



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 061 871 B4** 2007.05.31

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 061 871.2**

(22) Anmeldetag: **22.12.2004**

(43) Offenlegungstag: **06.07.2006**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **31.05.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B24D 5/16** (2006.01)  
**B24D 7/16** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Erwin Junker Maschinenfabrik GmbH, 77787  
Nordrach, DE**

(72) Erfinder:

**Himmelsbach, Georg, 77716 Haslach, DE**

(74) Vertreter:

**FROHWITTER Patent- und Rechtsanwälte, 81679  
München**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

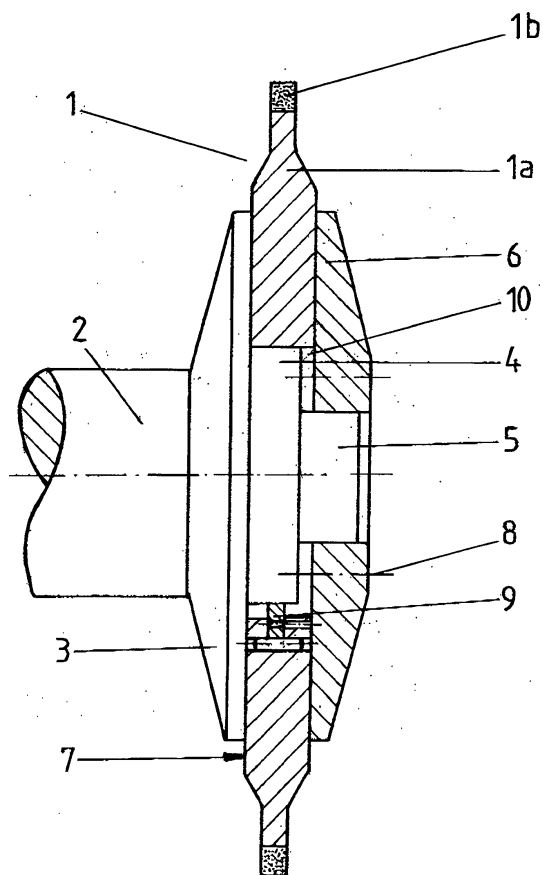
**DE 34 05 556 C1**

**DE 33 22 258 C1**

**GB 20 18 174 A**

(54) Bezeichnung: **Spannvorrichtung mit Zentriervorrichtung an einem Schleifspindelrotor und Rotationsteil mit einer derartigen Zentriervorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Spannvorrichtung mit einem an einem Schleifspindelrotor aufgenommenen Rotationsteil (1), mit einem an dem Schleifspindelrotor ausgebildeten Zentrierabschnitt, der eine Innenausnehmung des Rotationsteiles durchsetzend dieses zentrierend aufnimmt, mit gegenseitiger zentrierender Berührung zwischen der Innenausnehmung des Rotationsteiles und dem Zentrierabschnitt des Schleifspindelrotors über drei Anlagekörper, die im Winkelabstand voneinander angeordnet sind, und mit einer lösbaren Einrichtung zum axialen Festspannen des Rotationsteiles auf dem Schleifspindelrotor, dadurch gekennzeichnet, dass zwei der drei Anlagekörper als feste Vorsprünge (11) des Rotationsteiles (1) ausgebildet sind, die in dessen Innenausnehmung (10) hineinragen, und dass der dritte Anlagekörper ein in dem Rotationsteil (1) beweglich gelagertes Anstellglied ist, welches zwischen einer radial nach außen, eingefahrenen, Position, oder einer radial nach innen, ausgefahrenen, Zentrierposition bewegbar ist, wobei dessen Zentrierposition in bezug auf den Zentrierabschnitt (4) an dem Zentrierabschnitt (4) anliegend ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung an einem Schleifspindelrotor nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie ein Rotationsteil mit Zentrier- vorrichtung nach Oberbegriff von Anspruch 14. Eine derartige Spannvorrichtung ist aus der DE 33 22 258 C1 bekannt. Das Anwendungsgebiet derartiger Spannvorrichtungen und Schleifspindelrotoren sind vor allem Rund- und Unrundscheifmaschinen nach Art von Universalscheifmaschinen, mit denen hochwertige Maschinenbauteile geschliffen werden. Hierbei wird höchste Maßhaltigkeit in Verbindung mit einwandfreier Oberflächengüte verlangt. Ein besonders wichtiges Beispiel sind die Scheifmaschinen in der Serienfertigung zum Schleifen von Wellenteilen sowie Nocken- und Kurbelwellen. Aber auch andere Scheifmaschinen kommen in Frage, wenn hohe Anforderungen an das Scheifergebnis gestellt werden.

**[0002]** Im Falle der DE 33 22 258 C1 ist das auf dem Schleifspindelrotor aufzuspannende Rotationsteil eine Scheifscheibe, die aus einem Grundkörper und einem umfangsseitig darauf aufgebrachtten Scheif- belag besteht. Der Grundkörper der Scheifscheibe hat eine Innenausnehmung, von der drei Nuten radial nach außen ausgehen. Diese drei Nuten befinden sich in einem regelmäßigen Winkelabstand von 120 Grad voneinander. Mit dieser Innenausnehmung wird das Rotationsteil auf einen Zentrierabschnitt des Schleifspindelrotors aufgeschoben und dort in axialer Richtung zwischen einem Anlageflansch des Scheif- spindelrotors und einem Spannflansch festgespannt. Der Zentrierabschnitt hat eine im Wesentlichen zylindrische Grundform, wobei jedoch vom Außenumfang des Zentrierabschnittes drei gleichmäßig beabstan- dete Keile in radialer Richtung nach außen vorste- hen. Der Außendurchmesser der Keile entspricht dem Innendurchmesser der Innenausnehmung im Rotationsteil außerhalb der achsparallelen Nuten. Die Keile bilden somit drei Anlagekörper, mit denen der Zentrierabschnitt zentrierend an der Innenaus- nnehmung des Rotationsteiles anliegt.

**[0003]** Mit dieser bekannten Spannvorrichtung soll ein leichtes Aufschieben des Rotationsteiles auf den Zentrierabschnitt in Verbindung mit einer genauen Zentrierung erreicht werden. Zum Aufschieben werden nämlich die Nuten des Rotationsteiles auf die Keile des Zentrierabschnittes ausgerichtet. Die Keile haben einen größeren radialen Abstand vom Nuten- grund der in der Innenausnehmung des Rotationstei- les ausgebildeten Nuten. Da die Keile zudem eine geringere Umfangserstreckung als die Nuten haben, ist ein Aufschieben des Rotationsteiles auf den Zen- trierabschnitt bei exakter Winkelausrichtung naturge- mäß leicht möglich. Sobald der Rotationskörper mit einer Planseite an dem Anlageflansch des Scheif- spindelrotors anliegt, wird der Rotationskörper ver- dreht, so dass die Keile nunmehr mit einer geeigne-

ten Passung an der zylindrischen Innenausnehmung des Rotationsteiles anliegen, die einen kleineren Durchmesser hat als der Nutengrund der drei Nuten. Der Rotationskörper ist damit auf dem Zentrierab- schnitt sicher zentriert.

**[0004]** Die Spannvorrichtung gemäß der DE 33 22 258 C1 erfüllt ihren Zweck und hat sich in der Praxis bewährt. Jedoch muss beim Aufschieben des Rotati- onskörpers auf den Zentrierabschnitt auf die genaue Winkelausrichtung beider Teile geachtet werden. Zu- dem erfordert die geeignete Passung zwischen den drei Keilen, die die Anlagekörper bilden, und dem In- nendurchmesser der Innenausnehmung noch immer einen Kompromiss. Einerseits soll ein genaues Zen- trieren erfolgen, somit eine möglichst enge Passung vorliegen. Andererseits soll aber das Befestigen, zu dem auch das zuletzt erfolgende Verdrehen gehört, möglichst leicht erfolgen. Es besteht somit ein Be- dürfnis, nach einer noch leichteren Bedienbarkeit der bekannten Spannvorrichtung bei möglichst noch prä- ziserer Genauigkeit der Zentrierung.

