

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. September 2004 (10.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/076123 A2

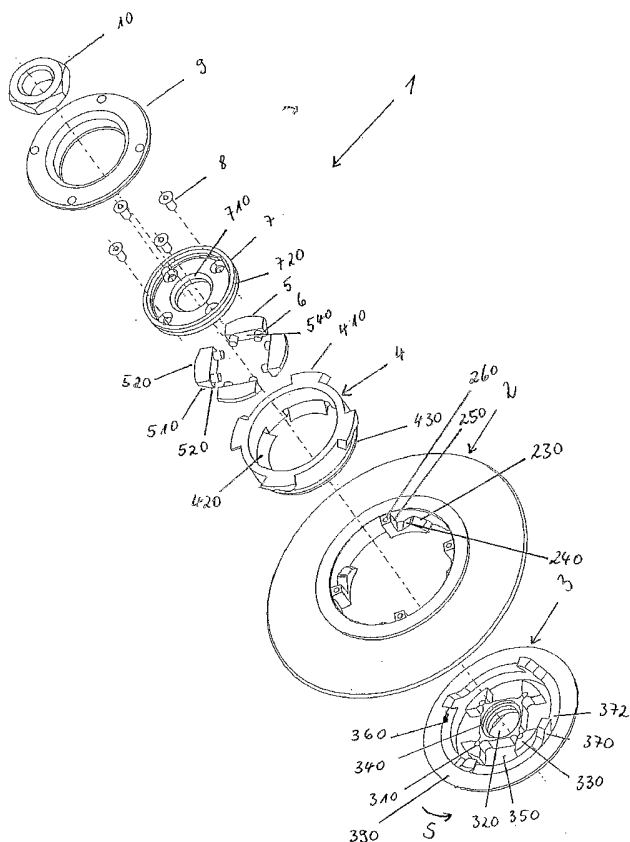
(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B24B**
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000345
(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Februar 2004 (25.02.2004)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
103 08 223.9 25. Februar 2003 (25.02.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BRUNO SCHMITZ SCHLEIFMITTELW-ERK GMBH** [DE/DE]; Industriegebiet Jägerwald, An der Hasenjagd 12, 42897 Remscheid (DE).
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KAUSCH, Manfred** [DE/DE]; Höferhof 83, 42929 Wermelskirchen (DE). **KULMER, Hans, Josef** [DE/DE]; Rather Strasse 25, 42855 Remscheid (DE). **SOMMER, Torsten** [DE/DE]; Stauffenberger Strasse 30, 42857 Remscheid (DE). **WIDRA, Peter** [DE/DE]; Paul-Windgassen Strasse 72, 42897 Remscheid (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FASTENING DEVICE AND ASSOCIATED TOOL

(54) Bezeichnung: BEFESTIGUNGSEINRICHTUNG UND ZUGEORDNETES WERKZEUG



(57) Abstract: The aim of the invention is to provide, during a quick tightening of a tool onto a machine tool, a small amount of play between the tool (2) and the fastening device (1) in a non-operating position and/or during operation. To this end, a fastening device is provided with at least one projection of a lock, which can be actuated without the use of tools and with which the fastening device can be detachably connected to the tool. When in the locked position, the projection (410) of the fastening device extends over an associated lock face (220) of the tool, and the tool body is axially secured and held in a rotationally fixed manner. Structural measures are taken both on the tool as well as on the fastening device in order to keep the axial distance, which is required for establishing a positive engagement between the fastening device and the tool, small between the support (390) for the tool and the at least one projection (410) of the fastening device and/or in order, during operation, particularly in the event of external forces such as braking or tilting forces acting upon the tool, to produce an additional force that holds the tool down on said support thus enabling the positive engagement to be maintained and stabilized.

(57) Zusammenfassung: Um bei einer Schnellspannung eines Werkzeugs an eine Werkzeugmaschine ein geringes Spiel zwischen dem Werkzeug (2) und der Befestigungseinrichtung (1) in einer Ruhelage und/oder beim Betrieb bereitzustellen, wird eine Befestigungseinrichtung vorgeschlagen mit zumindest einem Vorsprung eines werkzeuglos betätigbaren Verschlusses, mit dem die Befestigungseinrichtung

mit dem Werkzeug lösbar verbindbar ist,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/076123 A2



(74) **Anwalt:** LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT &; Kölner Strasse 8, 42651 Solingen (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

wobei in der Verschlussposition der Vorsprung (410) der Befestigungseinrichtung über eine zugeordnete Verschlussfläche (220) des Werkzeugs greift und der Werkzeugkörper axial gesichert und drehfest gehalten ist. Dabei werden konstruktive Massnahmen sowohl am Werkzeug als auch an der Befestigungseinrichtung ergriffen, um den für die Einstellung eines Formschlusses zwischen der Befestigungseinrichtung und dem Werkzeug notwendige axiale Abstand zwischen der Auflage (390) für das Werkzeug und dem zumindest einen Vorsprung (410) der Befestigungseinrichtung gering zu halten und/oder dem während des Betriebes insbesondere beim Auftreten von äusseren Kräften wie Brems- oder Kippkräften auf das Werkzeug eine zusätzliche Kraft zu erzeugen, die das Werkzeug auf der Auflage niederhält, womit der Formschluss aufrecht erhalten und stabilisiert werden kann.

Befestigungseinrichtung und zugeordnetes Werkzeug

10

Die Erfindung betrifft eine Befestigungseinrichtung für eine Werkzeugmaschine, mit welcher ein Werkzeug an der Werkzeugmaschine befestigbar ist sowie ein zugeordnetes Werkzeug.

15 Bei dem Werkzeug kann es sich insbesondere um eine Trenn-, Schub-, Diamant-, Bürst-, Polier- oder Fächerschleifscheibe handeln.

Die Verwendung derartiger Werkzeuge kann wesentlich dadurch vereinfacht werden, dass ein werkzeugloses Schnellspannsystem bereitgestellt wird, mit dem das Werkzeug an der Werkzeugmaschine anbringbar ist.

25 In der deutschen Offenlegungsschrift DE 100 174581 ist eine Schleifmaschinenwerkzeugaufnahme mit einer Mitnahmevorrichtung beschrieben, über die ein Werkzeug mit einer Antriebswelle wirkungsmäßig verbindbar ist. Dabei ist das Einsatzwerkzeug über zumindest ein gegen ein Federelement bewegbar gelagertes Rastelement mit der Mitnahmevorrichtung verbindbar, wobei das Rastelement in einer Betriebsstellung des Einsatzwerkzeugs einrastet und das Einsatzwerkzeug formschlüssig für den Einsatz fixiert.

35 In der internationalen Veröffentlichung WO 01/98029 ist eine Befestigungseinrichtung offenbart, die auf eine Werkzeugmaschine montierbar ist, wobei die Befestigungseinrichtung Vorsprünge

eines werkzeuglos betätigbaren Verschlusses aufweist, die in einer Verschlussposition über Verschlussflächen des Werkzeugs greifen, wodurch der Werkzeugkörper axial gesichert und drehfest gehalten ist. Die Vorsprünge der Befestigungseinrichtung und eine Auflage für das Werkzeug sind relativ zueinander axial verschiebbar angeordnet, wobei der axiale Verschiebeweg durch eine Fliehkrafteinrichtung blockierbar ist, wodurch ein Formschluss in der Verschlussposition zwischen der Befestigungseinrichtung und dem zugeordneten Werkzeug für den Einsatz fixiert ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei der Verwendung eines derartigen Schnellspannsystems zur Erhöhung der Sicherheit ein geringes Spiel zwischen dem Werkzeug und der Befestigungseinrichtung in der Verschlussposition in der Ruhelage und/oder beim Betrieb bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird vorrichtungsseitig durch eine Befestigungseinrichtung mit den Merkmalen nach Anspruch 1 beziehungsweise 3 sowie ein Werkzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst.

