

(19)



(11)

**EP 2 399 706 B9**

(12)

**KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(15) Korrekturinformation:  
**Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)**  
**Korrekturen, siehe**  
**Ansprüche DE 1**

(51) Int Cl.:  
**B24B 5/42 (2006.01) B24B 21/02 (2006.01)**

(48) Corrigendum ausgegeben am:  
**02.10.2013 Patentblatt 2013/40**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**19.12.2012 Patentblatt 2012/51**

(21) Anmeldenummer: **10166872.1**

(22) Anmeldetag: **22.06.2010**

---

(54) **Finishvorrichtung zur finishenden Bearbeitung von Werkstückoberflächen**

Finishing device for finishing the surfaces of workpieces

Dispositif de finissage pour le finissage de surfaces de pièces usinées

(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 SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.12.2011 Patentblatt 2011/52**

(73) Patentinhaber: **Supfina Grieshaber GmbH & Co.**  
**KG**  
**77709 Wolfach (DE)**

(72) Erfinder: **Wolber, Simon**  
**77761 Schiltach (DE)**

(74) Vertreter: **Dreiss**  
**Patentanwälte**  
**Gerokstrasse 1**  
**70188 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 518 643 DE-A1- 19 602 974**  
**US-A- 5 522 762**

**EP 2 399 706 B9**

---

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 Erfindung betrifft eine Finishvorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

**[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 einem Führungskörper geführt ist. Der Führungskörper weist einen rückwärtigen Trägerabschnitt auf, der einstückig und federelastisch mit zwei in Umfangsrichtung voneinander getrennten, segmentförmigen Abschnitte verbunden ist.

**[0003]** Die aus der DE 38 13 484 A1 bekannte Vorrichtung hat den Nachteil, dass, bedingt durch die federelastische Verbindung der segmentförmigen Abschnitte mit dem Trägerabschnitt, die segmentförmigen Abschnitte sich nur über einen relativ kleinen Umfangswinkel erstrecken. Die tatsächlich für eine drückende Anlage des Honbands auf das zu bearbeitende Werkstück zur Verfügung stehende Führungsfläche ist relativ klein, sodass eine vergleichsweise geringe Materialabtragsleistung erreicht wird.

**[0004]** Aus der DE 196 02 974 ist eine Maschine für die Feinschleifbearbeitung einer zylindrischen Lagerfläche an einer Welle mit Hilfe eines Schleifbandes bekannt, welche drei zueinander winkelvesetzte Schleifschuhe aufweist. Zwei Schleifschuhe sind ortsfest angeordnet; ein dritter Schleifschuh ist an einem bewegbaren Schleifschuharm angeordnet. Der Schleifschuharm kann so verschwenkt werden, dass eine Schleifstation zur Beschickung bzw. Entleerung zugänglich gemacht wird.

**[0005]** Auch aus der US 5,522,762 ist eine Bandschleifmaschine mit drei zueinander winkelvesetzten Schleifschuhen bekannt.

**[0006]** Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Finishvorrichtung der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass die Einführung eines zu bearbeitenden Werkstücks in den Aufnahmebereich vereinfacht wird.

**[0007]** Diese Aufgabe wird bei einer Finishvorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Führungseinrichtung ermöglicht eine voneinander unabhängige Bewegung der Führungskörper. Hierdurch können die jeweiligen Teilflächen der Führungsfläche besonders großflächig ausgebildet werden. Gleichzeitig können die großflächig ausgebildeten Teilflächen entlang ihres Verlaufs gesehen mit gleichmäßig verteilten Andruckkräften auf das Finishband wirken, sodass das Finishband entlang seines Verlaufs um die zu bearbeitende Werkstückoberfläche gleichmäßiger gegen die Werkstückoberfläche gedrückt wird. Insgesamt wird somit eine Erhöhung des wirksamen Flächenanteils des Finishbands bei gleichzeitig erhöhtem Anpressdruck erreicht, sodass die Materialabtragsleistung erhöht werden kann.

**[0009]** Es ist vorgesehen, dass die Führungskörper zwischen einer Ruhestellung und einer Arbeitsstellung bewegbar sind, wobei sich die Führungsfläche in der Ruhestellung der Führungskörper zwischen dem Finishband-Einführende und dem Finishband-Ausführende über einen ersten Umfangswinkel erstreckt, welcher eine Einführung eines zu bearbeitenden Werkstücks in den Aufnahmebereich und eine Ausführung eines bearbeitenden Werkstücks aus dem Aufnahmebereich erlaubt, und wobei sich die Führungsfläche in der Arbeitsstellung der Führungskörper zur Bearbeitung eines Werkstücks über einen relativ zu dem ersten Umfangswinkel größeren zweiten Umfangswinkel erstreckt. Durch den ersten, kleineren Umfangswinkel ist gewährleistet, dass das Werkstück einfacher in den Aufnahmebereich einführbar und aus diesem heraus ausführbar ist. Der zweite, größeren Umfangswinkel ermöglicht eine Vergrößerung der wirksamen Finishbandfläche, wodurch eine besonders hohe Materialabtragsleistung erzielt wird.

**[0010]** Ferner ist eine Kraftbeaufschlagungseinrichtung vorgesehen, mittels welcher die Führungskörper in ihrer Ruhestellung haltbar sind. Dies hat den Vorteil, dass - ohne Einwirken eines Werkstücks - die Führungskörper in ihrer Ruhestellung gehalten sind, welcher mit dem ersten, also kleineren Umfangswinkel, einhergeht. Hierdurch wird die Einführung eines zu bearbeitenden Werkstücks in den Aufnahmebereich wesentlich vereinfacht.