**[0005]** In DE 34 05 556 C1 ist eine Spannvorrich- tung für einen Scheifring beschrieben, welcher einen an einem Tragflansch lösbar befestigten Spann- flansch aufweist. Der Tragzapfen, auf welchen der Scheifring aufgesetzt und zu verspannen ist, weist mehrere über seine Länge verlaufende und dabei in radialer Richtung vorspringende Keile auf. In der In- nenbohrung des Scheifringes sind entsprechend ge- formte Nuten ausgebildet, welche den jeweiligen Kei- len zugeordnet sind. Die vorspringenden Keile wei- sen im Querschnittsprofil die Kontur eines Kreisbo- gens mit einem Radius auf, dessen Krümmungsmi- telpunkt um eine Exzentrizität vom Mittelpunkt des Tragzapfens versetzt ist. Damit ist zwar aufgrund von relativ weiten radialen Toleranzen ein genaues Zen- trieren mit engem Spiel möglich, fertigungstechnisch ist die Herstellung eines kreisbogenförmigen Keiles an der Kontur, dessen Krümmungsmittelpunkt exzen- trisch angeordnet ist, jedoch aufwendig und an- spruchsvoll, zumal in der Innenbohrung des Scheif- ringes ebenfalls entsprechende dazu passende Aus- nahrungen vorgesehen sein müssen.

**[0006]** Aus der GB 2 018 174 A geht eine Spannvor- richtung für eine Scheifscheibe an einem Scheif- spindelrotor hervor; diese Spannvorrichtung ist vor allem für das Schleifen von Brillenlinsen bestimmt. Dabei wird die Scheifscheibe mit einer Innenaus- nnehmung auf einen zylindrischen Zentrierabschnitt des Schleifspindelrotors aufgeschoben. Vom Rand der Innenausnehmung steht eine Anzahl von federnden Lamellen oder Zungen nach innen vor; die Lamellen sind mit dem Körper der Scheifscheibe einstückig verbunden und durch Schlitze voneinander getrennt. Es müssen mindestens drei Lamellen vorhanden sein; nach dem Ausführungsbeispiel sind zwölf vor- gesehen. Ihre federnde Schwenkbarkeit erhalten die

Lamellen durch ihre dünnwandige, einstückige Verbindung mit dem Körper der Schleifscheibe. Nach einem allgemeinen Hinweis in der GB 2 018 174 A kommen jedoch auch andere gelenkige Verbindungen von gleicher Wirkung in Frage.

**[0007]** Die Zentrierwirkung der Spannvorrichtung gemäß der GB 2 018 174 A beruht darauf, dass jede der Lamellen in einer axialen Längsebene nach innen schwenkt, wenn der Körper der Schleifscheibe in axialer Richtung auf dem Schleifspindelrotor festgespannt wird. Hierzu wirkt eine Spannschraube über einen Befestigungsring auf die axial vorstehenden Enden der Lamellen ein und presst den gesamten Körper der Schleifscheibe gegen eine Axialschulter des Schleifspindelrotors. Indem die Lamellen nach innen schwenken, legen sie sich an den Außenumfang des zylindrischen Zentrierabschnittes an, der sich an dem Schleifspindelrotor befindet. Es wird erwartet, dass sich jede Lamelle gleichmäßig verbiegt und dass sich dadurch der Körper der Schleifscheibe auf einen gleichmäßigen radialen Abstand von dem Schleifspindelrotor einstellt, das heißt zentriert. Damit sich diese Wirkung wirklich einstellt, müssen zahlreiche sehr gleichmäßig ausgebildete Lamellen vorhanden sein. Die Spannvorrichtung gemäß der GB 2 018 174 A erfordert daher eine präzise feinmechanische Herstellung und dürfte unter den Bedingungen des Werkzeugmaschinenbaus, also bei größeren Abmessungen und hohen zu übertragenden Drehmomenten, nicht ohne weiteres zu verwirklichen sein.

**[0008]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die bekannte Spannvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 in der Weise zu verbessern, dass ein Zusammenfügen von Schleifspindelrotor und Rotationsteil möglichst einfach und mit geringem Kraftaufwand vor sich geht, während zugleich die Zentrierung absolut sicher und mit höchster Genauigkeit erfolgt. Des weiteren soll eine möglichst kostengünstige Herstellung erfolgen, insbesondere bei breiten Schleifscheiben oder breiten Schleifscheibensätzen mit dafür erforderlichen langen Zentrierabschnitten.

**[0009]** Zur Lösung dieser Aufgabe sind bei der Spannvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 die Lösungsmerkmale gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 vorgesehen.

**[0010]** Bei der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung wird die Voraussetzung für eine hohe Genauigkeit beim Zentrieren durch die beiden als feste Vorsprünge ausgebildeten Anlagekörper geschaffen, die in die Innenausnehmung des Rotationsteiles hineinragen. Diese festen Vorsprünge werden vorzugsweise durch Koordinaten-Schleifen erzeugt, wobei der Rotationskörper nach seiner Montage auf einem Schleifspindelrotor eine Rundlaufgenauigkeit von vorzugsweise  $\leq 2 \mu\text{m}$  aufweist. Der dritte Anlagekörper

hingegen ist in dem Rotationsteil beweglich gelagert und bildet ein Anstellglied, das zwischen zwei Stellungen beweglich ist. Zum Aufschieben des Rotationsteiles auf den Zentrierabschnitt wird das Anstellglied in radialer Richtung nach außen in das Rotationsteil eingefahren oder eingezogen. Die Innenausnehmung des Rotationsteiles bildet dann in diesem Bereich einen freien Querschnitt, wodurch auch ein großes radiales Spiel zwischen der Innenausnehmung und dem Zentrierabschnitt gewährleistet ist. Das Rotationsteil kann somit leicht und in beliebiger Winkelausrichtung zum Zentrierabschnitt auf diesen aufgeschoben werden. Sobald das Rotationsteil seine endgültige axiale Stellung erreicht hat, kann es – gleichfalls bei beliebiger Winkelstellung – in dieser Stellung zentrierend festgespannt werden. Das erfolgt, indem das beweglich gelagerte Anstellglied in seine zweite Stellung überführt wird, in der es radial nach innen aus dem Rotationsteil ausgefahren ist und an dem Zentrierabschnitt anliegt. Vorzugsweise ist das Anstellglied selbsthemmend, insbesondere als selbsthemmende Nockenscheibe mit einem Nocken mit geringer Steigung, ausgebildet. Es ist jedoch auch möglich, dass das Anstellglied feststellbar ausgebildet ist, d.h. es wird nach seiner Anlage an dem Zentrierabschnitt in dieser Position festgestellt.