Dabei umfasst die Befestigungseinrichtung für eine Werkzeugmaschine zumindest einen, insbesondere radial nach außen weisenden, Vorsprung eines werkzeuglos betätigbaren Verschlusses, mit dem die Befestigungseinrichtung mit dem Werkzeug lösbar verbindbar ist, wobei in der Verschlussposition der Vorsprung der Befestigungseinrichtung über eine zugeordnete, insbesondere radial nach innen weisende Verschlussfläche des Werkzeugs greift und der Werkzeugkörper axial gesichert und drehfest gehalten ist. Ein Mittel zur Übertragung des Antriebsmomentes von der Werkzeugmaschine auf das Werkzeug ist mit einer Antriebsfläche ausgestattet, welche sich zur Achse geneigt erstreckt, wobei das Werkzeug in seiner Betriebsposition an der Antriebsfläche anliegt. Mit der angegebenen konstruktiven Gestaltung der Befestigungseinrichtung kann eine axial wirkende Kraft auf das Werkzeug erzeugt werden, wenn sich das Werkzeug, beispielsweise

aufgrund äußerer Krafteinwirkungen beim Betrieb, von der Auflage an der Befestigungseinrichtung abhebt, sodass das Werkzeug im Betrieb auf die Auflage der Befestigungseinrichtung gepresst wird.

5

Bei einer weiteren Lösung umfasst die Befestigungseinrichtung eine Fliehkrafteinrichtung, welche die axiale Verschiebbarkeit des zumindest einen Vorsprungs und der Auflage für das Werkzeug blockiert oder sperrt. Dabei weist die Fliehkrafteinrichtung
10 zumindest ein durch ein Kraftmittel radial nach außen beaufschlagtes Fliehkraftelement und ein Mittel auf, dass die Kraft auf das zumindest eine Fliehkraftelement umsetzt zur Erzeugung einer axial gerichteten Kraft zur Klemmung des Werkzeugs in der Befestigungseinrichtung. Auch hier wird durch die angegebene
15 konstruktive Gestaltung der erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung erreicht, dass beim Betrieb der Befestigungseinrichtung zusätzlich zu einem in der Ruhelage wirkende Kraftmittel eine in axialer Richtung wirkende Betriebskraft erzeugt wird, welche das Werkzeug auf dessen Auflage an der Befestigungseinrichtung drückt. Die erfindungsgemäße Befestigungseinrichtung
20 ist so aufgebaut, dass das zumindest eine Fliehkraftelement sowohl beim Stillstand der Werkzeugmaschine als auch beim Rotieren der Maschine eine im wesentlichen gleiche Lage in radialer Richtung aufweist. Dies bedeutet, dass ein Formschluss zwischen
25 dem Werkzeug und der Befestigungseinrichtung beim Stillstand der Maschine durch axial wirkende Kraftmittel bereitgestellt werden kann, wobei dieser Formschluss im Betrieb durch das Einwirken der Fliehkrafteinrichtung gesichert und/oder stabilisiert wird. Damit kann auch eine kontinuierliche und gleichmäßige, axial gerichtete Kraft beim Betrieb des Werkzeugs bereitgestellt werden, da die Kraftumkehr von der Fliehkraft auf die axial gerichtete Kraft zur Klemmung des Werkzeugs im wesentlichen bewegungslos erfolgen kann. Das Fliehkraftelement kann
30 keine hohe kinetische Energie aufbauen, die demnach auch nicht abgebaut werden muss. Da ferner das Fliehkraftelement in die gleiche Richtung vorgespannt ist, in welche die Fliehkraft

wirkt, ist ein kontinuierlicher Kraftübergang von einer Betriebsruhelage zu einem Arbeitsbetrieb sichergestellt.

Die Erfindung wird ferner gelöst durch jedes Werkzeug, das zum
5 Zusammenwirken mit einer der erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung ausgebildet ist. Hierzu umfasst dieses einen kreis-scheibenförmigen Werkzeugkörper, der eine zentrale Öffnung zur Befestigung an einer Werkzeugmaschine und zumindest eine, insbesondere radial nach innen weisende Verschlussfläche eines
10 werkzeuglos betätigbaren Verschlusses aufweist, mit dem das Werkzeug mit der Befestigungseinrichtung in einen Formschluss bringbar ist und der Werkzeugkörper axial gesichert und drehfest gehalten ist.

15 Das erfindungsgemäße Werkzeug kann in Verbindung mit der zugehörigen Befestigungseinrichtung eine Nockensteuerung aufweisen, die dergestalt ist, dass beim Drehen des Werkzeugs relativ zur Befestigungseinrichtung zum Herstellen einer Verschlussposition zwischen dem Werkzeug und der Befestigungseinrichtung ein No-
20 cken über eine Fläche, die eine Steuerfläche mit zumindest zwei Rampen führbar ist, wobei zumindest ein Vorsprung der Befestigungseinrichtung axial zu einer Auflage des Werkzeugs an der Befestigungseinrichtung gegen ein mechanisches Kraftmittel erhöht und wieder abgesenkt wird. Wie der Fachmann erkennt, kann
25 erfindungsgemäß der Nocken der Nockensteuerung entweder am Werkzeug oder an der Befestigungseinrichtung angeordnet sein. Dem entsprechend befindet sich die Steuerfläche je nach Ausführungsform entweder am Werkzeug oder an der Befestigungseinrichtung.

30

Bei dem erfindungsgemäßen Werkzeug kann es sich insbesondere um eine Trenn-, Schub-, Diamant-, Bürst-, Polier- oder Fächerschleifscheibe handeln.

35 Dabei kann sich ein erfindungsgemäße Werkzeug dadurch auszeichnen, dass die zumindest Verschlussfläche durch ein sich teilum-

fänglich erstreckendes Segment bereitgestellt wird, welches ferner ein Mittel zum axialen Führen eines Nockens während des Einspannvorgangs an dem zumindest einen Vorsprung an der Befestigungseinrichtung aufweist. Durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Werkzeugs kann erreicht werden, dass die axiale Verschiebbarkeit zwischen der Auflage und dem zumindest einen Vorsprung an der Befestigungseinrichtung so gering wie möglich gehalten werden kann, da der Vorsprung an der Befestigungseinrichtung während des Einspannvorgangs automatisch axial zur Auflage des Werkzeugs steuerbar ist um Werkzeug und Befestigungseinrichtung in eine Betriebsposition, das heißt, in einen Formschluss zu bringen. Ferner kann mit der angegebenen Gestaltung des Werkzeugs eine reine Drehbewegung beim Einspannvorgang für das Werkzeug mit einer Momentumtersetzung in eine axiale Verschiebung der Auflage zu dem zumindest einen Vorsprung an der Befestigungseinrichtung umgewandelt werden. Damit wird ein manuelles Einspannen des Werkzeugs auch gegen große axiale Vorspannungen, beispielsweise gegen axial wirkende Federn mit großer Federkonstante ermöglicht.

20

Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, eine Schnellspannung eines Werkzeug auf einer Werkzeugmaschine besonders sicher zu gestalten, indem der für die Einstellung eines Formschlusses zwischen der Befestigungseinrichtung und dem Werkzeug notwendige axiale Abstand zwischen der Auflage für das Werkzeug und dem zumindest einen radialen Vorsprung der Befestigungseinrichtung gering gehalten wird und/oder dafür gesorgt wird, dass während des Betriebes insbesondere beim Auftreten von äußeren Kräften wie Brems- oder Kippkräften auf das Werkzeug eine zusätzliche Kraft erzeugt wird, die das Werkzeug auf der Auflage niederhält, womit der beschriebene Formschluss aufrecht erhalten und stabilisiert werden kann.

Erfindungsgemäß umfasst der Begriff „radial nach außen weisender Vorsprung“ einen Abschnitt oder einen Bereich der Befestigungseinrichtung, der bei geschlossenem Verschluss, das heißt,

35

in der Verschlussposition, einen Abschnitt oder einen Bereich des Werkzeugs übergreift, welcher die genannte Verschlussfläche bereitstellt. Vorzugsweise sind für den Verschluss mehrere radial nach außen weisende Vorsprünge an der Befestigungseinrichtung vorgesehen, die jeweils eine zugeordnete, radial nach innen weisende Verschlussfläche des Werkzeugs übergreifen, sodass eine im wesentlichen rotationssymmetrische axiale Fixierung des Werkzeugs erreicht werden kann. Zur Vermeidung einer Unwucht sollten vorzugsweise die den Formschluss bereitstellenden Komponenten am Werkzeug und an der Befestigungseinrichtung symmetrisch angeordnet sein.

Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen angegeben.

15

Bei der ersten Lösung einer erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung kann eine symmetrische Aufbringung der Antriebskraft auf das Werkzeug und damit eine symmetrische Erzeugung einer axial gerichteten Kraft auf das Werkzeug dadurch bereitgestellt werden, dass mehrere Mitnehmer zur Übertragung der Antriebskraft auf das Werkzeug vorgesehen sind. Beispielsweise können Mitnehmer umfänglich beabstandet, insbesondere auf einem Ringflansch, der starr mit der Auflage verbunden ist platziert sein, wobei jeder Mitnehmer mit dessen schräg zur Achse orientierten Antriebsfläche an einer zugeordneten Antriebsfläche des Werkzeugs anliegt. Die direkte Verbindung von Auflage und Mitnehmer weist den Vorteil auf, dass die Mitnehmer das Werkzeug direkt auf die Auflage pressen, ohne dass eine Kraftübertragung über weitere Komponenten notwendig ist. Um eine optimale Druckverteilung und eine stabile Lage zu erreichen, liegt jeder der Mitnehmer mit seiner Antriebsfläche an dessen zugeordneter Antriebsfläche des Werkzeugs formschlüssig an. Die Gestaltung der Mitnehmer kann jede beliebige zweckmäßige Form annehmen, um die Antriebsmomentübertragung bereitzustellen. Hierbei kann es ausreichend sein, wenn sich der Mitnehmer einige Millimeter relativ zur Höhe der Auflage des Werkzeugs heraus erstreckt, wobei

die Antriebsfläche vorzugsweise radial verläuft.

Zweckmäßig kann das zumindest eine Fliehkraftelement eine radial nach außen verlaufende Konus- oder Keilfläche aufweisen, die bei nichtrotierender Werkzeugmaschine, das heißt, in einer Ruhebetriebsstellung durch ein radial wirkendes Kraftmittel wie eine entsprechend angeordnete Feder in Anlage zu einer zugeordneten Konus- oder Keilfläche eines axial beweglichen Segments gebracht sein, das in Wirkverbindung mit dem zumindest einen Vorsprung der Befestigungseinrichtung steht. Durch diese konstruktive Maßnahme kann die Umkehr der Kraft, welche auf das Fliehkraftelement in radialer Richtung sowohl bei ruhendem Fliehkraftelement als auch bei rotierendem Fliehkraftelement in die gewünschte axiale Richtung realisiert werden zur Klemmung des Werkzeugs. Dabei ist es vorteilhaft, wenn der zumindest eine Vorsprung der Befestigungseinrichtung starr mit dem Segment verbunden ist, das an der zugeordneten Fläche des Fliehkraftelementes anliegt. Eine besonders materialverschleißfreie Übertragung kann erreicht werden, wenn das Fliehkraftelement eine radial außenliegende Konusfläche, insbesondere mit einem Winkel von 45° zur Achse verlaufend aufweist, die an einer zugeordnet gestalteten Konusfläche des axial beweglichen Segmentes anliegt, sodass beide Flächen sich im wesentlichen über deren gesamter Erstreckung berühren. Die Verwendung von Konusflächen zur Kraftumlenkung ist vorliegend vorteilhaft, da die Komponenten rotationssymmetrisch aufgebaut sind und somit eine große Flächenanlage mit Konusflächen bereitgestellt werden kann.

Zur Gestaltung der Kraftumkehr ist es besonders zweckmäßig, wenn das Fliehkraftelement in axialer Richtung unbeweglich zwangsgeführt ist und das zugeordnete Konussegment in Richtung senkrecht zur Achse der Befestigungseinrichtung unbeweglich zwangsgeführt ist. Demnach kann sich das Fliehkraftelement nur in radialer Richtung und das Konussegment nur in axialer Richtung bewegen, sodass eine Bewegungskopplung derart gestaltet ist, dass beim Nichtauftreten einer Fliehkraft auf das Flieh-

kraftelement und einer relativen axialen Bewegung des zumindest einen Vorsprungs von der Auflage des Werkzeugs weg, sich das Fliehkraftelement radial nach innen bewegt, wobei dieser Bewegung ein oben beschriebenes Kraftmittel wie eine Feder entgegenwirkt.

Zur Gestaltung einer Befestigungseinrichtung mit besonders niedriger Bauhöhe kann vorgesehen sein, dass dieses ein Basiselement umfasst, das die Auflage für das Werkzeug aufweist sowie ein sich axial in das Basisteil einfühbares und relativ zu diesem axial verschiebbares Ringelement an dessen Außenmantel mehrere umfänglich beabstandete, radial nach außen weisende Vorsprünge angeordnet sind, die, wie oben beschrieben, in einer Verschlussposition zur Gestaltung eines Formschlusses mit dem Werkzeug deren Verschlussflächen übergreifen. Um eine radiale Kraft auf das Ringelement zu übertragen, können am Innenmantel des Ringelementes mehrere umfänglich beabstandete Konussegmente mit jeweils einer radial verlaufenden Anlagefläche ausgebildet sein, die mit einer der beschriebenen radial außenliegenden Fläche eines Fliehkraftelementes zusammenwirkt.

Bei der ersten erfindungsgemäßen Lösung für die Befestigungseinrichtung kann vorgesehen sein, dass am Innenmantel des Ringelementes mehrere umfänglich beabstandete Flanschsegmente ausgebildet sind, in denen sich axial wirkende Kraftmittel wie Federn zur Klemmung des Werkzeugs in der Befestigungseinrichtung abstützen. Damit kann erreicht werden, dass auch bei ruhender Befestigungseinrichtung eine Halte- oder Klemmkraft zur Beibehaltung des Formschlusses zwischen dem Werkzeug und der Befestigungseinrichtung bereitgestellt wird, wenn beispielsweise die Werkzeugmaschine mit aufgespanntem Werkzeug transportiert wird.

Um eine Drehsicherung des Ringelementes in dem Basiselement bereitzustellen, kann vorgesehen sein, dass in die Lücke am Ringelement, welche durch zwei umfänglich benachbarte Konus-, Keil- oder Flanschsegmente gebildet ist, in einen mit dem Basisele-

ment starr verbundener, umfänglich ausgedehnter und sich in axialer Richtung erstreckender Steg formschlüssig eingreift. Dieser Steg bildet somit eine Zwangsführung des Ringelements im Basiselement. Das Ringelement wird demnach von dem Basiselement bei einer Rotation mitgeführt und ist in diesem axial gegen die Federkraft und/oder die Fliehkraft verschiebbar. Aufgrund der üblichen, hohen Zentrifugalkräfte, Winkelschleifmaschinen werden bei 13.000 Umdrehungen/min betrieben, kann jedoch eine axiale Verschiebung des Fliehkraftelementes nach innen und damit ein Lösen des Formschlusses zwischen Werkzeug und Befestigungseinrichtung sicher verhindert werden.

Um das Ringelement gegenüber dem Basiselement abzudichten, kann vorgesehen sein, dass das Ringelement eine umfängliche Nut zur Aufnahme einer Dichtung gegen das Basiselement aufweist. Um zu verhindern, dass das Ringelement bei nicht aufgespanntem Werkzeug auf dem Boden des Basiselementes aufschlägt, kann vorgesehen sein, dass sich das Ringelement an den Mitnehmern am Basiselement abstützt.

Sind die Mitnehmer am Basiselement direkt angebracht oder angeformt, ist demnach das Basiselement starr mit der Werkzeugmaschine zu verbinden, um das Antriebsmoment der Maschine auf die Mitnehmer zu übertragen.