**[0011]** Eine besonders gute Handhabbarkeit der Finishvorrichtung ergibt sich, wenn der erste Umfangswinkel kleiner oder gleich  $180^\circ$  ist, so dass ein zu bearbeitendes Werkstück hinterschnittfrei in den Aufnahmebereich einführbar und aus diesem heraus ausführbar ist.

**[0012]** Besondere Vorteile ergeben sich ferner, wenn der zweite Umfangswinkel größer als  $180^\circ$  ist. Insbesondere beträgt der zweite Umfangswinkel mehr als ungefähr  $200^\circ$ . Hierdurch kann eine besonders große Führungsfläche mit einem hohen Umschlingungswinkel (gleich zweiter Umfangswinkel) bereitgestellt werden, der mit einer besonders hohen Materialabtragsleistung einhergeht. Wenn gleichzeitig der erste Umfangswinkel kleiner oder gleich  $180^\circ$  ist, können Werkstücke - trotz des hohen Umschlingungswinkels während der Bearbeitung - hinterschnittfrei in den Aufnahmebereich eingeführt werden.

**[0013]** Mit einem Umschlingungswinkel von größer als  $180^\circ$  können höchste Rundheitsanforderungen erfüllt werden. Darüber hinaus ist es möglich, nicht nur rotationsymmetrische, beispielsweise zylindrische, Werkstückoberflächen zu bearbeiten, sondern auch Werkstückoberflächen, welche in Umfangsrichtung gesehen nur segmentweise rotationsymmetrisch sind. Solche Werkstückoberflächen können beispielsweise an Ausgleichswellenlagern vorgesehen sein, welche entlang ihres Umfangs gesehen einen teilzylindrischen Abschnitt und einen ebenen Abschnitt aufweisen. Solche Werkstückoberflächen können (im Unterschied zu einem Vollsitz) auch als Halbsitz oder Teilsitz bezeichnet werden. Durch eine Umschlingung einer solchen Werkstückober-

fläche mit einem zweiten Umfangswinkel von größer als 180° wird ein unerwünschtes Auswandern und/oder Verkanten einer solchen Werkstückoberfläche mit Teilen der Führungseinrichtung verhindert.

**[0014]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind genau zwei voneinander separate Führungskörper vorgesehen. Diese weisen zueinander benachbarte, jedoch nicht miteinander verbundene Teilflächen auf, welche sich beispielsweise jeweils über einen Umfangswinkel von größer als 90° erstrecken.

**[0015]** Ein besonders einfacher Aufbau der Führungseinrichtung ergibt sich, wenn mindestens einer der Führungskörper bewegbar an einem Führungskörperhalter gelagert ist, insbesondere, wenn sämtliche Führungskörper der Führungsvorrichtung bewegbar an dem Führungskörperhalter gelagert sind.

**[0016]** Eine für die Bearbeitung eines zumindest abschnittsweise rotationssymmetrischen Werkstücks besonders gut geeignete Geometrie ergibt sich, wenn mindestens einer der Führungskörper, vorzugsweise sämtliche Führungskörper der Führungseinrichtung, schwenkbar an dem Führungskörperhalter gelagert ist oder sind. Hierbei sind die Schwenkachsen vorzugsweise zumindest im Wesentlichen parallel zu einer Werkstückachse eines in dem Aufnahmebereich aufgenommenen Werkstücks orientiert.

**[0017]** Eine besonders gleichmäßige Verteilung einer Andrückkraft ergibt sich, wenn eine Schwenkachse des mindestens einen Führungskörpers derart angeordnet ist, dass eine Ebene, in welcher sich die Schwenklagerachse und eine bei Anordnung eines Werkstücks in dem Aufnahmebereich hierzu parallele Werkstückachse erstrecken, die Teilfläche des mindestens einen Führungskörpers zumindest ungefähr hälftig durchschneidet.

**[0018]** Bevorzugt ist es ferner, wenn die Führungskörper mit der Bestückung des Aufnahmebereichs mit einem Werkstück einhergehend mittels der zu bearbeitenden Werkstückoberfläche aus der Ruhestellung in die Arbeitsstellung überführbar sind. Dies hat den Vorteil, dass ein im Prinzip denkbarer, jedoch aufwändigerer Antrieb zur Überführung der Führungskörper aus der Ruhestellung in die Arbeitsstellung entbehrlich ist. Somit kann die zu bearbeitende Werkstückoberfläche genutzt werden, um diese gegen das Finishband zu drücken, so dass dieses wiederum gegen die Teilflächen der Führungskörper drückt, so dass diese allein durch eine von dem Werkstück aufgebrachte Betätigungskraft aus der Ruhestellung in die Arbeitsstellung verbracht werden, gegebenenfalls entgegen der Wirkung einer vorstehend beschriebenen Kraftbeaufschlagungseinrichtung.

**[0019]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass zumindest ein Teil der Führungsfläche in radialer Richtung elastisch nachgiebig verformbar ist, so dass eine besonders schonende Bearbeitung einer Werkstückoberfläche ermöglicht wird. Die elastische Nachgiebigkeit kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass die Teilflächen der Führungsfläche aus einem elastisch verformbaren Material,

insbesondere aus einem Elastomer, gebildet sind.

**[0020]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass mindestens eine der Führungskörper in radialer Richtung elastisch nachgiebig gelagert ist. Dies ermöglicht es, die Raumlage einer Lagerachse eines Führungskörpers zumindest geringfügig anpassen zu können, so dass eine besonders schonende und hochgenaue Bearbeitung einer Werkstückoberfläche ermöglicht wird.