**[0011]** Da die Genauigkeit ohnehin schon durch die beiden als feste Vorsprünge ausgebildeten Anlagekörper gewährleistet ist, braucht mit dem beweglich gelagerten Anstellglied nur noch das sichere und symmetrische Anliegen des Rotationsteiles an dem zylindrischen Zentrierabschnitt erreicht zu werden. Die Vorteile der Dreipunkt-Abstützung gemäß dem eingangs genannten Stand der Technik bleiben dabei erhalten. Sie bestehen insbesondere in der statisch bestimmten – aber nicht überbestimmten – Abstützung durch drei Anlagekörper. Die Wirkungslinie des beweglich gelagerten Anstellgliedes sollte dabei in der Winkelhalbierenden zu den beiden festen Vorsprüngen liegen; im einfachsten Fall wird wieder ein gegenseitiger Winkelabstand von vorzugsweise 120 Grad für alle Anlagekörper gewählt. Je nach Anwendungsfall sind jedoch andere Winkelabstände möglich, die Wirkungslinie des Anstellgliedes befindet sich jedoch vorzugsweise in der Winkelhalbierenden. Im Vergleich zum Stand der Technik ist die Handhabung jedoch wesentlich erleichtert, weil zum Zusammenfügen und Auseinandernehmen nicht mehr auf eine exakte Winkelstellung und ein passgenaues Verdrehen des Rotationsteiles gegenüber dem Zentrierabschnitt geachtet werden muss. Die Höhe des Anpressdruckes zwischen den Anlagekörpern und dem Zentrierabschnitt wird allein durch die Einstellung des beweglich gelagerten Anstellgliedes bestimmt und bleibt ohne Einfluss auf das Zusammenfügen von Rotationsteil und Zentrierabschnitt. Zudem ergeben sich fertigungstechnische Vorteile, weil der Zentrierabschnitt mit durchgehend glatter zylindrischer Kontur ohne Vorsprünge oder Nuten ausgebil-

det sein kann. Der zylindrische Zentrierabschnitt kann daher ohne Weiteres auf Durchmesserwerte geschliffen werden, deren Genauigkeit im  $\mu\text{m}$ -Bereich liegt. Die bessere Handhabbarkeit der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung wirkt sich besonders dann aus, wenn der Rotationskörper und der Zentrierabschnitt eine größere axiale Erstreckung haben, wie das bei walzenförmigen Schleifkörpern oder solchen Schleifkörpern der Fall ist, die aus einer Vielzahl von beabstandeten einzelnen Schleifscheiben aufgebaut sind. Letzteres kommt beim Schleifen von Wellenteilen und Nocken- und Kurbelwellenschleifen in Frage. Die Erfindung lässt sich besonders gut bei CBN- und Diamant-Schleifscheiben anwenden.

**[0012]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0013]** So lässt sich das beweglich gelagerte Anstellglied vorteilhaft in Form einer Nockenscheibe ausbilden, die in dem Rotationsteil mit parallel zu dessen Rotationsachse verlaufender Drehachse gelagert ist und eine Eingriffsöffnung zum stirnseitigen Einführen eines Verdrehwerkzeuges aufweist. Eine derartige Nockenscheibe ist ein preiswert herzustellendes flaches Bauteil, das in einer Ausnehmung des Rotationsteils mit geringem Abstand zu der Innenkontur dieser Ausnehmung gelagert werden kann und beispielsweise mit einem Steckschlüssel (Inbus-Schlüssel) leicht zu verdrehen ist, der in die Eingriffsöffnung der Nockenscheibe eingeführt wird. Ein derartiges flaches Bauteil, das nur einen geringen Abstand zu der umgebenden Ausnehmung haben muss, bedeutet nur eine geringe Störung der rotatorisch gleichmäßig verteilten Masse in dem Rotationswerkzeug, so dass die möglichen Auswirkungen auf eine störende Unwucht leicht ausgeglichen werden können. Um hier die Massenunwucht auf ein Minimum zu reduzieren, werden Schleifscheiben und Zwischenringe nach deren Herstellung ausgewuchtet.

**[0014]** Eine besonders einfache Ausgestaltung mit einer Nockenscheibe als Anstellglied lässt sich weiterhin dadurch erzielen, dass die Nockenscheibe mit ihrer Außenkontur auf zwei Lagerstiften abgestützt ist, die parallel zur Rotationsachse des Rotationsteiles in diesem angeordnet sind. Derartige Lagerstifte sind leicht und ebenfalls ohne größere Störung der Massenverhältnisse in dem Rotationsteil anzubringen. Die Nockenscheibe ruht bei dieser Ausbildung auf den Lagerstiften und braucht keine baulich ausgebildete Drehachse.

**[0015]** Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung des Anstellgliedes kann darin bestehen, dass dieses ein Stift ist, der in einer radial verlaufenden Bohrung des Rotationsteiles verschiebbar gelagert und durch eine

Druckfeder nach innen in die Innenausnehmung hinein vorgespannt ist. Durch die Wahl der Druckfeder wird der Anpressdruck eingestellt, mit dem die festen Vorsprünge und das Anstellglied an dem zylindrischen Zentrierabschnitt anliegen. Der Stift wird dadurch in seine unwirksame Stellung überführt, dass an ihm ein Schwenkhebel angreift, der in dem Rotationsteil mit parallel zu dessen Rotationsachse verlaufender Schwenkachse gelagert ist und eine Eingriffsöffnung zum stirnseitigen Einführen eines Verdrehwerkzeuges aufweist. Vor dem Zusammenfügen der Teile wird somit ein Verdrehwerkzeug wie z.B. ein Inbus-Schlüssel oder ein anderer Steckschlüssel in die Eingriffsöffnung des Schwenkhebels eingeführt und der Stift durch Verdrehen des Schwenkhebels nach außen zurückgezogen. Das Rotationsteil kann dann leicht auf den Zentrierabschnitt aufgeschoben werden, wonach die Druckfeder wieder freigegeben wird und der Stift pressend an dem Zentrierabschnitt anliegt. Es ist auch möglich, dass das Anstellglied mit seiner zugehörigen Druckfeder in der Art eines Taststiftes wirkt. In einem solchen Fall wird das Rotationsteil derart auf den Zentrierabschnitt des Schleifspindelrotors aufgeschoben, dass die zwei festen Vorsprünge oben auf dem Zentrierabschnitt des Schleifspindelrotors anliegen und durch die Schwerkraft in dieser Anlageposition verbleiben, wobei an der Unterseite des Zentrierabschnittes das Anstellglied infolge der Federkraft am Zentrierabschnitt ebenfalls anliegt, so dass die Zentrierung des Rotationsteiles am Zentrierabschnitt des Schleifspindelrotors gegeben ist.

**[0016]** Eine fertigungstechnisch vorteilhafte Konstruktion ergibt sich für beide der genannten Ausführungen, indem die erforderlichen Ausnehmungen für die Nockenscheibe oder den Schwenkhebel nach außen durch einen Deckel abgedeckt werden, der eine Durchgriffsöffnung für das Verdrehwerkzeug aufweist. Der Deckel kann mit Befestigungsschrauben an dem Rotationsteil befestigt werden und damit zugleich als Feststellglied dienen, das die Lage bzw. Stellung der Nockenscheibe oder des Schwenkhebels fixiert.

**[0017]** Die erfindungsgemäße Spannvorrichtung kann nicht nur an Schleifscheiben, wie sie in der DE 33 22 258 C1 dargestellt sind, verwirklicht werden. Sie kommt in gleicher Weise auch für Zwischenringe in Frage, die sich zwischen den einzelnen Schleifscheiben eines aus mehreren Schleifscheiben aufgebauten zylinderförmigen Schleifkörpers befinden. Da hierbei die einzelnen Schleifscheiben und Zwischenringe über die größere axiale Erstreckung des Zentrierabschnittes hinweg verschoben werden müssen, wenn die Schleifscheiben und Zwischenringe aufgebracht oder entfernt werden, wirken sich die Vorteile der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung in ganz besonderer Weise aus.

**[0018]** Die beiden festen Vorsprünge des Rotationsteiles werden vorteilhaft einstückig mit diesem ausgebildet und erhalten die Form von axial verlaufenden Erhebungen, die im Querschnitt eine gewölbte Form aufweisen. Die gewölbte Form ist vor allem für das einfache Einsetzen und Verdrehen des Rotationsteiles von Bedeutung, weil dabei keine Rücksicht auf eine besondere Winkelstellung genommen werden muss. Außerdem ergibt sich dabei eine annähernd linienförmige Berührung zwischen den festen Vorsprüngen des Rotationsteiles und dem zylindrischen Zentrierabschnitt, im Gegensatz zu der flächigen Anlage beim Stand der Technik. Die Annäherung an das Prinzip der Dreipunkt-Abstützung wird damit noch perfekter.

