehen ist.

[0035] Der zweite Schlitz 88 und der dritte Schlitz 90 erstrecken sich coaxial zu dem ersten Schlitz 82. Der zweite Schlitz 88 und der dritte Schlitz 90 sind bezogen auf den ersten Schlitz 82 radial weiter außen angeordnet und weisen denselben radialen Abstand zu dem ersten Schlitz 82 auf. Die geschlossenen Schlitzenden 92 und 96 des zweiten Schlitzes 88 bzw. des dritten Schlitzes 90 sind einander zugewandt und voneinander beabstandet.

[0036] Der erste Schlitz 82 und der zweite Schlitz 88 sind in Umfangsrichtung einander überlappend angeordnet, und zwar in einem Teilbereich 100, welcher in Umfangsrichtung gesehen von dem Finishband-Einführende 26 und von einem zentralen Abschnitt 102 des Führungskörpers 30 beabstandet ist. In entsprechender Weise überlappen sich der erste Schlitz 82 und der dritte Schlitz 90 in einem Teilbereich 104, welcher von dem Finishband-Ausführende 32 und dem zentralen Abschnitt 102 beabstandet ist.

[0037] Der zwischen dem ersten Schlitz 82 und dem zweiten Schlitz 88 bzw. dritten Schlitz 90 angeordnete zweite Führungskörperabschnitt ist mit 106 bezeichnet. Ferner weist der Führungskörper 30 einen dritten Führungskörperabschnitt 108 auf, welcher sich zwischen dem zweiten Schlitz 88 und dem dritten Schlitz 90 einerseits und einer der Führungsfläche 56 abgewandten Außenfläche 110 des Führungskörpers 30 andererseits erstreckt.

[0038] Zur Befestigung des Führungskörpers 30 weist dieser zwei sich in radialer Richtung erstreckende Bohrungen 112 auf (vergleiche Figuren 4 und 5), welche vorzugsweise mit einem Innengewinde zur Verschraubung mit den Befestigungselementen 44 bzw. 46 versehen sind.

[0039] Die Führungsfläche 56 weist eine Mehrzahl von Durchbrechungen auf, welche sich über einen Teil der Breite 64 der Führungsfläche 56 erstrecken. Eine erste Durchbrechung 114 ist im Bereich eines mittigen Führungsflächenabschnitts 116 angeordnet. Die Durchbrechung 114 ist insbesondere in Form einer Aussparung des ersten Führungskörperabschnitts 80 ausgebildet. Die Durchbrechung 114 verjüngt sich in Richtung auf das Finishband-Einführende 26 und in Richtung auf das Finishband-Ausführende 32. Insbesondere ist die Durchbrechung 114 in der Draufsicht rautenförmig.

[0040] An den mittigen Führungsflächenabschnitt 116 anschließend weist die Führungsfläche 56 einen ersten endseitigen Führungsflächenabschnitt 118 und einen zweiten endseitigen Führungsflächenabschnitt 120 auf. Auch im Bereich dieser Führungsflächenabschnitte 118,

120 ist die Führungsfläche 56 durchbrochen, nämlich mittels einer zweiten Durchbrechung 122 und mittels einer dritten Durchbrechung 130.

[0041] Die Durchbrechungen 122 und 130 verzüngen sich jeweils in Richtung auf die erste Durchbrechung 114. Insbesondere sind die Durchbrechungen 122 und 130 in der Draufsicht in etwa dreieckförmig.

[0042] Der Führungskörper 30 weist ferner benachbart zu dem Finishband-Einführende 26 bzw. dem Finishband-Ausführende 32 angeordnete Aufnahmeräume 132 auf. Diese sind im Profil zylindrisch und grenzen mit ihren teilzylindrischen Begrenzungsflächen an den Begrenzungsflächen des zweiten Schlitzes 88 bzw. des dritten Schlitzes 90 an. Die Aufnahmeräume 132 dienen zur Aufnahme eines Federelements 134, welches in Figur 3 schematisch dargestellt ist. Bei dem Federelement 134 handelt es sich beispielsweise um eine Spiralfeder, welche den ersten Führungskörperabschnitt 80 und den dritten Führungskörperabschnitt 108 in zueinander entgegengesetzten radialen Richtungen mit einer Federkraft beaufschlägt.