Wie oben ausgeführt, ist die erfindungsgemäße Befestigungseinrichtung so gestaltet, dass die zum Einstellen des Formschlusses zwischen Werkzeug und Befestigungseinrichtung notwendige axiale Verschiebbarkeit zwischen der Auflage der Befestigungseinrichtung durch den radial nach außen weisenden Vorsprung abgetastet werden kann. Hierzu weist dieser einen radial ausgehenden und sich zur Werkzeugmaschine hin erstreckenden Nocken einer Nockensteuerung mit einer vorder- und einer rückseitigen Anlagefläche auf.

Zur Abdichtung des Nockenabschnittes am nach außen weisenden

Vorsprung der Befestigungseinrichtung kann vorgesehen sein, dass sich von dem Nocken in Drehrichtung ein horizontal verlaufender Steg auf einen zugeordneten Mitnehmer erstreckt. Auf diese Weise kann sich der Vorsprung bei nichtgespanntem Werkzeug auf den Mitnehmer abstützen.

Die beschriebene Konstruktion ist insbesondere auch deshalb vorteilhaft, da durch die axiale Verschiebbarkeit des Vorsprungs zur Auflage, das heißt, hier des Ringelements zum Basisselement Dickenschwankungen des Werkzeugs ausgeglichen werden können so dass trotzdem ein Formschluss zwischen der Befestigungseinrichtung und dem Werkzeug bereitgestellt ist, der durch das Aufbringen der axialen Kraft zum Klemmen des Werkzeugs beim Betrieb der Maschine gesichert ist.

15

Eine überaus vorteilhafte Befestigungseinrichtung kann dadurch bereitgestellt werden, indem die beiden angegebenen Lösungen kombiniert werden, d.h. sowohl zumindest einen schräg zur Achse verlaufenden Mitnehmer, als auch die angegebene Fliehkrafteinrichtung aufweist.

20

In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Werkzeugs, das mit der erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung in eine Verschlussposition bringbar ist, weist das Mittel zum axialen Führen des Nockens während des Einspannvorgangs eine schräg ausgebildete und von der Werkzeugmaschine weg verlaufende erste Rampe und in Drehrichtung hinter der ersten Rampe eine in der Ebene senkrecht zur Achse schräg ausgebildete und zur Werkzeugmaschine hin verlaufende zweite Rampe auf. Die so gestaltete Steuerfläche sorgt dafür, dass während des Einspannvorgangs, der in Form einer reinen Drehung des Werkzeugs zur Befestigungseinrichtung erfolgt, der axiale Abstand zwischen der Auflagefläche und dem Vorsprung zuerst erhöht und danach wieder erniedrigt wird. Über die spezielle Gestaltung der ersten Rampe, die als Auflauframpe dient, wird einerseits die axiale Erhöhung des Vorsprungs an der Befestigungseinrichtung durch die

25

30

35

axiale Erstreckung der Rampe exakt vorgegeben und ferner durch dessen umfängliche Erstreckung das gegen das axial wirkende Kraftmittel manuell aufzubringende Drehmoment festgesetzt. Demnach kann eine Momentuntersetzung bereitgestellt werden, die es
5 ermöglicht, sehr starke axial wirkende Kraftmittel in der Befestigungseinrichtung einzusetzen, die auch ohne die Unterstützung der beschriebenen auftretenden Betriebskräfte in axialer Richtung das Werkzeug im Formschluss zur Befestigungseinrichtung zu halten. Es versteht sich das die beschriebene vorteil-
10 hafte Momentuntersetzung auch bereitgestellt werden kann, wenn die Steuerfläche wie obenstehend angegeben an der Befestigungseinrichtung und damit der zu führende Nocken am Werkzeug angeordnet ist.

15 Besonders vorteilhaft ist es, wenn die erste Rampe der Steuerfläche gleichzeitig als mit einem Mitnehmer zusammenwirkende Antriebsfläche ausgebildet ist, über welche das Motordrehmoment auf das Werkzeug übertragbar ist.

20 Für die spezielle Gestaltung der Steuerfläche am Werkzeug sind eine Vielzahl von Gestaltungen denkbar, insbesondere können auch mehr als zwei Rampen vorgesehen sein. Besonders vorteilhaft ist es, wenn zumindest eine der Rampen so ausgebildet ist, dass diese Bremskräfte vom Werkzeug auf den Vorsprung der Befestigungseinrichtung, insbesondere den Nocken der Befesti-
25 gungseinrichtung übertragen kann.

Es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, die erste Rampe mit einem Winkel zwischen 25° und 45° , vorzugsweise 30° in einer
30 Ebene senkrecht zur Achse auszubilden, wobei die zweite Rampe vorteilhafterweise einen Winkel von $\leq 30^\circ$ aufweist.

Es ist vorteilhaft, wenn das Segment am Werkzeug in Drehrichtung an dessen umfänglichem Ende über die radiale Breite einen
35 Steg aufweist, der eine Abdeckung des Formschlusses bereitstellt und sich axial zu der Stirnseite erstreckt, die der

Werkzeugmaschine abgewandt ist. Die vordere Grenzfläche des Stegs in Drehrichtung kann zweckmäßig so ausgebildet sein, dass eine Luftströmung erzeugt wird, welche ein Abblasen der Schleifpartikel vom Schnellspannsystem bei dessen Betrieb ermöglicht. Dieser Steg kann andererseits dazu genutzt werden, Anschlussmittel für eine Abdeckung bereitzustellen, die an der, der Werkzeugmaschine abgewandten Stirnseite mit dem Werkzeug verbindbar ist, wodurch ein besonders vorteilhafter Staubschutz bereitgestellt werden kann.

10

Das zumindest eine Segment am Werkzeug, welches die zumindest eine Verschlussfläche des Werkzeugs bereitstellt, kann entweder direkt am Werkzeugkörper angeformt sein oder aber an einer Trageinrichtung, die in eine Öffnung des Werkzeugkörpers vorgesehen und an diesem befestigt ist. Die Trageinrichtung kann aus Kunststoff hergestellt sein und ist an einem Werkzeugkörper sicher über ein Klebeverfahren anbringbar. Die Trageinrichtung kann ferner aus Metall hergestellt sein und beispielsweise bei der Herstellung des Werkzeugkörpers angepresst werden.

20

Das vorteilhafte erfindungsgemäße Verfahren zum werkzeugfreien Spannen eines Werkzeugs zeichnet sich dadurch aus, dass nach dem axialen Zusammenführen von Werkzeug und Befestigungseinrichtung in einer herkömmlichen Weise der axiale Abstand zwischen der Auflagefläche und dem Vorsprung an der Befestigungseinrichtung nicht dadurch erhöht wird, dass in axialer Richtung eine axiale Kraft auf die Auflage durch Drücken auf das Werkzeug aufgebracht werden muss. Stattdessen wird eine axiale Verschiebung durch eine reine Drehbewegung mittels einer Kraftumlenkung erzeugt, um den axialen Abstand zwischen den genannten Komponenten zu erhöhen, damit ein Formschluss zwischen dem Werkzeug und der Befestigungseinrichtung eingestellt werden kann. Beim Erreichen der Verschlussposition wird durch eine entsprechende axiale Steuerung zumindest eines Nockens der axiale Abstand zwischen der Auflage und dem Vorsprung an der Befestigungseinrichtung wieder abgesenkt, wodurch letztlich das

35

Werkzeug mit der Befestigungseinrichtung in einen ungesicherten Formschluss gerät, welcher in Betrieb durch die beschriebenen auf das Werkzeug einwirkenden Betriebskräfte gesichert wird.

- 5 Vorteilhaft wird beim Drehen zum Herstellen einer Verschlussposition über eine Nockensteuerung zwischen dem Werkzeug und der Befestigungseinrichtung der Nocken über eine Steuerfläche mit zumindest zwei Rampen geführt, wobei zumindest ein Vorsprung der Befestigungseinrichtung axial zur Auflage des Werkzeugs auf
10 der Befestigungseinrichtung gegen ein mechanisches Kraftmittel erhöht und wieder abgesenkt wird.

Vorteilhaft vollzieht sich das Führen des Nockens über die Steuerfläche während des gesamten Spannvorgangs kontinuierlich,
15 sodass die Nockensteuerung auch für den Ausspannvorgang, d.h. das Lösen des Werkzeugs aus der Befestigungseinrichtung, verwendet werden kann. Zu diesem Zweck ist auf einfache Weise eine relative Drehung des Werkzeugs zur Befestigungseinrichtung zu erzeugen, welche der beim Einspannen entgegengerichtet ist.