**[0019]** Aus Gründen eines exakt definierten Berührungspunktes wird gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen, dass das Anstellglied – in Richtung auf die Rotationsachse des Rotationsteiles – eine ballige Kontur hat.

**[0020]** Bei dem Ausführungsbeispiel mit einem als Nockenscheibe ausgebildeten Anstellglied ist diese Nockenscheibe im Grundkörper des Rotationsteiles mit einem gewissen Hinterschnitt angeordnet, d.h. der Nocken ist geringfügig tiefer als sein Radius in den Grundkörper des Rotationsteiles „eingetaucht“.

**[0021]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist ein erfindungsgemäßes Rotationsteil, insbesondere eine Schleifscheibe, eine darin integrierte Zentriereinrichtung auf. Diese Zentriereinrichtung ist in den Grundkörper des Rotationsteiles integriert und weist zwei feste Vorsprünge und einen im Wesentlichen zu den festen Vorsprüngen gegenüberliegenden verstellbaren Anlagekörper in Form eines Anstellgliedes auf. Die beiden festen Vorsprünge sind vorzugsweise integral mit dem Grundkörper des Rotationsteiles in dessen Innenausnehmung hineinragend angeordnet und dienen einer vorzugsweise linienförmigen oder punktförmigen Abstützung am Zentrierabschnitt des Schleifspindelrotors, wobei der dritte, verstellbare Anlagekörper dazu gegenüberliegend angeordnet ist und im Sinne einer Dreibereichslagerung die dritte Abstützung am Zentrierabschnitt des Schleifspindelrotors bildet.

**[0022]** Vorzugsweise ist das Rotationsteil eine Schleifscheibe, welche vorzugsweise in Kompositbauweise ausgebildet ist. Dabei ist ein Innenring vorgesehen, welcher in seiner Innenausnehmung die festen Vorsprünge ausgebildet hat und in welchem der dritte, verstellbare Anlagekörper zur Anstellung an den Zentrierabschnitt des Schleifspindelrotors aufgenommen ist. Der Innenring ist vorzugsweise aus Metall ausgebildet, wohingegen der restliche Grundkörper der Schleifscheibe aus Kunststoff oder beispielsweise Aluminium aufgebaut sein kann, wobei an seinem Außenumfang ein Schleifbelag vorge-

sehen ist. Es ist jedoch auch möglich, dass der Innenring aus Metall mit der Zentriereinrichtung an seinem äußeren einen kompletten Grundkörper aus Korund trägt.

**[0023]** Die Erfindung wird anschließend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. In den Figuren ist das Folgende dargestellt:

**[0024]** [Fig. 1](#) zeigt die erfindungsgemäße Spannvorrichtung in einem Längsschnitt.

**[0025]** In [Fig. 2](#) ist eine erste Ausführungsform dargestellt, bei der das beweglich gelagerte Anstellglied in Form einer Nockenscheibe ausgebildet ist.

**[0026]** [Fig. 3](#) enthält eine vergrößerte Darstellung gemäß dem Schnitt A-A nach [Fig. 2](#).

**[0027]** [Fig. 4](#) veranschaulicht eine abgewandelte Ausführungsform des beweglich gelagerten Anstellgliedes.

**[0028]** [Fig. 5](#) zeigt in einem Längsschnitt einen mehrteiligen Schleifkörper, bei dem die erfindungsgemäße Spannvorrichtung mehrfach verwendet wird.

**[0029]** [Fig. 6](#) zeigt eine in Kompositbauweise ausgeführte Schleifscheibe mit einem metallischen Innenring als Teil ihres Grundkörpers.

**[0030]** In dem Längsschnitt nach [Fig. 1](#) ist mit der Bezugsziffer **1** ein Rotationsteil bezeichnet, das auf dem Schleifspindelrotor **2** zentrierend aufgespannt werden soll. Das Rotationsteil **1** ist in diesem Fall eine Schleifscheibe, die aus einem Grundkörper **1a** und einem diesen umfangsseitig umgebenden Schleifbelag **1b** besteht. Die Schleifscheibe kann als CBN- oder Diamant-Schleifscheibe ausgeführt sein. Dabei ist die Art ihrer Bindung nicht wesentlich, so dass sämtliche übliche Bindungen wie beispielsweise durch Keramik, Kunstharz oder Metall möglich sind. Auch galvanisch belegte CBN-Schleifscheiben kommen in Frage. Für die erfindungsgemäße Spannvorrichtung ist vor allem der Grundkörper **1a** der Schleifscheibe von Bedeutung, der im Allgemeinen auf metallischer Basis hergestellt wird. Heute ebenfalls verbreitete Werkstoffe mit Verstärkung durch Kunststoff- oder Kohlefasern sind bei der erfindungsgemäßen Spannvorrichtung aber gleichfalls geeignet.

**[0031]** Der Schleifspindelrotor **2** bildet eine rotierende Antriebswelle und weist einen Anlageflansch **3**, einen zylindrischen Zentrierabschnitt **4** sowie einen Zentrierbund **5** auf. Auf dem Zentrierbund **5** wird ein Spannflansch **6** zentrierend aufgeschoben und mittels Spannschrauben **8** befestigt, von denen hier lediglich eine mit ihrer Mittellinie angedeutet ist.

**[0032]** Zwischen dem Anlageflansch **3** und dem Spannflansch **6** wird der Grundkörper **1a** der Schleifscheibe beim Festziehen der Spannschrauben **8** in axialer Richtung festgespannt, wobei eine Planseite **7** des Grundkörpers **1a** an dem Anlageflansch **3** kraftschlüssig zu liegen kommt.

**[0033]** Die [Fig. 2](#) zeigt einen Ausschnitt aus dem Grundkörper **1a** in einer Ansicht senkrecht zum Längsschnitt gemäß der [Fig. 1](#). Danach hat der Grundkörper **1a** eine Innenausnehmung **10** von im Wesentlichen kreisförmiger Gestalt. Jedoch stehen zwei feste Vorsprünge **11** als Anlagekörper nach innen in die Innenausnehmung vor. Die festen Vorsprünge sind einstückig mit dem Grundkörper **1a** ausgebildet und haben die Form von axial verlaufenden relativ flachen Erhebungen. Diese Erhebungen sind im Querschnitt flach gewölbt, wie [Fig. 2](#) deutlich erkennen lässt.

**[0034]** Als dritter Anlagekörper dient das beweglich gelagerte Anstellglied, das in [Fig. 2](#) als Nockenscheibe **9** ausgebildet ist. Die Nockenscheibe **9** ist in einer taschenförmigen Ausnehmung **17** des Grundkörpers **1a** mit einem gewissen Hinterschnitt angeordnet und stützt sich auf zwei Lagerstiften **13** ab, die parallel zur Rotationsachse **12** des Grundkörpers **1a** verlaufend in diesem angeordnet sind. Die Nockenscheibe **9** hat eine Eingriffsöffnung **14**, in die ein Verdrehwerkzeug **15** eingesetzt werden kann. Einzelheiten gehen aus der noch stärker vergrößerten Darstellung gemäß [Fig. 3](#) hervor.

**[0035]** Die Nockenscheibe **9** kann eine derartige Steuerkurve ausbilden, dass bei ihrem Verdrehen Bereiche der Nockenscheibe **9** nach innen in die Innenausnehmung **10** hinein vortreten.