[0043] Der Führungskörper 30 ermöglicht eine besonders gute Anpassung des Verlaufs des Finishbands 22 an den Verlauf der Werkstückoberfläche 28. Die endseitigen Führungsflächenabschnitte 118 und 120 sind durch die randoffene Ausbildung der Schlitzenden 94 und 98 in radialer Richtung federelastisch gelagert. Eine Verformung oder Verlagerung der endseitigen Führungsflächenabschnitte 118 oder 120 bewirkt eine hierzu in radialer Richtung entgegengesetzt gerichtete Verformung oder Verlagerung des mittigen Führungsflächenabschnitts 116. Dies wird insbesondere erreicht durch den alternierenden Wechsel der in Umfangsrichtung einander überlappenden Anordnung der Schlitze 82, 88 und 90 (in den Teilbereiche 100 und 104) und der einander nicht überlappenden Anordnung der Schlitze 82, 88 und 90 (in den übrigen Teilbereichen).

[0044] In entsprechender Weise führt eine Verlagerung oder Verformung des mittigen Führungsflächenabschnitts 116 zu einer in radialer Richtung entgegengesetzten Verlagerung oder Verformung der endseitigen Führungsflächenabschnitte 118 und 120.

[0045] Die beschriebene Geometrie der Durchbrechungen 114, 122 und 130 ermöglicht es darüber hinaus, die Werkstückoberfläche 28 von einer Zylinderform abweichend ballig zu finishen.

[0046] Insgesamt ermöglicht es der Führungskörper 30, die Führungsfläche 56 vollflächig an die Werkstückoberfläche 28 anzulegen, wobei der Durchmesser des Werkstücks 18 innerhalb einer vergleichsweise großen Bandbreite schwanken darf. Somit können unerwünschte Linienberührungen zwischen der Führungsfläche 56 und der Werkstückoberfläche 28 vermieden werden. Somit wird eine Verbesserung des Rundlaufs des Werkstücks 18 erreicht. Während der Bearbeitung des Werkstücks passt sich die Führungsfläche 56 in ihrem Verlauf der Werkstückoberfläche 28 an, welche während der Bearbeitung durch die abrasive Wirkung des Finishbandes

22 in ihrem Durchmesser verkleinert wird. Dabei ermöglichen es die Durchbrechungen 114, 122 und 130, eine von einer zylindrischen Form abweichende Werkstückgeometrie herzustellen, da das Finishband 22 im Bereich der Durchbrechungen mit einem geringeren Anpressdruck gegen die Werkstückoberfläche 28 gedrückt wird.

[0047] Die erfindungsgemäße Finishvorrichtung 10 ermöglicht außerdem eine Kompensation von Dicken-schwankungen des

[0048] Finishbands 22. Zur weiteren Beeinflussung der in radialer Richtung federelastischen Lagerung der Führungsfläche 56 können Federelemente 134 verwendet werden. Eine weitere Anpassung kann durch die Wahl des Werkstoffs des Führungskörpers 30 erreicht werden, welcher beispielsweise aus einem Federstahl hergestellt ist.

Patentansprüche

1. Finishvorrichtung (10) zur finishenden Bearbeitung von rotationssymmetrischen Werkstückoberflächen, mit einer Finishbandführung, die einen Führungskörper (30) zur Führung eines Finishbands (22) aufweist, wobei der Führungskörper eine schalenförmige Führungsfläche (56) umfasst, entlang welcher das Finishband (22) zwischen einem Finishband-Einführende (26) und einem Finishband-Ausführende (32) führbar oder geführt ist, wobei die Führungsfläche (56) in radialer Richtung federelastisch gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest über einen Teil (70, 72) der Breite (64) der Führungsfläche (56) diese sich in Umfangsrichtung gesehen ohne Unterbrechung zwischen dem Finishband-Einführende (26) und dem Finishband-Ausführende (32) erstreckt und federelastisch gelagert ist.
2. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungskörper (30) aus einem federelastischen Material hergestellt ist.
3. Finishvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur federelastischen Lagerung der Führungsfläche (56) in dem Führungskörper (30) mindestens ein sich in Umfangsrichtung erstreckender Schlitz (82, 88, 90) vorgesehen ist.
4. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** einen ersten Schlitz (82), der von der Führungsfläche (56) nach radial außen gesehen zu der Führungsfläche (56) benachbart angeordnet ist und in Umfangsrichtung gesehen an beiden Schlitzenden (84, 86) geschlossen ist.

5. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** einen zweiten Schlitz (88), der in radialer Richtung nach außen weiter von der Führungsfläche (56) beabstandet ist als der erste Schlitz (82), wobei der zweite Schlitz (88) an einem seiner Schlitzenden (94) randoffen und an dem entgegengesetzten Schlitzende (92) geschlossen ist. 5
6. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der zweite Schlitz (88) in Umfangsrichtung gesehen entlang eines Teils (100) seines Verlaufs mit dem ersten Schlitz (82) überlappt. 10
7. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 5 oder 6, **gekennzeichnet durch gekennzeichnet durch** einen dritten Schlitz (90), der in radialer Richtung nach außen weiter von der Führungsfläche (56) beabstandet ist als der erste Schlitz (82), wobei der dritte Schlitz (90) an einem seiner Schlitzenden (98) randoffen und an dem entgegengesetzten Schlitzende (96) geschlossen ist. 15 20
8. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der dritte Schlitz (90) in Umfangsrichtung gesehen entlang eines Teils (104) seines Verlaufs mit dem ersten Schlitz (82) überlappt. 25
9. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die randoffenen Schlitzenden (94, 98) des zweiten Schlitzes (88) und des dritten Schlitzes (90) voneinander abgewandt angeordnet sind. 30
10. Finishvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Schlitz (88) und der dritte Schlitz (90) denselben radialen Abstand zu der Führungsfläche (56) aufweisen. 35 40
11. Finishvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens ein zusätzliches Federelement (134), welches in mindestens einem der Schlitz (82, 88, 90) angeordnet ist. 45
12. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (134) in einem Aufnahmeraum (132) aufgenommen ist, der an eine Schlitzbegrenzung eines Schlitzes (82, 88, 90) angrenzt und dessen Querschnitt im Vergleich zu einem Schlitzquerschnitt erweitert ist. 50
13. Finishvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Führungsfläche (56) mindestens eine sich über einen Teil der Breite der Führungsfläche (56) er-

streckende Durchbrechung (114, 122, 130) vorgesehen ist.

14. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchbrechung (114, 122, 130) bezogen auf die Breite (64) der Führungsfläche (56) zentriert angeordnet ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Finishvorrichtung (10) zur finishenden Bearbeitung von rotationssymmetrischen Werkstückoberflächen, mit einer Finishbandführung, die einen Führungskörper (30) zur Führung eines Finishbands (22) aufweist, wobei der Führungskörper eine schalenförmige Führungsfläche (56) umfasst, entlang welcher das Finishband (22) zwischen einem Finishband-Einführende (26) und einem Finishband-Ausführende (32) führbar oder geführt ist, wobei die Führungsfläche (56) in radialer Richtung federelastisch gelagert ist, wobei zumindest über einen Teil (70, 72) der Breite (64) der Führungsfläche (56) diese sich in Umfangsrichtung gesehen ohne Unterbrechung zwischen dem Finishband-Einführende (26) und dem Finishband-Ausführende (32) erstreckt und federelastisch gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur federelastischen Lagerung der Führungsfläche (56) in dem Führungskörper (30) mindestens ein sich in Umfangsrichtung erstreckender erster Schlitz (82, 88, 90) vorgesehen ist, der von der Führungsfläche (56) nach radial außen gesehen zu der Führungsfläche (56) benachbart angeordnet ist und in Umfangsrichtung gesehen an beiden Schlitzenden (84, 86) geschlossen ist.

2. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungskörper (30) aus einem federelastischen Material hergestellt ist.

3. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** einen zweiten Schlitz (88), der in radialer Richtung nach außen weiter von der Führungsfläche (56) beabstandet ist als der erste Schlitz (82), wobei der zweite Schlitz (88) an einem seiner Schlitzenden (94) randoffen und an dem entgegengesetzten Schlitzende (92) geschlossen ist.

4. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der zweite Schlitz (88) in Umfangsrichtung gesehen entlang eines Teils (100) seines Verlaufs mit dem ersten Schlitz (82) überlappt.

5. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 3 oder 4, **gekennzeichnet durch gekennzeichnet durch** einen dritten Schlitz (90), der in radialer Richtung nach

außen weiter von der Führungsfläche (56) beabstandet ist als der erste Schlitz (82), wobei der dritte Schlitz (90) an einem seiner Schlitzenden (98) randoffen und an dem entgegengesetzten Schlitzende (96) geschlossen ist.

5

6. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der dritte Schlitz (90) in Umfangsrichtung gesehen entlang eines Teils (104) seines Verlaufs mit dem ersten Schlitz (82) überlappt.

10

7. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die randoffenen Schlitzenden (94, 98) des zweiten Schlitzes (88) und des dritten Schlitzes (90) voneinander abgewandt angeordnet sind.

15

8. Finishvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Schlitz (88) und der dritte Schlitz (90) denselben radialen Abstand zu der Führungsfläche (56) aufweisen.

20

9. Finishvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens ein zusätzliches Federelement (134), welches in mindestens einem der Schlitze (82, 88, 90) angeordnet ist.

25

30

10. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federelement (134) in einem Aufnahmeraum (132) aufgenommen ist, der an eine Schlitzbegrenzung eines Schlitzes (82, 88, 90) angrenzt und dessen Querschnitt im Vergleich zu einem Schlitzquerschnitt erweitert ist.

35

11. Finishvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Führungsfläche (56) mindestens eine sich über einen Teil der Breite der Führungsfläche (56) erstreckende Durchbrechung (114, 122, 130) vorgesehen ist.