20

Aufgrund der erfindungsgemäß möglichen unterschiedlichen Anordnung der Teile der Nockensteuerung an der Befestigungseinrichtung bzw. dem Werkzeug kann bei einer ersten Ausführungsform beim Drehen ein Nocken an der Befestigungseinrichtung über eine
25 Steuerfläche am Werkzeug geführt werden und bei einer anderen Ausführungsform ein Nocken an dem Werkzeug über eine Steuerfläche an der Befestigungseinrichtung. Im ersten Fall kann der Nocken an einem Vorsprung an der Befestigungseinrichtung angebracht sein, wobei die Steuerfläche an der Verschlussfläche des
30 Werkzeugs angeordnet ist. Im beschriebenen zweiten Fall, kann am Vorsprung der Befestigungseinrichtung die Steuerfläche angeordnet sein, während der Nocken an der Verschlussfläche des Werkzeugs angeordnet ist.

- 35 Die Erfindung wird im folgenden durch das Beschreiben mehrerer Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeich-

nungen erläutert, wobei

Fig. 1 in einer Explosionsdarstellung eine erste erfindungsgemäße Befestigungseinrichtung zusammen mit dem zugeordnet ausgebildeten Werkzeug,

Fig. 2 die in Fig. 1 dargestellte Befestigungseinrichtung in einer Aufsicht,

Fig. 3 eine Schnittdarstellung entlang der Linie A-A der in Fig. 2 dargestellten Befestigungseinrichtung,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung entlang der Linie B-B der in Fig. 2 dargestellten Befestigungseinrichtung,

Fig. 5 eine Schnittdarstellung entlang der Linie C-C der in Fig. 2 dargestellten Befestigungseinrichtung,

Fig. 6a ein Basiselement der erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 6b das Basiselement in einer Ansicht von unten,

Fig. 6c das Detail eines Mitnehmersteges am Basiselement,

Fig. 7a ein Ringelement der erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung,

Fig. 7b das Ringelement in einer Ansicht von unten,

Fig. 7c in einer vergrößerten Ansicht den Aufbau eines teilmächtig verlaufenden Vorsprungs am Ringelement,

Fig. 8a den Deckel einer erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung in einer Aufsicht,

Fig. 8b den Deckel in einer Schnittdarstellung,

Fig. 8c den Deckel in einer Ansicht von unten,

5 Fig. 8d den Deckel in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 9a eine auf ein erfindungsgemäßes Werkzeug von oben aufsteckbare Schutzhaube in einer Aufsicht,

10 Fig. 9b die Schutzhaube in einer Schnittdarstellung und

Fig. 9c die Schutzhaube in einer Unteransicht,

15 Fig. 10a eine Trageinrichtung eines erfindungsgemäß gestalteten Werkzeugs in einer Aufsichtsdarstellung,

Fig. 10b die Trageinrichtung in einer Schnittdarstellung entlang der Linie A-A,

20 Fig. 10c die Trageinrichtung in einer Schnittdarstellung entlang der Linie B-B,

25 Fig. 11 in einer Explosionsdarstellung eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung mit zugehörigem Werkzeug,

Fig. 12 die in Fig. 11 dargestellte Befestigungseinrichtung im Zusammenbau in einer Aufsicht, und

30 Fig. 13 die in Fig. 12 dargestellte Befestigungseinrichtung in einer Schnittdarstellung entlang der Linie A-A zeigt.

35 Fig. 1 ist eine Explosionsdarstellung einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung, die zusammen mit dem einzuspinnenden Werkzeug 2 gezeigt ist. Die Befes-

5 tigungseinrichtung umfasst als wesentliche Bauteile ein Basis-
element 3, ein Ringelement 4, vier Fliehkraftelemente 5, von
denen sich jeweils zwei Federn 6 abstützen sowie einen Deckel
7, welcher an das Basiselement 3 anschraubbar ist. Hierzu
erstrecken sich Schrauben 8 durch den Deckel hindurch in Gewin-
debohrungen 310 am Basiselement.

10 Dieses kann über die Mutter 10 an die Spindel einer nicht dar-
gestellten Werkzeugmaschine angebracht werden. Hierzu erstreckt
sich die Spindel der Werkzeugmaschine durch eine zentrale Öff-
nung 320 bis über den Deckel 7 hinaus, wobei dieser an dessen
zentraler Öffnung eine umfängliche Absenkung 710 aufweist, in
welche die Mutter mit einem zur Werkzeugmaschine gerichteten
umfänglichen Konus zur Zentrierung der gesamten Vorrichtung auf
15 der Werkzeugmaschine eingreift.

20 Das Basiselement 3 weist in einem Winkel von 90° umfänglich
beabstandet vier Zylindersegmentstege 330 auf, die sich radial
nach innen verjüngen und in ein Buchsenteil 340 des Basisele-
mentes übergehen. Die Zylindersegmentstege 330 und das Buchsen-
teil 340 erstrecken sich bis auf den Boden 350 des Basiselemen-
tes 3. Auf einem relativ zum Boden axial erhöhten Flansch 360
erstrecken sich vier Mitnehmerstege 370, die umfänglich in ei-
nem Winkel von 90° beabstandet sind. Die Stege erstrecken sich
25 in axialer Richtung je nach Ausführungsform um einige Millime-
ter, vorliegend um 5 Millimeter. In Drehrichtung S weisen die
Mitnehmerstege eine schräg zur Achse angeordnete Antriebsfläche
372 auf, über die das Antriebsmoment der Maschine auf das Werk-
zeug 2 übertragen wird. Die Antriebsflächen sind zur optimalen
30 Übertragung der Kraft radial angeordnet, das heißt, sie liegen
parallel zu einem Radius der Einrichtung. Zwischen den Zylin-
dersegmentstegen 330 und der axialen Erstreckung des Flansches
360 nach unten hin zur Werkzeugmaschine ist eine umfängliche
Lücke ausgebildet, in die das Ringelement 4 einführbar ist.

35

Das Ringelement weist am Innenmantel an dessen zum Basiselement

3 gerichteten Ende vier Konussegmente 420 auf, wobei jeweils zwischen zwei benachbarten Konussegmenten eine umfängliche Lücke ausgebildet ist, in die beim Zusammenbringen mit dem Basiselement 3 dessen Zylindersegmentstege 330 eingreifen, sodass
5 das Ringelement drehfest mit dem Basiselement verbunden ist und demnach von diesem mitgeführt wird. Das Ringelement besitzt im Basiselement einen Freiheitsgrad, d.h. in axialer Richtung. Zur Abdichtung des Basiselementes gegen das axial bewegliche Ringelement weist letzteres in axialer Höhe der Konussegmente eine
10 umfängliche Nut 430 auf, in welche eine nicht dargestellte x-Dichtung eingebracht ist. Zur Bereitstellung der axialen Verschiebbarkeit des Ringelementes im Basiselement ist die axiale Erstreckung der Zylindersegmentstege 330 größer als die axiale Erstreckung der Konussegmente 420, die bündig mit dem Boden des
15 Zylindersegmentes 4 ausgebildet sind. Die axiale Verschiebbarkeit des Ringelementes, welche für das Einstellen der Verschlussposition zwischen dem Werkzeug und der Befestigungseinrichtung notwendig ist, kann in der erfindungsgemäßen Gestaltung sehr gering ausgebildet sein, und beispielsweise zwei bis
20 vier Millimeter betragen. Auf der dem Basiselement entgegengesetzten Stirnseite des Ringelementes sind vier Vorsprünge 410 am Außenmantel angeordnet, die sich radial nach außen erstrecken und zum Werkzeug 2 hin strukturiert sind, um mit den Verschlusssegmenten 210 des Werkzeugs 2 in noch zu beschreibender
25 Art zum Einstellen eines ungesicherten Formschlusses zwischen dem Werkzeug 2 und der Befestigungseinrichtung 1 zusammenzuwirken.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, ist jeweils zu einem Konussegment
30 420 ein Fliehkraftelement 5 vorgesehen, das mit einer dem Konussegment zugeordneten Konusfläche, die sich radial nach außen erstreckt, an diesem anliegt. Das Fliehkraftelement liegt mit dessen unterer Grenzfläche 520 auf dem Boden 350 des Basiselementes an und mit seiner oberen Grenzfläche 520 an der Unterseite des Deckels 7. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass
35 die Fliehkraftelemente 5 unabhängig von der Lage des Ringele-