**[0036]** In [Fig. 2](#) ist durch die strichpunktierte Kreislinie im Inneren der Innenausnehmung **10** der Außenumfang des zylindrischen Zentrierabschnittes **4** angedeutet. Es wird deutlich, dass beim Verdrehen der Nockenscheibe **9** sich der Grundkörper **1a** schließlich selbsttätig auf dem Zentrierabschnitt **4** zentriert. Die Wirkungslinie der Nockenscheibe **9** sollte etwa auf der Winkelhalbierenden zu den beiden festen Vorsprüngen **11** liegen. Entsprechend dem Stand der Technik kann aber auch eine vollständig gleichmäßige Anordnung gewählt werden, so dass die Anlagekörper einen Winkelabstand von je ca. 120 Grad voneinander haben, die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  gemäß [Fig. 2](#) also gleich groß sind. Es muss noch festgehalten werden, dass die Nockenscheibe **9** bei der Darstellung gemäß [Fig. 2](#) keine feste baulich ausgebildete Drehachse hat. Die beim Gleiten auf den Lagerstiften **13** zustande kommende Drehbewegung kann sogar einen geometrische Achse haben, die sich ständig verlagert.

**[0037]** Die Nockenscheibe **9** ist ein einfaches, fla-

ches Bauteil, das sich leicht in einer kleinen taschenförmigen Ausnehmung **17** des Grundkörpers **1a** unterbringen lässt. Die taschenförmige Ausnehmung kann sodann durch einen Deckel **18** verschlossen werden, wie das in [Fig. 3](#) dargestellt ist. Der Deckel **18** wird mittels Befestigungsschrauben **19** an dem Grundkörper **1a** befestigt, von denen lediglich eine mittels ihrer Mittellinie angedeutet ist. Der Deckel **18** weist ferner eine Durchgriffsöffnung **20** auf, durch die die Eingriffsöffnung **14** in der Nockenscheibe **9** zugänglich wird. [Fig. 3](#) enthält zugleich die Darstellung eines Verdrehwerkzeuges **15** in Form eines Steckschlüssels (Inbus-Schlüssels), wobei die Verdrehrichtung durch den Pfeil **16** angedeutet ist. Es besteht die Möglichkeit, eine bestimmte Drehstellung der Nockenscheibe **9** zu fixieren, indem die Abmessungen derart gewählt werden, dass beim Festziehen der Befestigungsschrauben **19** der Deckel **18** eine Klemmwirkung auf die Nockenscheibe **9** ausübt. Zur Erleichterung des axialen Verschiebens und des Einschwenkens in den Zentrierkontakt hat die Nockenscheibe **9** eine gewölbte Mantellinie **21**; es ergibt sich also eine ballige Kontur, welche mittig trägt.

**[0038]** Eine Abwandlung des beweglich gelagerten Anstellgliedes ist aus [Fig. 4](#) ersichtlich. Danach ist das Anstellglied ein Stift **22**, der in einer radial verlaufenden Bohrung **23** des Rotationsteiles **1** verschieblich gelagert ist. Eine Druckfeder **24**, die hier als Schraubenfeder angedeutet ist, gibt dem Stift **22** eine Vorspannung in Richtung einwärts auf den Zentrierabschnitt **4** hin. Der Stift **22** hat einen abgesetzten Axialabschnitt, in den der Finger eines Schwenkhebels **25** eingreift. Der Schwenkhebel wird mit einer zylindrischen Kontur in einer Ausnehmung des Grundkörpers **1a** schwenkbeweglich gelagert und weist ebenso wie die zuvor beschriebene Nockenscheibe **9** eine Eingriffsöffnung **26** für ein Verdrehwerkzeug aus. Ersichtlich kann der Schwenkhebel **25** durch Verschwenken um seine Schwenkachse **27** den Stift **22** aus seiner einwärts vorgeschobenen Stellung entgegen der Kraft der Druckfeder **24** in den Grundkörper **1a** hinein zurückziehen. In zurückgezogener Stellung des Stiftes **22** ist somit ein axiales Bewegen des Grundkörpers **1a** gegenüber dem Zentrierabschnitt **4** leicht möglich, während sich bei der Freigabe der Druckfeder **24** ein festes und genau zentriertes Fixieren der beiden Teile gegeneinander ergibt.

**[0039]** Die [Fig. 5](#) verdeutlicht, dass die erfindungsgemäß ausgebildete Spannvorrichtung nicht nur für einzelne Schleifscheiben oder deren Grundkörper **1a** geeignet ist. [Fig. 5](#) zeigt eine Mehrfach-Schleifscheibe, bei der die einzelnen Grundkörper **1a** durch Zwischenringe **28** axial voneinander beabstandet sind. Hierbei ist nicht nur jede einzelne Schleifscheibe mit festen Vorsprüngen und einer Nockenscheibe **9** ausgestattet; dasselbe ist auch bei den Zwischenringen **28** vorgesehen, die den Abstand zwischen den ein-

zelen Schleifscheiben herstellen. Das axiale Festspannen zwischen einem Anlageflansch **3** und einem Spannflansch **6** ist im Prinzip dasselbe wie bei der zuvor beschriebenen Ausführungsform. Man sieht jedoch, dass im Falle der [Fig. 5](#) die einzelnen Grundkörper **1a** und die Zwischenringe **28** über eine größere axiale Länge auf dem Zentrierabschnitt **4** verschoben werden müssen. Die erfindungsgemäße Spannvorrichtung mit der Möglichkeit, den einen der drei Anlagekörper vorübergehend zurückzuziehen, ist dafür besonders geeignet. Auch hier muss nicht auf eine besondere Winkelstellung beim Aufschieben der Rotationsteile geachtet werden, was wegen der großen Zahl der aufzuschiebenden einzelnen Teile besonders vorteilhaft ist. Die weiteren in [Fig. 5](#) eingetragenen Bezugsziffern bezeichnen Teile, die mit den zuvor beschriebenen übereinstimmen.

**[0040]** Und schließlich ist in [Fig. 6](#) eine Schleifscheibe in Kompositbauweise dargestellt. Die Schleifscheibe stellt das Rotationsteil **1** dar und weist einen Grundkörper **1a**, einen Schleifbelag **1b** und einen Innenring **1c** auf, an welchem bzw. in welchem die eigentliche Zentriervorrichtung angeordnet bzw. ausgebildet ist. Dieser Innenring ist aus Metall ausgebildet, wohingegen der den Schleifbelag **1b** tragende Grundkörper **1a** aus Kunststoff ausgebildet ist.

**[0041]** Es ist jedoch auch möglich, dass der Grundkörper ebenfalls aus einem Metall hergestellt ist, was auch von dem Material des Innenringes verschieden sein kann.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Rotationsteil
<b>1a</b>	Grundkörper
<b>1b</b>	Schleifbelag
<b>1c</b>	Innenring
<b>2</b>	Schleifspindelrotor
<b>3</b>	Anlageflansch
<b>4</b>	Zentrierabschnitt
<b>5</b>	Zentrierbund
<b>6</b>	Spannflansch
<b>7</b>	Planseite
<b>8</b>	Spannschraube
<b>9</b>	Nockenscheibe
<b>10</b>	Innenausnehmung
<b>11</b>	feste Vorsprünge
<b>12</b>	Rotationsachse
<b>13</b>	Lagerstift
<b>14</b>	Eingriffsöffnung
<b>15</b>	Verdrehwerkzeug
<b>16</b>	Pfeil für die Verdrehrichtung
<b>17</b>	Ausnehmung
<b>18</b>	Deckel
<b>19</b>	Befestigungsschraube
<b>20</b>	Durchgriffsöffnung
<b>21</b>	Mantellinie

<b>22</b>	Stift
<b>23</b>	Bohrung
<b>24</b>	Druckfeder
<b>25</b>	Schwenkhebel
<b>26</b>	Eingriffsöffnung
<b>27</b>	Schwenkachse
<b>28</b>	Zwischenring