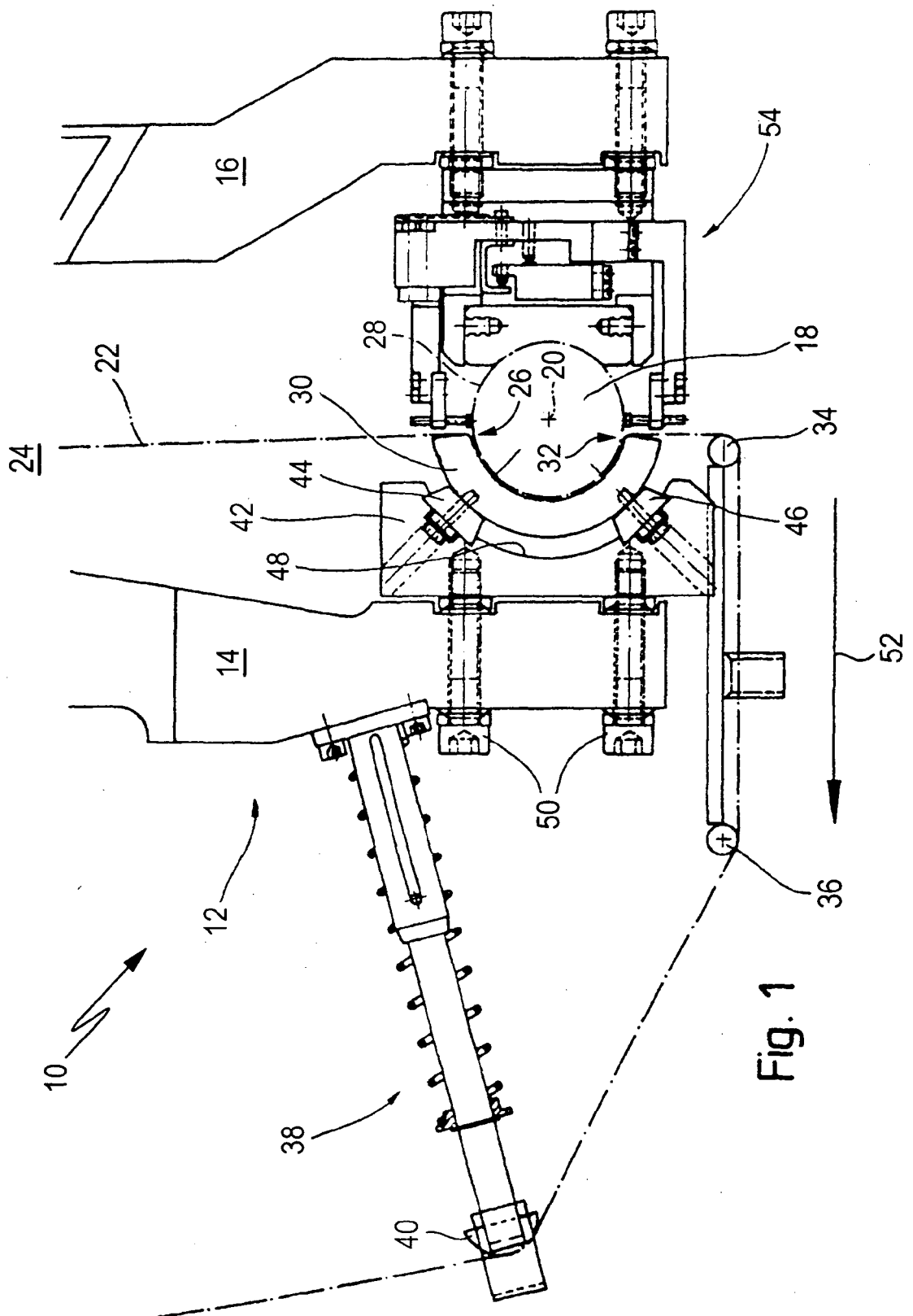
40

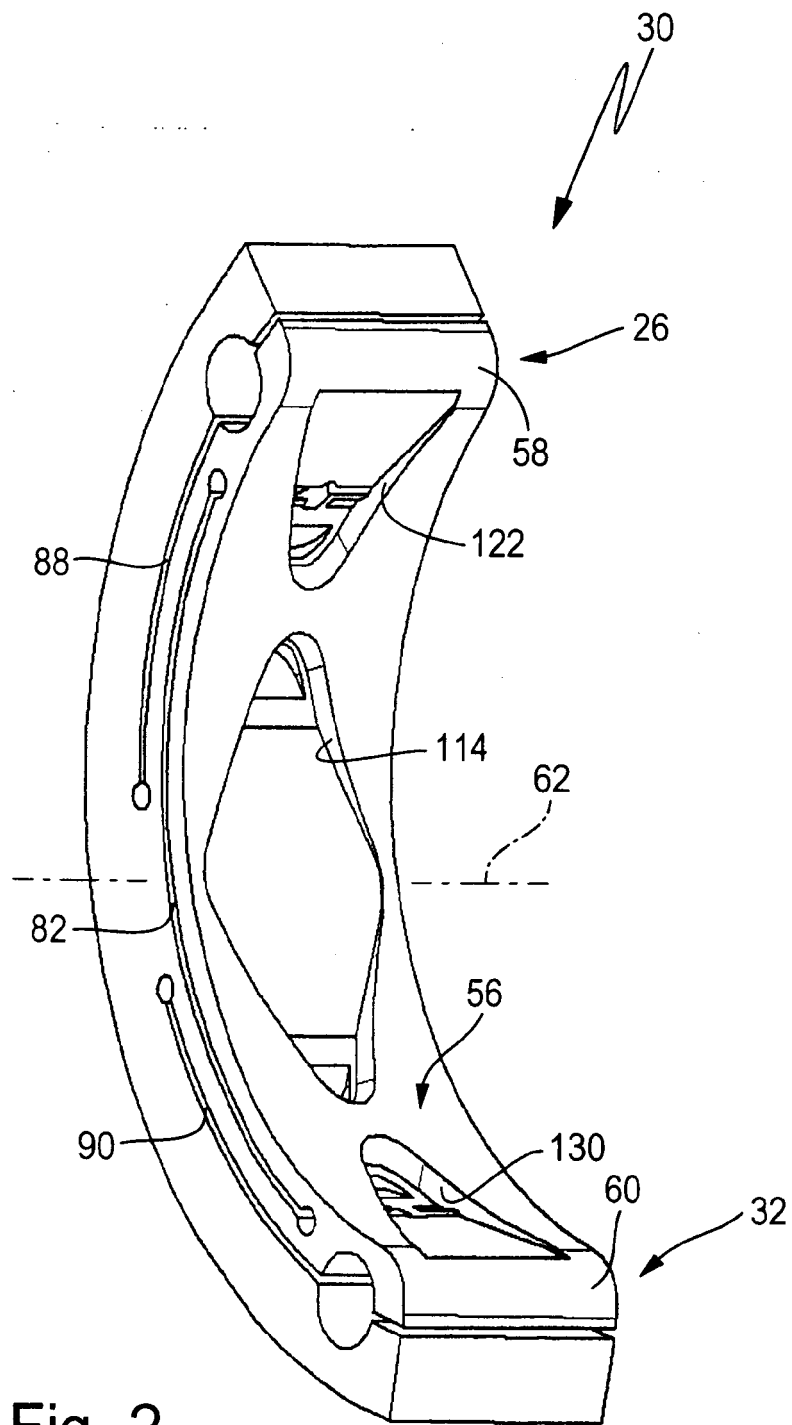
12. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchbrechung (114, 122, 130) bezogen auf die Breite (64) der Führungsfläche (56) zentriert angeordnet ist.