**[0021]** Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung einer vorstehend beschriebenen Finishvorrichtung zur finishenden Bearbeitung einer rotationssymmetrischen Werkstückoberfläche, welche insbesondere zylindrisch oder sphärisch ausgebildet ist.

**[0022]** Ferner betrifft die Erfindung die Verwendung einer vorstehend beschriebenen Finishvorrichtung zur finishenden Bearbeitung einer in Umfangsrichtung gesehen nur segmentweise rotationssymmetrischen Werkstückoberfläche.

**[0023]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels.

**[0024]** In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer Finishvorrichtung mit einer schematisch dargestellten Führungseinrichtung;

Figur 2 eine perspektivische Ansicht der Führungseinrichtung gemäß Figur 1;

Figur 3 eine Draufsicht der Führungseinrichtung gemäß Figuren 1 und 2 längs einer in Figur 2 mit III-III markierten Schnittlinie; und

Figur 4 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform einer Führungseinrichtung.

**[0025]** Eine Ausführungsform einer Finishvorrichtung ist in Figur 1 insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet. Die Finishvorrichtung 10 umfasst eine Andrückeinrichtung 12 mit mindestens einem ersten Arm 14 und optional mit einem zweiten Arm 16. Die Arme 14 und 16 sind schwenkbar gelagert, sodass sie in Richtung auf ein Werkstück 18, welches eine zentrale Werkstückachse 20 aufweist, zugestellt werden können (wie in Figur 1 dargestellt).

**[0026]** Bei dem Werkstück 18 handelt es sich beispielsweise um eine Kurbelwelle, deren Mittellager oder Hublager finishend bearbeitet werden sollen. Die zu bearbeitenden Werkstückoberflächen können als Vollsitz mit in Umfangsrichtung vollständig zylindrischer Werkstückoberfläche ausgebildet sein oder als Teilsitz mit in Umfangsrichtung nur segmentweise zylindrischer Werkstückoberfläche.

**[0027]** Die Finishvorrichtung 10 umfasst ferner ein Finishband 22, welches in Figur 1 strichpunktiert darge-

stellt ist. Das Finishband 22 wird von einem Finishbandvorrat 24 bereitgestellt, in ungefähr radialer Richtung auf das Werkstück 18 zugeführt und im Bereich eines Finishband-Einführendes 26 mit einer zu bearbeitenden Werkstückoberfläche 28 des Werkstücks 18 in Kontakt gebracht. Das Finishband 22 ist ausgehend von dem Finishband-Einführende 26 zwischen einer gestrichelt dargestellten Führungseinrichtung 30 und der Werkstückoberfläche 28 bis hin zu einem Finishband-Ausführende 32 geführt. Im Bereich des Finishband-Ausführendes 32 wird das Finishband 22 von der Werkstückoberfläche 28 nach in etwa radial außen von dem Werkstück 18 weggeführt.

**[0028]** 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 verbunden.

**[0029]** Die Führungseinrichtung 30 ist an dem ersten Arm 14 fixiert, insbesondere mittels einer Verschraubung 42.

**[0030]** Während der finishenden Bearbeitung des Werkstücks 18 wird dieses mittels einer (nicht dargestellten) 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 44 bewegt. Mittels des Arms 14 wird eine in Richtung auf das Werkstück 18 gerichtete Andrückkraft erzeugt, mit der die Führungseinrichtung 30 auf das Finishband 22 und das Finishband 22 auf die Werkstückoberfläche 28 drückt.

**[0031]** Der Aufbau der Führungseinrichtung 30 wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Figuren 2 bis 3 beschrieben.

**[0032]** Die Führungseinrichtung 30 umfasst einen Führungskörperhalter 46, welcher mit dem ersten Arm 14 verbindbar ist, beispielsweise unter Verwendung der in Figur 1 dargestellten Schrauben 42 und/oder unter Verwendung von in Figur 2 dargestellten Schrauben 48.

**[0033]** Der Führungskörperhalter 46 ist beispielsweise im Wesentlichen C-förmig und umfasst eine rückwärtige Platte 50, von welcher zwei Träger 52 und 54 abragen. Die Träger 52 und 54 dienen zur Aufnahme weiterer, im Folgenden beschriebener Bauteile. An den Trägern 52 und 54 sind jeweils Umlenkrollen 56 beziehungsweise 58 unter Verwendung jeweils eines Halters 60 befestigt. Darüber hinaus dient der Führungskörperhalter 46 zur Vorgabe von Schwenkachsen 62 und 64. Die Schwenkachsen 62 und 64 sind insbesondere parallel zueinander. Sie definieren die Lagerachsen für jeweils einen um die Schwenkachsen 62, 64 schwenkbaren Führungskörper 66 beziehungsweise 68. Die Führungskörper 66 beziehungsweise 68 weisen jeweils eine Teilfläche 70 beziehungsweise 72 einer Führungsfläche 74 auf, welche sich zwischen dem Finishband-Einführende 26 und dem Fi-

nishband-Ausführende 32 erstreckt. Die Teilflächen 70 und 72 grenzen aneinander an und sind voneinander unabhängig bewegbar.

**[0034]** Zur Lagerung der Führungskörper 66 beziehungsweise 68 an dem Führungskörperhalter 46 können sich koaxial mit den Schwenkachsen 62 beziehungsweise 64 erstreckende Lagerbolzen 76 vorgesehen sein (vergleiche Figur 3). Die Lagerbolzen können beispielsweise drehfest mit dem Träger 52 des Führungskörperhalters 46 verbunden sein. Eine besonders reibungsarme Lagerung der Führungskörper ergibt sich, wenn zur Lagerung der Führungskörper 66 beziehungsweise 68 Wälzlager verwendet werden, beispielsweise Kugellager 78.