menten 4 sich im wesentlichen nicht axial bewegen können, sondern nur radial. Auf der zur Achse gewandten und parallel zu dieser angeordneten Seitenfläche 540 weisen die Fliehkraftelemente jeweils zwei Sacklöcher auf, in die eine Feder 6 eingebracht ist, welche sich aus dem Sackloch heraus nach außen erstreckt. Die Abmessung der Feder ist dergestalt, dass sie sich in jeder Betriebslage von einer ebenen Seitenfläche 380 des Buchsenteils des Basiselementes 3 abstützt. Durch die beschriebene Gestaltung wird erreicht, dass die Fliehkraftelemente 5 in jeder Betriebslage mit dem Ringelement 4 bewegungsgekoppelt sind und ferner ein Mittel zur Kraftumlenkung bereitgestellt ist. Da die Fliehkraftelemente unter Federkraft auf den Konussegmenten 420 des Ringteils anliegen, wirkt somit auch in der Ruhelage eine axial gerichtete Kraft nach unten in Richtung zum Basiselement. Bei nichttrottierendem Basiselement kann das Ringelement 4 gegen die Federkraft der Federn 6 nach oben weg von der Auflage 390 am Basiselement bewegt werden, auf welcher das Werkzeug 2 aufliegt. Wird das Basiselement jedoch angetrieben, wirkt zusätzlich zu den Federkräften eine Fliehkraft auf die Fliehkraftelemente 5, wodurch das Ringelement und damit auch die an diesem angebrachten Vorsprünge mit hoher Kraft in Richtung zur Auflage 390 gedrückt wird.

Da sich das Ringelement 4 auch gegenüber dem Deckel 7 bewegt, weist dieser eine umfängliche Nut 720 auf, in der ein in der Figur nicht dargestellter Dichtring eingebracht ist.

Fig. 2 zeigt die in Fig. 1 dargestellte Befestigungseinrichtung in zusammengebautem Zustand in einer Aufsicht für den Fall, dass ein Werkzeug 2 in die Befestigungseinrichtung eingespannt ist. Eine Schutzhaube 9, welche einen horizontal verlaufenden Flansch und eine axial verlaufende Mantelfläche aufweist, ist auf das Werkzeug 2 aufgeclipst um den radialen Abschnitt im Bereich der Vorsprünge 410 und der Verschlusssegmente 210 abzudecken.

In einer anderen Ausführungsform kann die in Fig. 2 gezeigte Schutzhaube 9 auch integral an das Werkzeug bzw. die Trageeinrichtung des Werkzeugs angeformt sein.

5 Fig. 3 zeigt die in Fig. 1 dargestellte Befestigungseinrichtung mit eingespanntem Werkzeug in einer Schnittdarstellung entlang der Linie A-A, wobei eine Spindel 11 dargestellt ist, an welche die Befestigungseinrichtung über die Mutter 10 befestigt ist. Das Werkzeug 2 liegt auf der Auflage 390 des Basisteils auf,
10 wobei in der dargestellten Verschlussposition die axial nach innen weisenden Verschlusssegmente 210 von radial nach außen weisenden Vorsprüngen 410 übergriffen sind. Wie aus der Zeichnung auch hervorgeht, liegen die Fliehkraftelemente mit deren Konusflächen auf den zugeordneten Konusflächen der Segmente am
15 Ringelement an, wodurch das Werkzeug 2 in der Ruhelage mit einer Federkraft niedergehalten wird. Die schon beschriebene Schutzhaube 9 verläuft ausgehend von einem oberen Flansch des Werkzeugs zuerst horizontal nach innen und erstreckt sich dann axial nach unten mit einer sich auf den Deckel 7 abstützenden
20 Dichtlippe 910.

Fig. 4 zeigt die in Fig. 2 dargestellte Befestigungseinrichtung mit eingespanntem Werkzeug in einer Schnittdarstellung entlang der Linie B-B. Zu erkennen sind die Schrauben 8, welche in die
25 Gewindebohrung 310 des Basisteils 3 eingeschraubt sind und womit der Deckel 7 an dem Basiselement befestigt ist. Die Zeichnung zeigt die Abdichtung des Ringelements 4 mit der Dichtung 440 im Bereich von Zylindersegmentstegen 330.

30 Fig. 5 zeigt einen Schnitt entlang der Linie C-C von Fig. 2, das heißt, in einem radialen Bereich, in welchem bei eingespanntem Werkzeug ein Formschluss zwischen den nach außen weisenden Vorsprüngen 410 der Befestigungseinrichtung und der radial nach innen weisenden Verschlussfläche 220 des Werkzeugs,
35 die durch ein Verschlusssegment 210 bereitgestellt wird, eingestellt ist. In dem angegebenen Formschluss liegt ferner jeweils

ein Mitnehmersteg 370 des Basiselementes an einer Antriebsfläche 230 des Verschlusssegmentes zur Übertragung des Antriebsmomentes auf das Werkzeug an. Der Vorsprung 410 weist eine Bremsfläche 411 auf, die an einer entsprechend gestalteten Fläche des Werkzeugs anliegt und die auf das Werkzeug auftretende Bremskräfte aufnimmt.

In Fig. 6 ist das Basiselement 3 in einer schon dargestellten perspektivischen Ansicht (a) und in einer Unteransicht (b) gezeigt, wobei in Figur 6 im Detail in einer Seitenansicht der Aufbau eines Mitnehmersteges 370 dargestellt ist. Gemäß Fig. 6 b) ist an der Unterseite des Bodens 350 des Basiselementes 3 eine zentrische Ausnehmung 355 in Form eines Rechteckes gebildet, in die ein entsprechend gestalteter Mitnehmer der Spindel der Werkzeugmaschine eingreift, siehe beispielsweise Fig. 4. Aus Fig. 6 c) ist die Gestaltung eines Mitnehmersteges 370 mit dessen zugeordneter Antriebsfläche 372 dargestellt, welche flächig an der Antriebsfläche 230 des Werkzeugs anliegt. In dem dargestellten Beispiel beträgt der Winkel der Antriebsflächen zur Achse 45°.

In Fig. 7 ist das Ringelement 4 nochmals in einer perspektivischen Ansicht (a) und ferner in einer Ansicht von der Unterseite (b) gezeigt, wobei in Fig. 7 c) in einer seitlichen Schnittansicht der Aufbau eines nach außen radial sich erstreckenden Vorsprungs als Teil des werkzeuglosen Verschlusses dargestellt ist. Wie zu erkennen, erstrecken sich die Konussegmente 420 bis auf die Stirnseite des Ringelementes 4. Die erfindungsgemäße Gestaltung an der Unterseite, das heißt, in Richtung zum Werkzeug der sich umfänglich erstreckenden Vorsprünge 410 geht aus den Abbildungen der Fig. 7 b) und c) hervor. Die Vorsprünge weisen auf der zum Werkzeug gerichteten Seite jeweils einen Nocken 411 auf, der für den Einspannvorgang zum Überfahren einer zugeordnet gestalteten Verschlussfläche des Werkzeugs ausgelegt ist. Ausgehend vom Nocken ist entgegengesetzt zur Drehrichtung an diesem ein horizontaler Steg 413 angeordnet, mit welchem

sich der Vorsprung bei nicht eingespanntem Werkzeug an einem zugeordneten Mitnehmersteg 370 abstützt, siehe Fig. 5. Die in Fig. 7 dargestellte Bremsfläche 411 zur Übertragung eines Bremsmoments vom Werkzeug auf das Ringelement weist vorliegend
5 einen Winkel von 30° auf.