#### Patentansprüche

1. Spannvorrichtung mit einem an einem Schleifspindelrotor aufgenommenen Rotationsteil (**1**), mit einem an dem Schleifspindelrotor ausgebildeten Zentrierabschnitt, der eine Innenausnehmung des Rotationsteiles durchsetzend dieses zentrierend aufnimmt, mit gegenseitiger zentrierender Berührung zwischen der Innenausnehmung des Rotationsteiles und dem Zentrierabschnitt des Schleifspindelrotors über drei Anlagekörper, die im Winkelabstand voneinander angeordnet sind, und mit einer lösbaren Einrichtung zum axialen Festspannen des Rotationsteiles auf dem Schleifspindelrotor,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

zwei der drei Anlagekörper als feste Vorsprünge (**11**) des Rotationsteiles (**1**) ausgebildet sind, die in dessen Innenausnehmung (**10**) hineinragen, und dass der dritte Anlagekörper ein in dem Rotationsteil (**1**) beweglich gelagertes Anstellglied ist, welches zwischen einer radial nach außen, eingefahrenen, Position, oder einer radial nach innen, ausgefahrenen, Zentrierposition bewegbar ist, wobei dessen Zentrierposition in bezug auf den Zentrierabschnitt (**4**) an dem Zentrierabschnitt (**4**) anliegend ist.

2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zentrierabschnitt (**4**) zylindrisch ausgebildet ist.

3. Spannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Anstellglied eine Nockenscheibe (**9**) ist, die in dem Rotationsteil (**1**) mit parallel zu dessen Rotationsachse (**12**) verlaufender Drehachse gelagert ist und eine Eingriffsöffnung (**14**) zum stirnseitigen Einführen eines Verdrehwerkzeuges (**15**) aufweist.

4. Spannvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockenscheibe (**9**) mit ihrer Außenkontur auf zwei Lagerstiften (**13**) abgestützt ist, die in dem Rotationsteil (**1**) parallel zu dessen Rotationsachse (**12**) angeordnet sind.

5. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Anstellglied so ausgebildet ist, dass es hinsichtlich seiner Feststellung nach dessen Anlage am Zentrierabschnitt (**4**) selbsthemmend wirkt.

6. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Anstellglied ein mit einer Druckfeder (24) vorgespannter Stift (22) ist, der in einer radial verlaufenden Bohrung (23) des Rotationsteiles (23) verschieblich gelagert ist und in der Art eines Taststiftes am Zentrierabschnitt anliegt.

7. Spannvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfeder (24) nach innen in die Innenausnehmung (10) hinein vorgespannt ist und dass an dem Stift (22) ein Schwenkhebel (25) angreift, der in dem Rotationsteil (1) mit parallel zu dessen Rotationsachse (12) verlaufender Schwenkachse (27) gelagert ist und eine Eingriffsöffnung (26) zum stirnseitigen Einführen eines Verdrehwerkzeuges (15) aufweist.

8. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockenscheibe (9) oder der Schwenkhebel (25) in dem Rotationsteil (1) nach außen durch einen Deckel (18) abgedeckt ist, der eine Durchgriffsöffnung (20) für das Verdrehwerkzeug (15) aufweist.

9. Spannvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (18) zugleich als Feststellglied dient, das die Stellung der Nockenscheibe (9) oder des Schwenkhebels (25) fixiert.

10. Spannvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rotationsteil (1) eine Schleifscheibe, deren Grundkörper (1a) mit umfangsseitig angebrachtem Schleifbelag (1b) versehen ist, oder ein Zwischenring (28) eines aus mehreren Schleifscheiben aufgebauten zylinderförmigen Schleifkörpers ist.

11. Spannvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden festen Vorsprünge (11) des Rotationsteiles (1) einstückig mit diesem ausgebildet sind, die Form von axial verlaufenden Erhebungen und im Querschnitt eine gewölbte Form aufweisen.

12. Spannvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anstellglied – in Richtung auf die Rotationsachse (12) des Rotationsteiles (1) – eine ballige Kontur hat.

13. Rotationsteil für eine Spannvorrichtung insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12, welches einen Grundkörper mit einer Innenausnehmung, aufweist, in welche sich drei Anlagekörper für eine Zentrierung auf Basis von drei Stellen radial erstrecken, wobei zwei Anlagekörper als feste Vorsprünge (11) ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Anlagekörper ein in dem Grundkörper beweglich gelagertes und radial in dessen Innenausnehmung hineinverstellbares Anstellglied ist, welches aus einer in den Grundkörper eingefahrenen

Position in eine aus dem Grundkörper heraus in dessen Innenausnehmung hinein ausgefahrenen Zentrierposition bewegbar ist.

14. Rotationsteil nach Anspruch 13, in Form einer Schleifscheibe, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifscheibe als Kompositbauteil ausgebildet ist und einen Innenring (1c) aufweist, an welchem die drei Anlagekörper angebracht sind, welcher vom Grundkörper (1a) umschlossen und aus Metall ausgebildet ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