**[0035]** Die Führungseinrichtung 30 umfasst ferner eine insgesamt mit dem Bezugszeichen 80 bezeichnete Kraftbeaufschlagungseinrichtung. Die Kraftbeaufschlagungseinrichtung umfasst im einfachsten Fall mindestens eine Feder 82, welche den Führungskörper 66 beziehungsweise 68 mit einer Vorspannung beaufschlagt. Hierdurch können die Führungskörper 66 beziehungsweise 68 in einer Ruhestellung gehalten werden. Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Federn 82 und 84 vorgesehen, welche bezüglich des Führungskörperhalters 46 ortsfest und beispielsweise an einer Anlenkung 86 angelenkt sind.

**[0036]** Die der Anlenkung 86 abgewandten Enden der Federn 82 und 84 sind jeweils mit einem der Führungskörper 66 beziehungsweise 68 verbunden. Die Kraftbeaufschlagungseinrichtung 80 erzeugt eine Spannkraft, welche bewirkt, dass die Teilflächen 70 und 72 aufeinander zu bewegt werden, sodass sich ein von den Teilflächen 70 und 72 umschlossener erster Umfangswinkel 88 ergibt. Dieser beträgt vorzugsweise höchstens ungefähr  $180^\circ$ , insbesondere höchstens  $180^\circ$ .

**[0037]** In Figur 4 ist eine weitere Ausführungsform einer Führungseinrichtung 30 dargestellt. Diese weist ein zu der vorstehend unter Bezugnahme auf Figuren 2 und 3 beschriebenen Führungseinrichtung 30 ähnlichen Aufbau auf. Sie unterscheidet sich lediglich hinsichtlich der Ausgestaltung der Lagerung der Führungskörper 66 und 68, welche mittels Gleitlagern 90 beziehungsweise 92 an dem Führungskörperhalter 46 gelagert sind. Beispielsweise umfassen die Gleitlager 90 beziehungsweise 92 jeweils einen Lagerbolzen 94, 96, welcher drehfest mit dem Führungskörperhalter 46 verbunden ist und auf welchen jeweils eine entsprechende Lagerfläche der Führungskörper 66 beziehungsweise 68 gleitet, so dass die Führungskörper 66 beziehungsweise 68 um die Schwenkachsen 62, 64 schwenkbar sind. Optional können die Lagerbolzen 94, 96 in elastischen Lagerbuchsen geführt sein, welche eine radiale Bewegbarkeit der Schwenkachsen 62, 64 ermöglichen.

**[0038]** Im Übrigen ist der Aufbau und die Funktionsweise der Führungseinrichtung 30 gemäß Figuren 2 und 3 identisch zu dem Aufbau und der Funktionsweise der Führungseinrichtung 30 gemäß Figur 4. Die folgende Beschreibung gilt daher für beide Ausführungsformen.

**[0039]** Die durch die Teilflächen 70 und 72 gebildete Führungsfläche 74 umgrenzt einen Aufnahmebereich 98 (vergleiche Figur 2), in welchem das Werkstück 18 (vergleiche Figur 4) anordenbar ist. Die Anordnung der Schwenkachsen 62 und 64 ist so gewählt, dass eine (gedachte) Ebene 100 beziehungsweise 102, in welcher sich jeweils eine der Schwenkachsen 62 beziehungsweise 64 und die hierzu zumindest ungefähr parallele Werkstückachse 20 erstrecken, die Teilflächen 70 und 72 zu-

mindest ungefähr hälftig durchschneiden.  
**[0040]** In Figur 4 ist der untere Führungskörper 68 in seiner Ruhestellung dargestellt. Hierbei ist der Führungskörper 68 mit seiner Teilfläche 72 so geneigt, dass der Aufnahmebereich 98 vergrößert und die Einführung eines Werkstücks 18 in den Aufnahmebereich 98 erleichtert wird. Durch Einführung des Werkstücks 18 in den Aufnahmebereich 98 gelangt die Werkstückoberfläche 28 in Kontakt mit dem aus Übersichtsgründen in den Figuren 2 und 4 nicht dargestellten Finishband 22, wodurch dieses wiederum in Kontakt mit den Teilflächen 70 beziehungsweise 72 der Führungskörper 66 beziehungsweise 68 gelangt. Hierdurch werden die Führungskörper 66 beziehungsweise 68 aus ihrer Ruhestellung in ihre Arbeitsstellung verschwenkt. Diese Arbeitsstellung wird in Figur 4 anhand des oberen Führungskörpers 66 veranschaulicht. In dieser Arbeitsstellung umschlingen die Teilflächen 70 und 72 das Werkstück 18 mit einem gegenüber dem ersten Umfangswinkel 88 vergrößerten zweiten Umfangswinkel 104 (vergleiche Figur 3).

**[0041]** Der zweite Umfangswinkel 104 ist insbesondere größer als 180°.

**[0042]** In der Arbeitsstellung der Führungskörper 66 und 68 wird die Werkstückoberfläche 28 des Werkstücks 18 bearbeitet. Die Werkstückoberfläche 28 kann vollständig rotationssymmetrisch ausgebildet sein oder nur segmentweise rotationssymmetrisch sein und in einem in Figur 4 gestrichelt angedeuteten Abschnitt 106 von einer rotationssymmetrischen Form abweichen. Bei der Bearbeitung eines solchen, nicht vollständig rotationssymmetrischen Werkstücks 18 ermöglicht es die Schwenklagerung der Führungskörper 66 und 68, dass die Führungskörper 66, 68 eine um die Schwenkachsen 62, 64 pendelnde Bewegung ausführen, wobei die Führungskörper 66, 68 abwechselnd durch Wirkung eines abschnittsweise rotationssymmetrischen Werkstückoberflächenabschnitts und durch Wirkung der Kraftbeaufschlagungseinrichtung 80 hin- und hergeschwenkt werden.