In Fig. 8 a) bis d) ist der Deckel 7 der erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung in unterschiedlichen Perspektiven dargestellt. Wie aus der Ansicht der Unterseite (Fig. 8 c) hervor-
10 geht, ist der Deckel an seiner Unterseite im wesentlichen plan gestaltet, sodass die Fliehkraftelemente 5 daran anliegen und wie beschrieben, in radialer Richtung zwangsgeführt sind.

In Fig. 9 sind verschiedene Ansichten der Schmutzhaube 9 dargestellt. Diese weist an ihrer Unterseite umfänglich äquidistant beabstandete und sich axial erstreckende Stifte 920 auf, die in
15 passend angeordnete Löcher 260 an den Verschlusssegmenten 210 des Werkzeugs einsteckbar sind, siehe Fig. 1. Vorteilhaft kann der Deckel 9 aus einem durchsichtigen Kunststoff gestaltet sein, der elastisch ist, sodass die Dichtlippe 910 integral an dem Deckel angeformt sein kann. In der in Fig. 9 dargestellten
20 Ausführungsform ist der Deckel aus einem durchsichtigen Material hergestellt und ferner umfänglich benachbart zu den Stiften jeweils eine konvexe Erhebung 930 angeformt, welche die Funktion einer Linse besitzt. Diese Linsen sind aufgrund ihrer Befestigung an den Verschlusssegmenten des Werkzeugs so angeordnet,
25 dass sie eine Sicht auf die Anlage des jeweiligen Vorsprungs 411 an das zugeordnete Verschlusssegment 210 zulassen, wodurch eine optische Kontrolle der Verschlussposition zwischen dem
30 Werkzeug und der Befestigungseinrichtung bereitgestellt ist.

Wie beschrieben, können die erfindungsgemäß gestalteten Verschlusssegmente mit der Verschlussfläche, welche mit dem Vorsprung an der Befestigungseinrichtung zur Bereitstellung eines
35 Formschlusses zusammenwirkt, direkt am Werkzeugkörper oder auch an einer Tragvorrichtung gestaltet sein, welcher den Werkzeug-

körper trägt.

Fig. 10 zeigt ein Beispiel einer solchen Tragvorrichtung, die ähnlich wie die in Fig. 1 dargestellte aufgebaut ist. Dabei zeigt Fig. 10 a) eine Aufsicht und die Fig. 10 b) beziehungsweise c) eine Schnittdarstellung entlang der Linie A-A beziehungsweise B-B. Zur axialen Führung der Nocken 412 des Ringelements, siehe Fig. 7, beim Einspannvorgang und zur Bereitstellung eines Formschlusses zwischen den Vorsprüngen der Befestigungseinrichtung und der Verschlussfläche weist das Werkzeug 2 jeweils ein Verschlusssegment 210 auf, das in Richtung zum Vorsprung 410 des Ringelements mit einer strukturierten Verschlussfläche 220 ausgestattet ist. Diese Verschlussfläche 220 umfasst eine erste Rampe 230, die gleichzeitig als Antriebsfläche zur Anlage an einen Mitnehmersteg 370 ausgebildet ist und demnach einen Winkel zur Horizontalen von 45° aufweist und axial steigend gestaltet ist. Nach dem Erreichen eines axialen Maximums fällt die Fläche in einer zweiten Rampe 240 wieder axial ab. Diese Rampe weist in der beschriebenen Ausführungsform zur Horizontalen einen Winkel von 30° auf und dient als Anlage der Bremsfläche 411 des Nockens 412, siehe Fig. 5. Der Winkel der zweiten Rampe ist im Vergleich zur ersten Rampe niedriger gehalten, damit ein verschlissenes Werkzeug noch leicht von der Befestigungseinrichtung abgespannt werden kann. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein verschlissenes Werkzeug in der Regel einen geringeren Durchmesser aufweist, sodass bei gleichem Kraftaufwand im Vergleich zum Aufspannen, beim Abspannen ein geringeres Drehmoment vom Benutzer entwickelt werden kann. Dieser Nachteil wird durch die geringere Steigung der zweiten Rampe kompensiert.

Fig. 11 zeigt eine Ausführungsform der Befestigungseinrichtung der Erfindung, welche ohne eine Fliehkrafteinrichtung auskommt, das heißt, die Betriebskraft zum Niederhalten des Werkzeugs wird alleine durch die schräge Anlage der Mitnehmer 370 an der Antriebsfläche 230 des Verschlusssegmentes 210 des Werkzeugs

erreicht. Ein Formschluss gemäß dem Verständnis der Erfindung ist wie bei der ersten Ausführungsform erst beim Betrieb, das heißt, beim Rotieren der Befestigungseinrichtung realisiert. Erst durch das Auftreten einer zusätzlichen axialen Kraft, entweder hervorgerufen durch die Mitnehmerstege oder durch die Fliehkrafteinrichtung und die Mitnehmerstege kann das Werkzeug sicher auf dessen Auflage gehalten werden. Zum Halten des Werkzeugs in der Verschlussposition in einer Ruhebetriebslage der Befestigungseinrichtung sind mehrere Federn 13 vorgesehen, die sich an dem Deckel 7 abstützen und auf Horizontalsegmente 450 drücken, die sich am Innern des Ringelementes 4 radial nach innen und umfänglich erstrecken. Da der weitere Aufbau der in Fig. 11 gezeigten Befestigungseinrichtung im wesentlichen identisch mit dem der in Fig. 1 gezeigten ist, kann im Hinblick auf den weiteren Aufbau und die Funktionsweise auf die erste Ausführungsform verwiesen werden.

Fig. 12 und 13 zeigen eine Aufsicht beziehungsweise eine Schnittdarstellung der in Fig. 11 gezeigten Befestigungseinrichtung, wobei betreffend Fig. 13 auf die im Schnitt gut sichtbaren Federn 13 verwiesen wird, die auf dem Horizontalsegmenten 450 anliegen und damit das Ringelement niederhalten, womit das Werkzeug 2 auf seiner Auflage 390 gehalten wird.

Ein erfindungsgemäß gestaltetes Werkzeug kann mit der erfindungsgemäßen Befestigungseinrichtung dadurch in eine Verschlussposition gebracht werden, indem das Werkzeug mit dessen Verschlusssegmenten in die umfänglichen Lücken zwischen den Vorsprüngen der Befestigungseinrichtung, hier des Ringelements gebracht wird und auf die Auflage 390 aufgelegt wird. Nun werden das Werkzeug und die Befestigungseinrichtung relativ zueinander bewegt, beispielsweise das Werkzeug entgegen der Drehrichtung der Werkzeugmaschine bei festgehaltener Befestigungseinrichtung. Dabei ist zu beachten, dass beim Einspannvorgang vom Benutzer keine direkte axiale Kraft aufgebracht werden muss. Bei fortschreitender Drehbewegung schlägt der Nocken der

Befestigungseinrichtung gegen die erste Rampe am Werkzeug, was durch das Weiterdrehen zur Folge hat, dass der Nocken des Vorsprungs auf der ersten Rampe des Werkzeugs nach oben bewegt wird, wodurch sich das Ringelement in gleicher Weise axial verschiebt. Nach dem Erreichen der axial am höchsten liegenden Punkt der Verschlussfläche des Werkzeugs läuft der Nocken auf der zweiten Rampe aufgrund der axial wirkenden Federkraft nach unten, wodurch der Nocken in eine radial nach innen offene Tasche zu liegen kommt, welche durch die zweite Rampe und den Steg des Verschlusssegmentes gebildet ist, siehe Fig. 5. Diese Stellung der Nocken relativ zu den Verschlusssegmenten in der Verschlussposition entspricht einem Formschluss, welcher durch das Auftreten der axial gerichteten Betriebskräfte wie beschrieben gesichert wird.