Fig.1

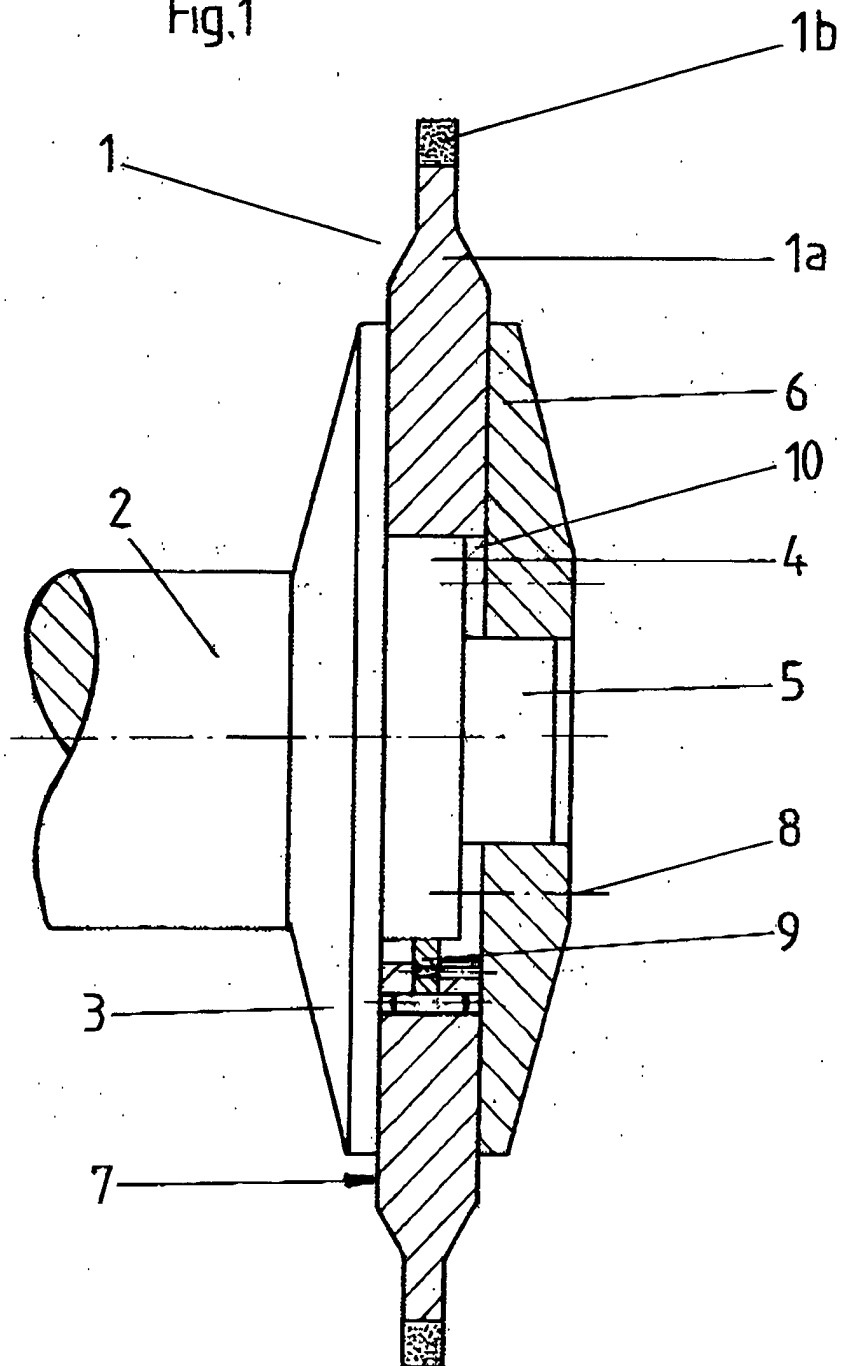


Fig.2

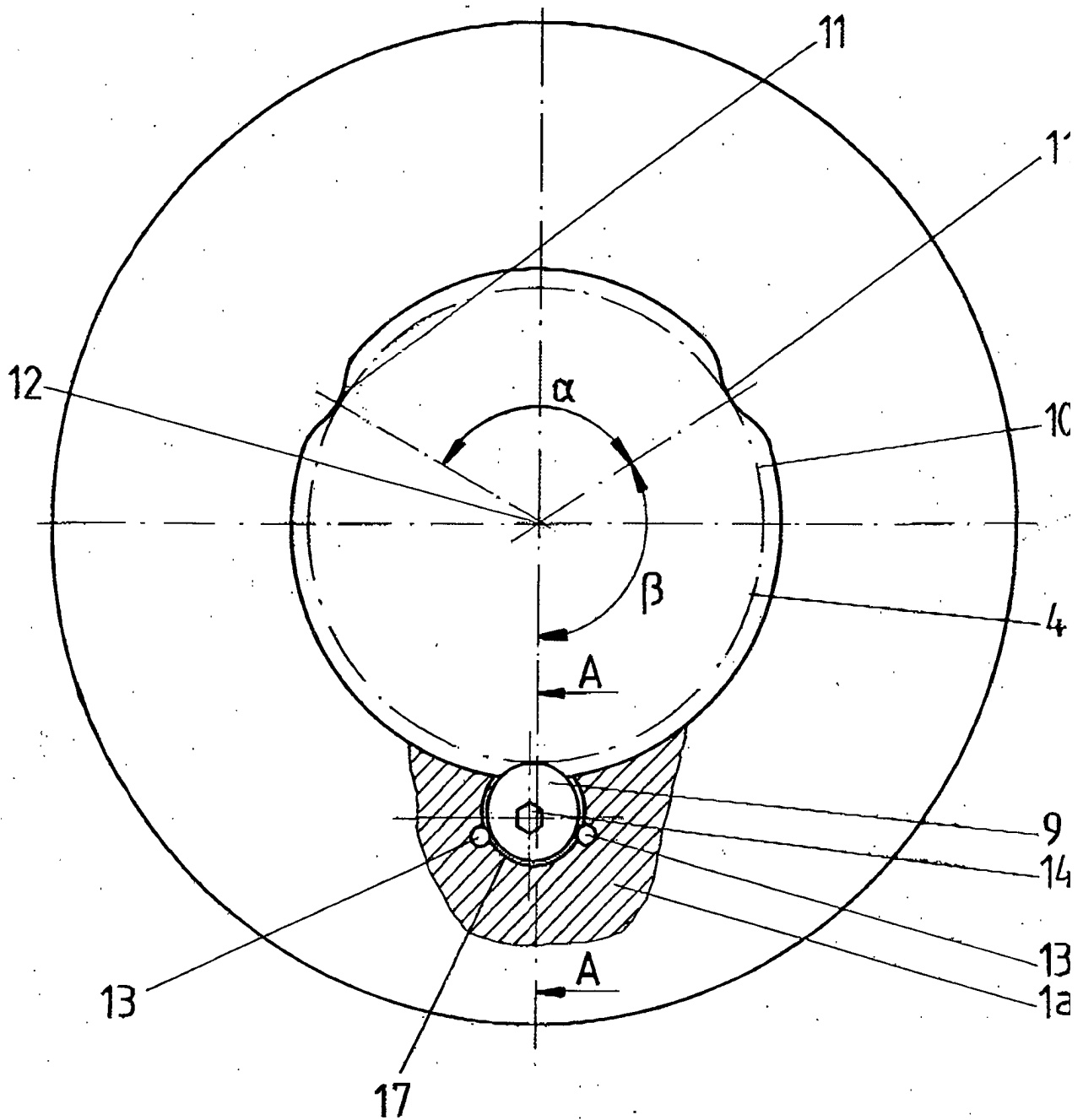
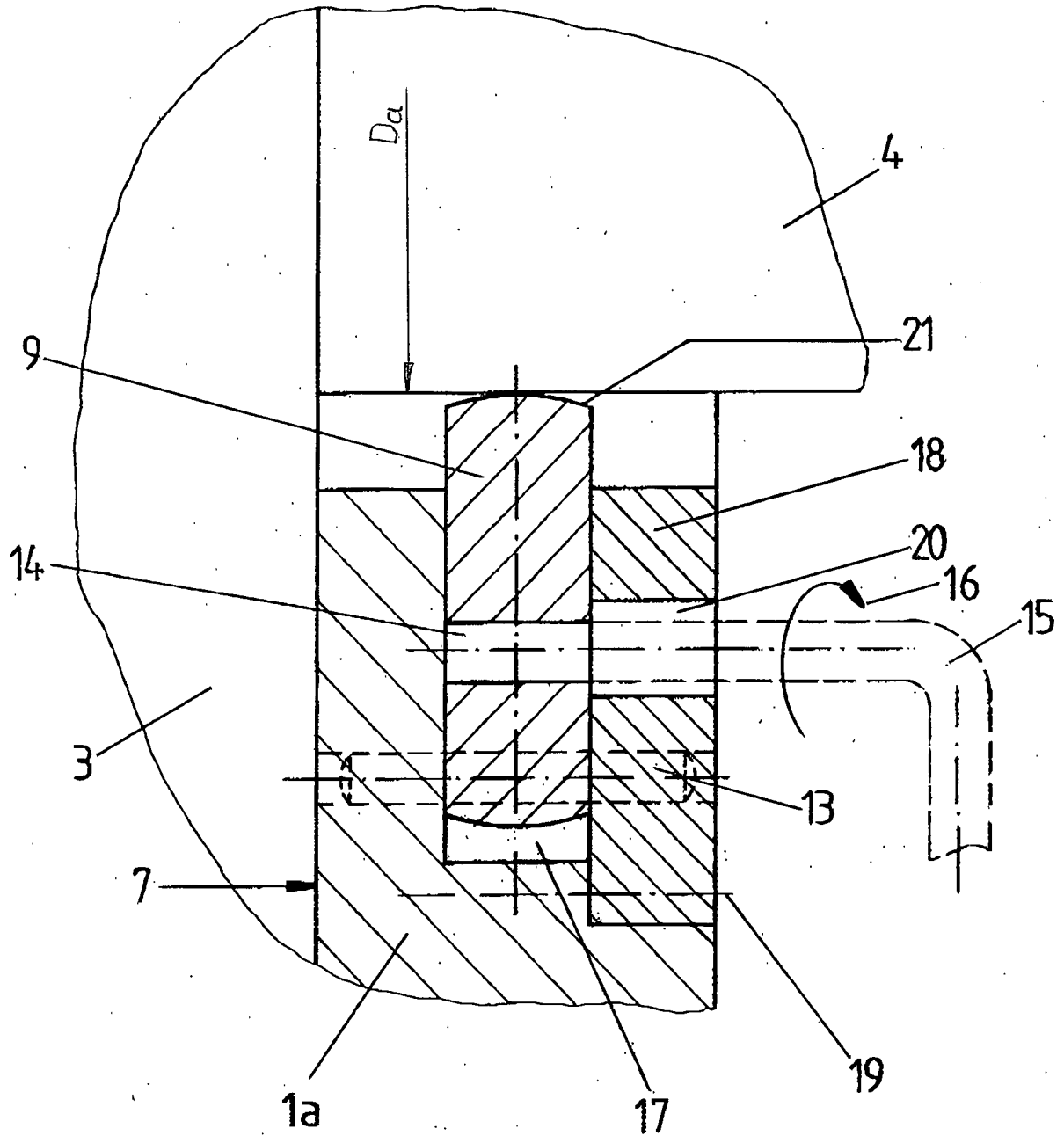