## Patentansprüche

1. Finishvorrichtung (10) zur finishenden Bearbeitung von Werkstückoberflächen (28), mit einer Führungseinrichtung (30) zur Führung eines Finishbands (22), welche eine einen Aufnahmebereich (98) für ein Werkstück (18) begrenzende, schalenförmige Führungsfläche (74) mit mindestens zwei voneinander

separaten Teilflächen (70, 72) aufweist, wobei das Finishband (22) entlang der Führungsfläche (74) zwischen einem Finishband-Einführende (26) und einem Finishband-Ausführende (32) führbar oder geführt ist, wobei die Führungseinrichtung (30) mindestens zwei voneinander separate und miteinander nicht einstückige Führungskörper (66, 68) umfasst, welche jeweils eine Teilfläche (70, 72) der Führungsfläche (74) bereitstellen und relativ zueinander bewegbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungskörper (66, 68) zwischen einer Ruhestellung und einer Arbeitsstellung bewegbar sind, wobei sich die Führungsfläche (74) in der Ruhestellung der Führungskörper (66,68) zwischen dem Finishband-Einführende (26) und dem Finishband-Ausführende (32) über einen ersten Umfangswinkel (88) erstreckt, welcher eine Einführung eines zu bearbeitenden Werkstücks (18) in den Aufnahmebereich (98) und eine Ausführung eines bearbeiteten Werkstücks (18) aus dem Aufnahmebereich (98) erlaubt, und wobei sich die Führungsfläche (74) in der Arbeitsstellung der Führungskörper (66, 68) zur Bearbeitung eines Werkstücks (18) über einen relativ zu dem ersten Umfangswinkel (88) größeren zweiten Umfangswinkel (104) erstreckt, und dass eine Kraftbeaufschlagungseinrichtung (80) vorgesehen ist, mittels welcher die Führungskörper (66, 68) ohne Einwirken des Werkstücks in ihrer Ruhestellung haltbar sind.

2. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Umfangswinkel (88) kleiner oder gleich 180° ist.

3. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Umfangswinkel (104) größer als 180° ist.

4. Finishvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** genau zwei voneinander separate Führungskörper (66, 68) vorgesehen sind.

5. Finishvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer der Führungskörper (66, 68) bewegbar an einem Führungskörperhalter (46) gelagert ist.

6. Finishvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer der Führungskörper (66, 68) schwenkbar an dem Führungskörperhalter (46) gelagert ist.

7. Finishvorrichtung (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schwenklagerachse (62, 64) des mindestens einen Führungskörpers (66,

68) derart angeordnet ist, dass eine Ebene (100, 102), in welcher sich die Schwenklagerachse (62, 64) und eine bei Anordnung eines Werkstücks (18) in dem Aufnahmebereich (98) hierzu parallele Werkstückachse (20) erstrecken, die Teilfläche (70, 72) des mindestens einen Führungskörpers (66, 68) zumindest ungefähr hälftig durchschneidet.

8. Finishvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungskörper (66, 68) mit der Bestückung des Aufnahmebereichs (98) mit einem Werkstück (18) einhergehend mittels der zu bearbeitenden Werkstückoberfläche (28) aus der Ruhestellung in die Arbeitsstellung überführbar sind.
9. Finishvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil der Führungsfläche (74) in radialer Richtung elastisch nachgiebig verformbar ist.
10. Finishvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Führungskörper (66, 68) in radialer Richtung elastisch nachgiebig gelagert ist.
11. Verwendung einer Finishvorrichtung (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche zur finishenden Bearbeitung einer rotationssymmetrischen Werkstückoberfläche (28).
12. Verwendung einer Finishvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 10 zur finishenden Bearbeitung einer in Umfangsrichtung gesehen nur segmentweise rotationssymmetrischen Werkstückoberfläche (28).

## Claims

1. A finishing device (10) for finishing a workpiece surface (28), comprising a guide unit (30) for guiding a finishing belt (22), said guide unit (30) having a cup-shaped guide surface (74) which delimits a receiving zone (98) for a workpiece (18) and which has at least two separate partial surfaces (70, 72), wherein the finishing belt (22) is guided or guidable along the guide surface (74) between a finishing belt entry zone (26) and a finishing belt exit zone (32), wherein the guide unit (30) comprises at least two separate guide members (66, 68) which are not integrally built with each other, the guide members (66, 68) each providing one partial surface (70, 72) of the guide surface (74) and being movable relative to each other, **characterized in that** the guide members (66, 68) are movable between an idle position and an operative position, with the guide surface (74) extending in the idle position of the guide members (66,

68) between the finishing belt entry zone (26) and the finishing belt exit zone (32) over a first circumferential angle (88) which permits a workpiece (18) which is to be machined to be introduced into the receiving zone (98) and which permits to discharge a machined workpiece (18) from the receiving zone (98), and with the guide surface (74) extending in the operative position of the guide members (66, 68) for machining the workpiece (18) over a second circumferential angle (104) which is greater than the first circumferential angle (88), and **characterized by** a force-application unit for holding the guide members (66, 68) in their idle position without impact of the workpiece (18).