45

50

55





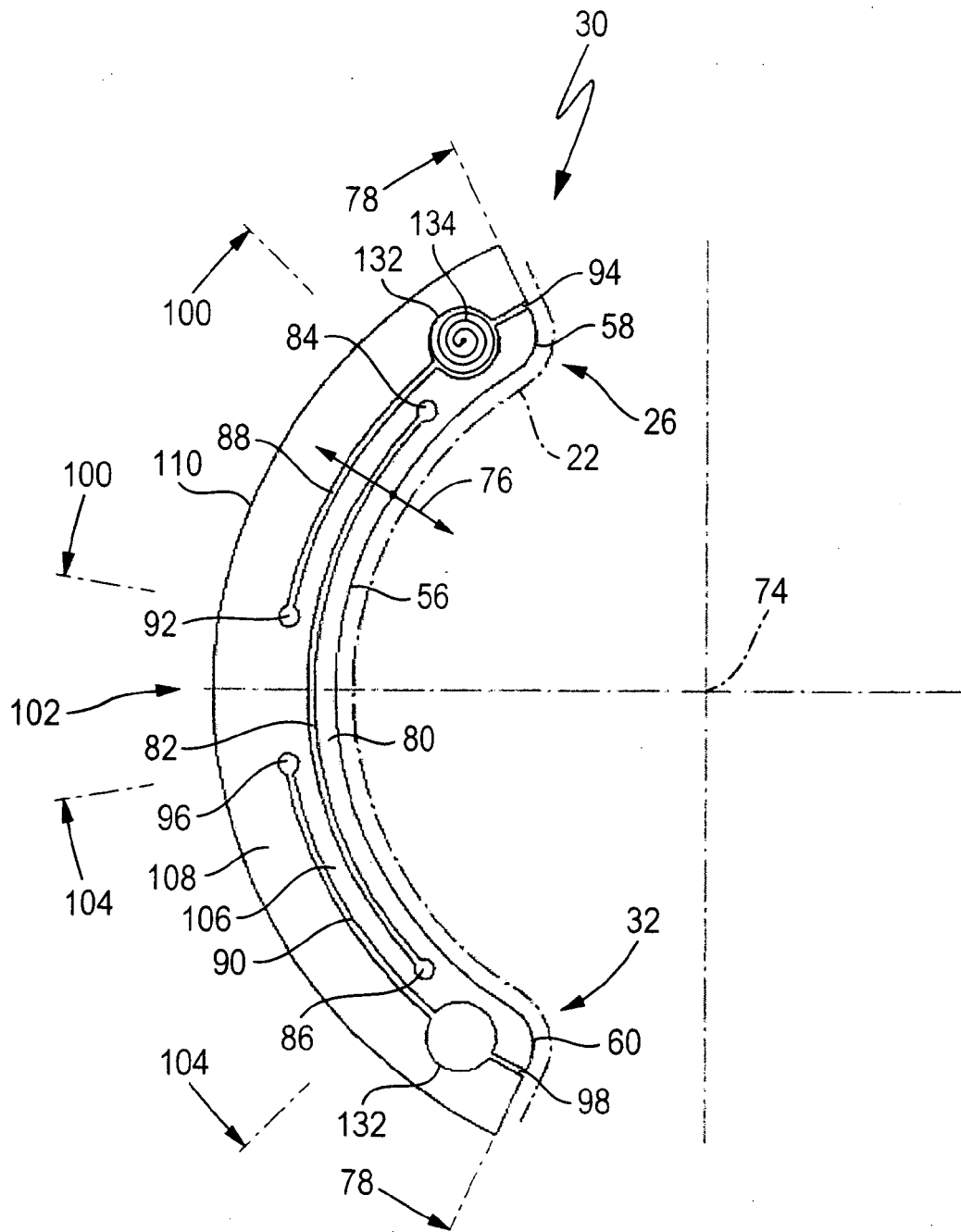


Fig. 3

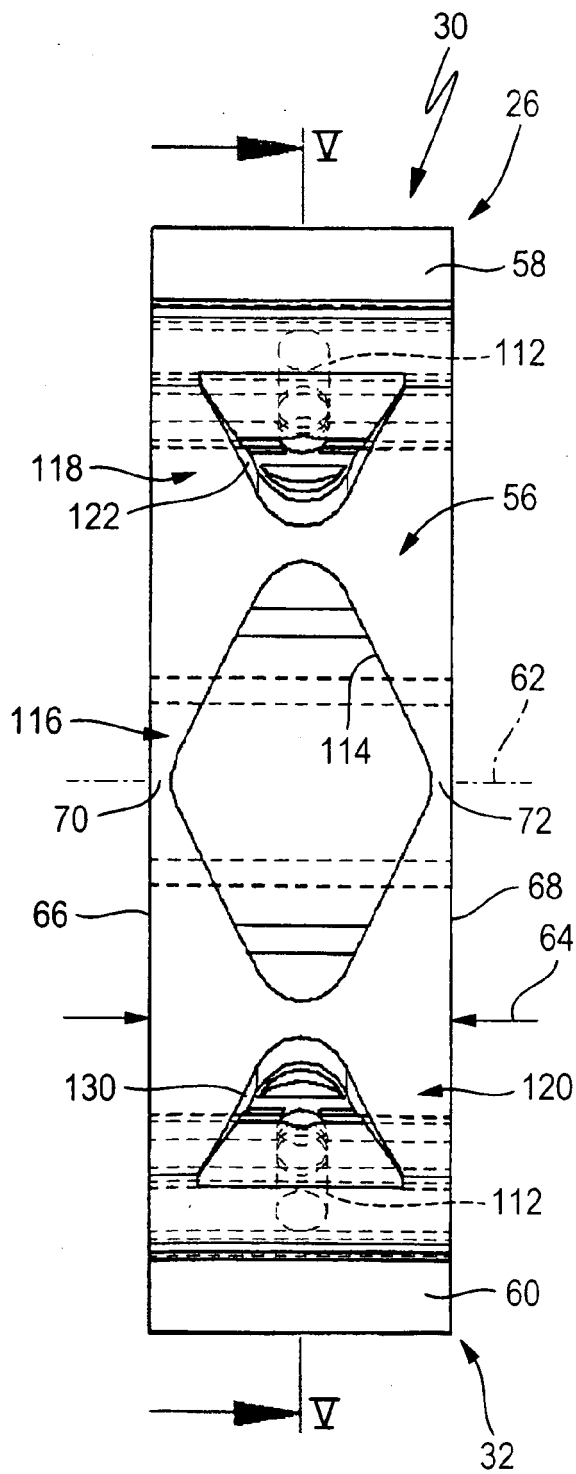


Fig. 4

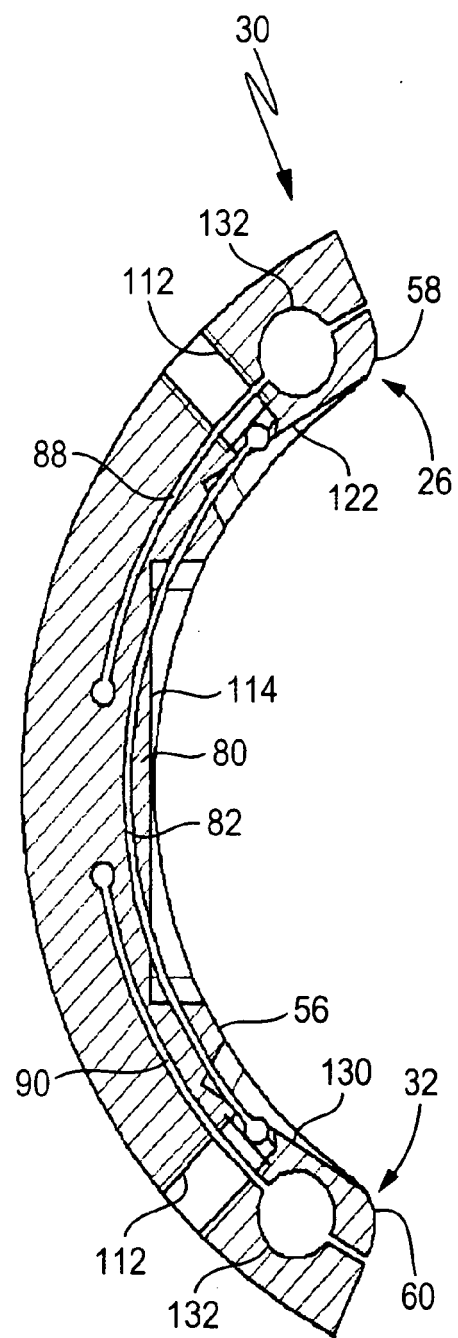


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 01 4666

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	EP 0 913 232 A1 (SUPFINA GRIESHABER GMBH & CO [DE] SUPFINA GRIESHABER GMBH & CO K [DE]) 6. Mai 1999 (1999-05-06) * Absätze [0011], [0012], [0018]; Abbildungen 1,2,4 *	1-3,11 4-10, 12-14	INV. B24B35/00
X,D A	EP 0 781 627 A1 (SUPFINA GRIESHABER GMBH & CO [DE]) 22. März 2000 (2000-03-22) * Spalte 2, Zeile 26 - Spalte 3, Zeile 11; Abbildung 2A *	1,2 3-14	
X A	EP 1 053 826 A2 (SUPFINA GRIESHABER GMBH & CO [DE] SUPFINA GRIESHABER GMBH & CO K [DE]) 22. November 2000 (2000-11-22) * Absatz [0019]; Abbildung 1 *	1,2 3-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Mai 2010	Prüfer Zeckau, Jochen
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 01 4666

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-05-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0913232	A1	06-05-1999	DE	29719168 U1	04-03-1999
			US	6080051 A	27-06-2000
EP 0781627	A1	02-07-1997	DE	59508072 D1	27-04-2000
EP 1053826	A2	22-11-2000	US	6203402 B1	20-03-2001

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3813484 A1 [0002] [0006]
- EP 0781627 A1 [0002] [0006]