Fig.3



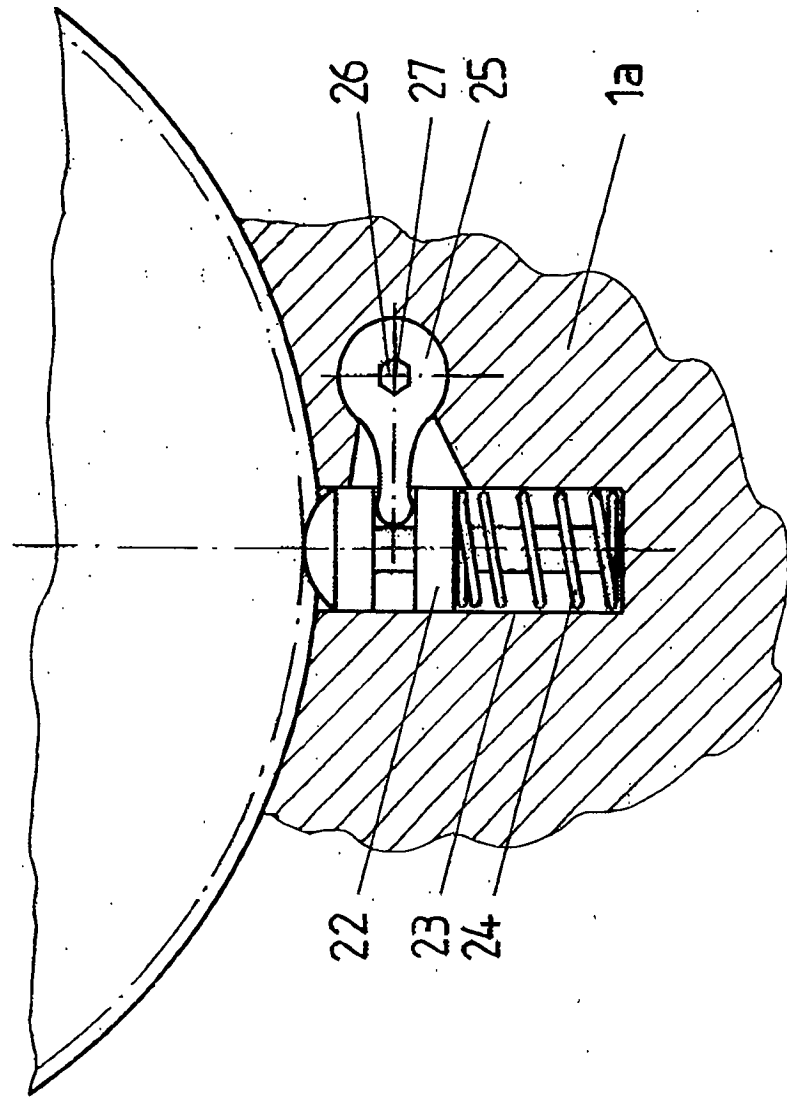


Fig.4

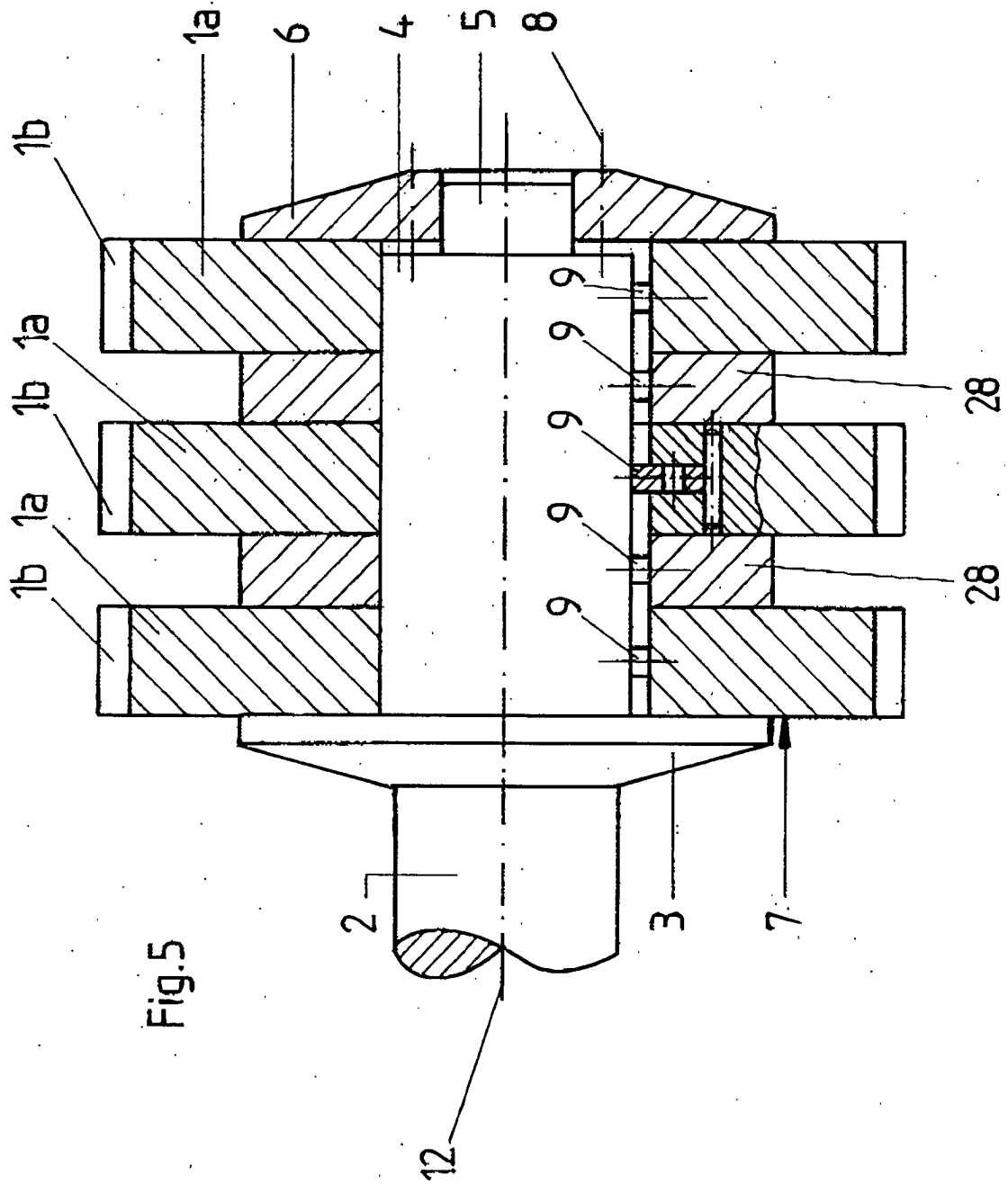


Fig.6