2. The finishing device (10) of claim 1, **characterized in that** the first circumferential angle (88) is equal to or smaller than 180°.
3. The finishing device (10) of claim 1 or 2, **characterized in that** the second circumferential angle (104) is greater than 180°.
4. The finishing device (10) of one of the preceding claims, **characterized in that** exactly two separate guide members (66, 68) are provided.
5. The finishing device (10) of one of the preceding claims, **characterized in that** at least one of the guide members (66, 68) is mounted movably at a guide member support (46).
6. The finishing device (10) of one of the preceding claims, **characterized in that** at least one of the guide members (66, 68) is mounted pivotably at the guide member support (46).
7. The finishing device (10) of claim 6, **characterized in that** a pivot axis (62, 64) of the at least one of the guide members is disposed such that a plane (100, 102) intersects at least in approximation in midsection the partial surface of the at least one of the guide members (66, 68), wherein the pivot axis (62, 64) extends in the plane (100, 102) and wherein a workpiece axis (20) of a workpiece (18) extends in the plane (100, 102) and is parallel to the pivot axis (62, 64) when the workpiece (18) is located in the receiving zone (98).
8. The finishing device (10) of one of claims 2 to 7, **characterized in that** the guide members (66, 68) are transferable from the idle position to the operative position by means of the workpiece surface (28) which is to be machined and when loading the workpiece (18) into the receiving zone (98).
9. The finishing device (10) of one of the preceding claims, **characterized in that** at least a portion of

the guide surface (74) is deformable in an elastically resilient manner.

10. The finishing device (10) of one of the preceding claims, **characterized in that** at least one of the guide members (66, 68) is supported in a manner elastically resilient in a radial direction.
11. Use of the finishing device (10) of one of the preceding claims for finishing a rotationally symmetrical workpiece surface (28).
12. Use of the finishing device (10) of one of the preceding claims for finishing a workpiece surface (28) which as viewed in a circumferential direction includes a rotationally symmetrical segment or rotationally symmetrical segments only.

### Revendications

1. Dispositif de finissage (10) pour le finissage de surfaces de pièces (28), comprenant un dispositif de guidage (30) destinée à guider une bande de finissage (22), qui présente une surface de guidage (74) en cuvette limitant une zone de réception (98) pour une pièce (18) et ayant au moins deux surfaces partielles (70, 72) séparées l'une de l'autre, ladite bande de finissage (22) pouvant être guidée ou étant guidée le long de ladite surface de guidage (74) entre une extrémité d'introduction de bande de finissage (26) et une extrémité de sortie de bande de finissage (32), ledit dispositif de guidage (30) comprenant au moins deux corps de guidage (66, 68) séparés l'un de l'autre et non pas réalisés d'un seul tenant l'un avec l'autre qui offrent chacun une surface partielle (70, 72) de ladite surface de guidage (74) et peuvent être déplacés l'un par rapport à l'autre, **caractérisé par le fait que** lesdits corps de guidage (66, 68) peuvent être déplacés entre une position de repos et une position de travail, ladite surface de guidage (74) s'étendant - en position de repos des corps de guidage (66, 68) - entre ladite extrémité d'introduction de bande de finissage (26) et ladite extrémité de sortie de bande de finissage (32) sur un premier angle périphérique (88) qui permet d'introduire une pièce (18) à usiner dans la zone de réception (98) et de faire sortir une pièce (18) usinée de ladite zone de réception (98), et ladite surface de guidage (74) s'étendant - en position de travail des corps de guidage (66, 68), pour l'usinage d'une pièce (18) - sur un deuxième angle périphérique (104) plus important par rapport au premier angle périphérique (88), et que l'on prévoit un dispositif d'application de force (80) au moyen duquel lesdits corps de guidage (66, 68) peuvent être maintenus dans leur position de repos sans l'action de ladite pièce.

2. Dispositif de finissage (10) selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** ledit premier angle périphérique (88) est inférieur ou égale à 180°.
3. Dispositif de finissage (10) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** ledit deuxième angle périphérique (104) est supérieur à 180°.
4. Dispositif de finissage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'on prévoit exactement deux corps de guidage (66, 68) séparés l'un de l'autre.
5. Dispositif de finissage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'un au moins des corps de guidage (66, 68) est logé de façon mobile sur un support de corps de guidage (46).
6. Dispositif de finissage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'un au moins des corps de guidage (66, 68) est logé à pivotement sur ledit support de corps de guidage (46).
7. Dispositif de finissage (10) selon la revendication 6, **caractérisé par le fait qu'**un axe de logement à pivotement (62, 64) dudit au moins un corps de guidage (66, 68) est agencé de telle manière qu'un plan (100, 102) dans lequel s'étendent ledit axe de logement à pivotement (62, 64) et un axe de pièce (20) parallèle à celui-ci lorsqu'une pièce (18) est disposée dans ladite zone de réception (98) coupe la surface partielle (70, 72) dudit au moins un corps de guidage (66, 68), au moins à peu près par moitié.
8. Dispositif de finissage (10) selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisé par le fait que**, parallèlement à l'équipement de ladite zone de réception (98) d'une pièce (18), les corps de guidage (66, 68) peuvent être déplacés de la position de repos dans la position de travail au moyen de la surface de pièce (28) à usiner.
9. Dispositif de finissage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'**au moins une partie de ladite surface de guidage (74) est déformable de manière élastiquement flexible dans la direction radiale.
10. Dispositif de finissage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'un au moins des corps de guidage (66, 68) est logé de façon à pouvoir céder élastiquement dans la direction radiale.
11. Utilisation d'un dispositif de finissage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, pour

le finissage d'une surface de pièce (28) à symétrie de révolution.

12. Utilisation d'un dispositif de finissage (10) selon l'une quelconque des revendications 2 à 10, pour le finissage d'une surface de pièce (28) qui, vue dans la direction circonférentielle, ne présente une symétrie de révolution que par segments.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

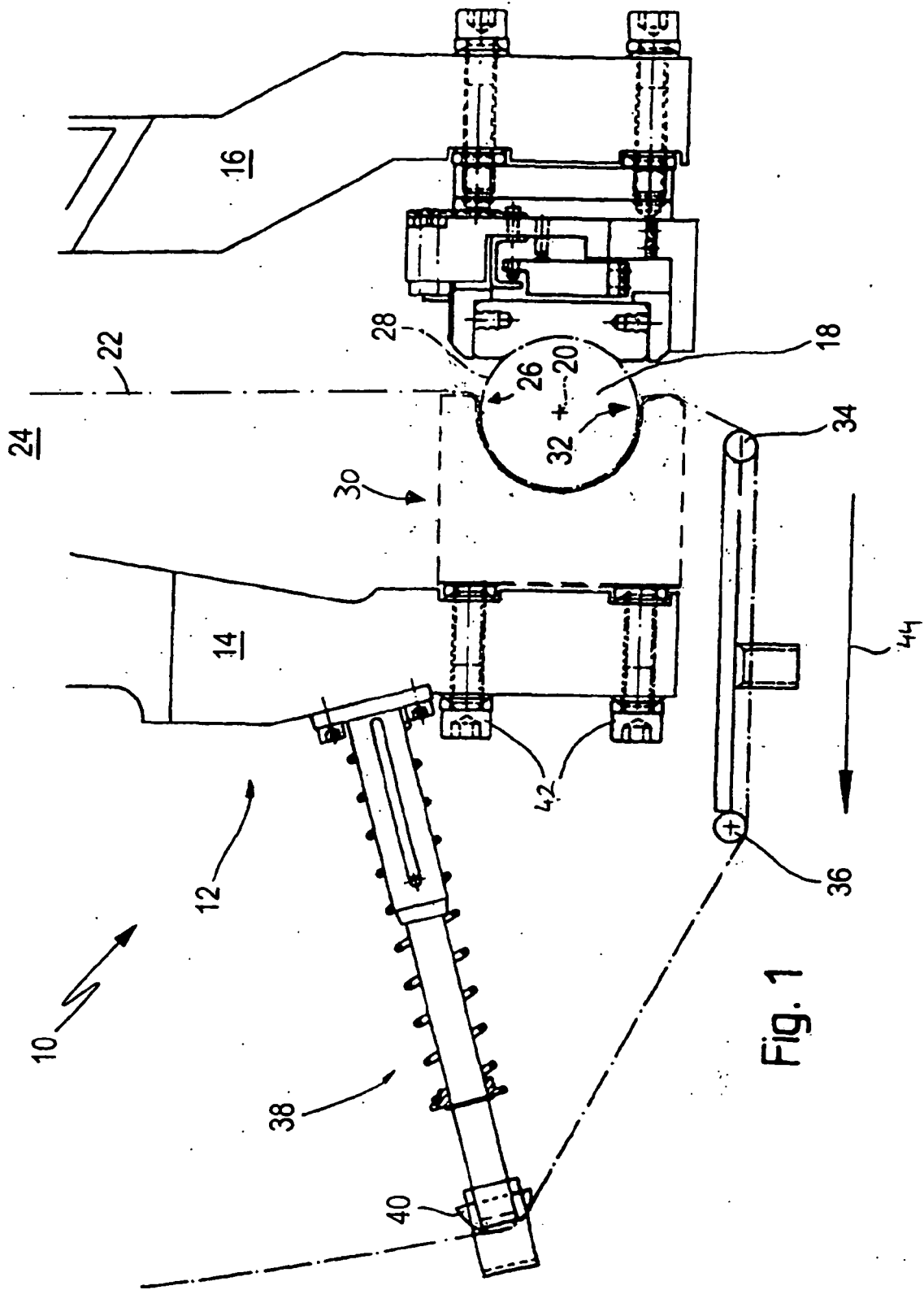
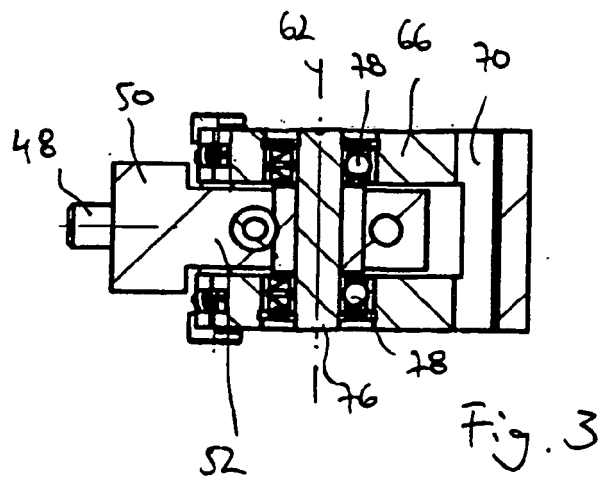
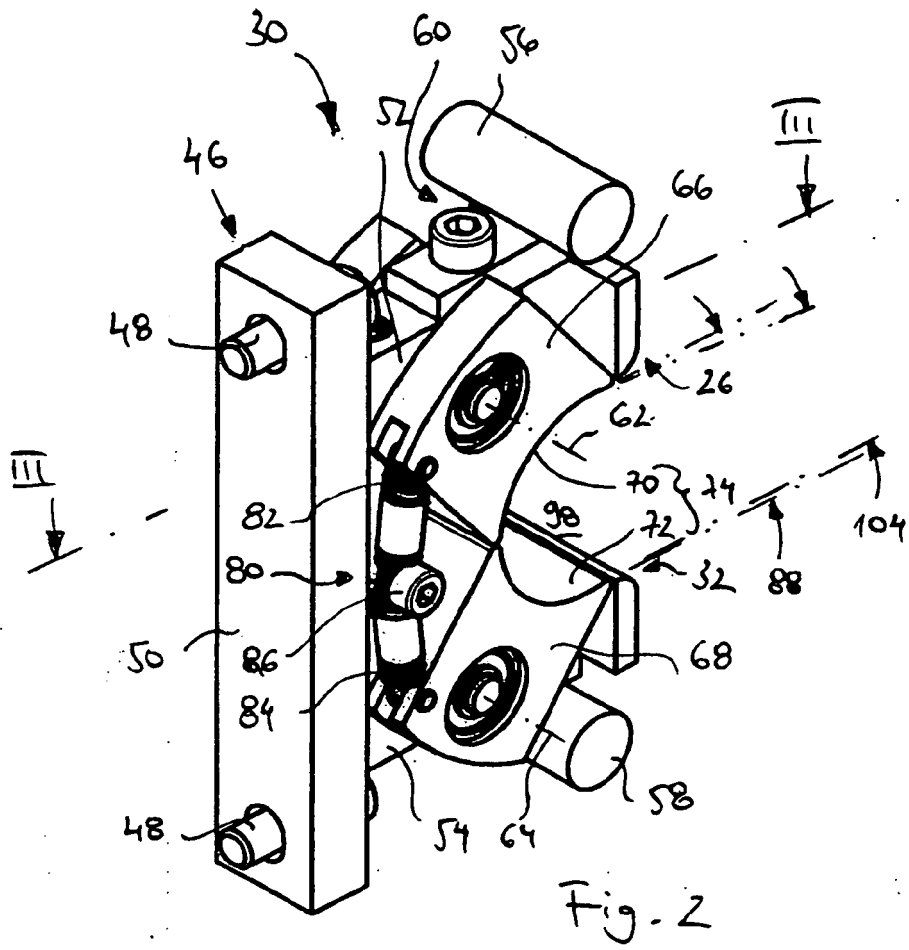
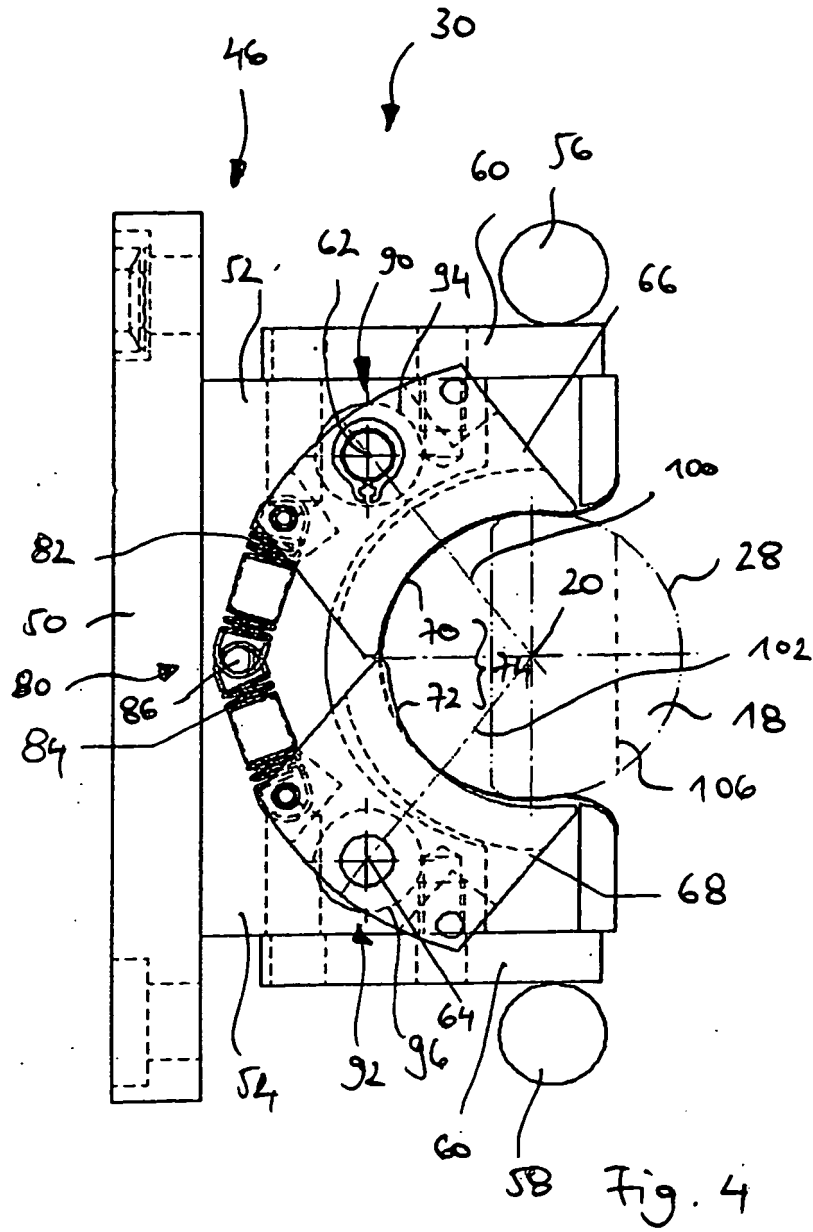


Fig. 1





**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] [0003]
- DE 19602974 [0004]
- US 5522762 A [0005]