5

Befestigungseinrichtung und zugeordnetes Werkzeug

10

Bezugszeichenliste

	1	Befestigungseinrichtung
	2	Werkzeug, Trageinrichtung für Werkzeugkörper
15	3	Basiselement
	4	Ringelement
	5	Fliehkraftelement
	6	Feder
	7	Deckel
20	8	Schrauben
	9	Schutzhaube
	10	Mutter
	11	Spindel
	12	Trageinrichtung
25	13	Feder
	210	Verschlusssegment
	220	Verschlussfläche
	230	Antriebsfläche, 1. Rampe
	240	Bremsfläche, 2. Rampe
30	250	Steg
	260	Aufnahme
	310	Gewindebohrung
	320	Öffnung
	330	Zylindersegmentsteg
35	340	Buchsenteil

	350	Boden
	355	Ausnehmung
	360	Flansch
	370	Mitnehmersteg
5	372	Antriebsfläche
	380	ebene Seitenfläche
	390	Auflage
	410	Vorsprung
	411	Bremsfläche
10	412	Nocken
	413	Horizontaler Steg
	420	Konussegment
	430	Nut
	440	Dichtung
15	450	Horizontalsegment, Flanschsegment
	510	Konusfläche
	520	Obere Grenzfläche
	530	Untere Grenzfläche
	540	Seitenfläche
20	710	Absenkung
	720	Nut
	730	Dichtung
	910	Dichtlippe
	920	Stift
25	930	Erhebung
	1110	Ringkonus der Mutter

5

Befestigungseinrichtung und zugeordnetes Werkzeug

10

Patentansprüche

1. Befestigungseinrichtung für eine Werkzeugmaschine zum Zusammenwirken mit einem, einen kreisscheibenförmigen Werkzeugkörper mit einer zentralen Öffnung aufweisenden Werkzeug, mit einem Mittel zur Übertragung eines Antriebsmomentes auf das Werkzeug und mit zumindest einem Vorsprung eines werkzeuglos betätigbaren Verschlusses mit dem die Befestigungseinrichtung mit dem Werkzeug lösbar verbindbar ist, wobei in der Verschlussposition der zumindest eine Vorsprung der Befestigungseinrichtung über eine zugeordnete Verschluss-Fläche des Werkzeugs greift und der Werkzeugkörper axial gesichert und drehfest gehalten ist, und der zumindest eine Vorsprung und eine Auflage für das Werkzeug relativ zueinander axial verschiebbar angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Übertragung eines Antriebsmomentes zumindest einen Mitnehmer (370) mit einer Antriebsfläche (372) aufweist, welche sich zur Achse geneigt erstreckt, wobei das Werkzeug (2) an der Antriebsfläche anliegt.
2. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mehrere, starr mit der Auflage verbundene Mitnehmer, die umfänglich beabstandet angeordnet sind, wobei jeder Mitnehmer (370) mit dessen Antriebsfläche (372)

an einer zugeordneten Antriebsfläche (230) des Werkzeugs (2) formschlüssig anliegt.

3. Befestigungseinrichtung für eine Werkzeugmaschine zum Zusammenwirken mit einem, einen kreisscheibenförmigen Werkzeugkörper mit einer zentralen Öffnung aufweisenden Werkzeug, mit einem Mittel zur Übertragung eines Antriebsmomentes auf das Werkzeug und mit zumindest einem Vorsprung eines werkzeuglos betätigbaren Verschlusses mit dem die Befestigungseinrichtung mit dem Werkzeug lösbar verbindbar ist, wobei in der Verschlussposition der zumindest eine Vorsprung der Befestigungseinrichtung über eine zugeordnete, Verschluss-Fläche des Werkzeugs greift und der Werkzeugkörper axial gesichert und drehfest gehalten ist, und der zumindest eine Vorsprung und eine Auflage für das Werkzeug relativ zueinander axial verschiebbar angeordnet sind, wobei der axiale Verschiebeweg durch eine Fliehkrafteinrichtung blockierbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Fliehkrafteinrichtung zumindest ein durch ein Kraftmittel (6) radial nach außen beaufschlagtes Fliehkraftelement (5) und ein Mittel aufweist, welches die Kraft auf das zumindest eine Fliehkraftelement umsetzt zur Erzeugung einer axial gerichteten Kraft zur Klemmung des Werkzeugs (2) in der Befestigungseinrichtung (1), wobei das zumindest eine Fliehkraftelement sowohl in einer Ruhebetriebsstellung als auch beim Angreifen einer Fliehkraft eine im wesentlichen gleiche radiale Lage einnimmt.
4. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Fliehkraftelement (5) eine radial außenliegende, insbesondere in einem Winkel von 45 Grad zur Achse verlaufende Keil- oder Konusfläche (510) aufweist, die in einer Ruhebetriebsstellung durch das Kraftmittel (6) in Anlage zu einer zugeordneten Keil- oder Konusfläche eines axial beweglichen Keil- oder

Konussegments (420) gebracht ist, das in Wirkverbindung mit dem zumindest einen Vorsprung (2) der Befestigungseinrichtung steht.

- 5 5. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fliehkraftelement (5) in axialer Richtung unbeweglich und das zugeordnete Keil- oder Konussegment (420) in Richtung senkrecht zur Achse unbeweglich zwangsgeführt ist.
- 10
6. Befestigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch ein Basiselement (3), welches die Auflage (390) für das Werkzeug (2) umfasst und ein axial in das Basisteil einführbares und relativ zu
- 15 diesem axial verschiebbares Ringelement umfasst, an dessen Außenmantel mehrere umfänglich beabstandete, radial nach außen weisende Vorsprünge angeordnet sind.
7. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 3 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Innenmantel des Ringelementes (4) mehrere radial nach innen verlaufende, umfänglich beabstandete Keil- oder Konussegmente (420) mit jeweils einer radial nach innen gerichteten Anlagefläche ausgebildet sind.
- 20
8. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Innenmantel des Ringelementes (4) mehrere radial nach innen verlaufende, umfänglich beabstandete Flanschsegmente (450) ausgebildet sind,
- 25 an denen sich axial wirkende Kraftmittel (13) zur Klemmung des Werkzeugs zwischen der Auflage (390) und dem zumindest einen Vorsprung (410) in der Befestigungseinrichtung abstützen.
- 30
9. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass am Ringelement (3)
- 35

durch zwei umfänglich benachbarte Keil-, Konus- oder Flanschsegmente (420, 450) zwischen diesen eine umfängliche Lücke ausgebildet ist, welche einen mit dem Basiselement starr verbundenen, umfänglich ausgedehnten und sich in axialer Richtung erstreckenden Steg (330) formschlüssig umgreift zur Bereitstellung einer drehfesten Lagerung des Ringelements (4) zum Basiselement (3) und einer Verschiebbarkeit des Ringelements in axialer Richtung.

10 10. Befestigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Ringelement (4) am Außenmantel eine umfängliche Nut (430) zur Aufnahme eines Mittels zur Abdichtung gegen das Basiselement (3) aufweist.

15 11. Befestigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Ringelement (4) an den Mitnehmern (370) des Basiselementes (3) abstützt.

20 12. Befestigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Basiselement starr mit der Werkzeugmaschine verbindbar ist.

25 13. Befestigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein radial nach außen weisender Vorsprung (410) der Befestigungseinrichtung einen sich zur Werkzeugmaschine hin erstreckenden Nocken (412) mit einer in Drehrichtung vorder- und einer rückseitigen Anlagefläche aufweist.

30 14. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass sich von dem Nocken (412) ein horizontal und umfänglich verlaufender Steg (413) bis auf einen zugeordneten Mitnehmer (370) erstreckt, auf welchem der Vorsprung (410) bei nicht gespanntem Werkzeug ruht.

15. Werkzeug, mit einem kreisscheibenförmigen Werkzeugkörper, der eine zentrale Öffnung zur Befestigung an einer Werkzeugmaschine aufweist, mit zumindest einer Verschlussfläche eines werkzeuglos betätigbaren Verschlusses mit dem das Werkzeug mit einer Befestigungseinrichtung, insbesondere einer Befestigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, lösbar verbindbar ist, wobei in der Verschlussposition zumindest ein Vorsprung an der Befestigungseinrichtung über die zumindest eine Verschlussfläche des Werkzeugs greift und der Werkzeugkörper axial gesichert und drehfest gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Verschlussfläche (220) durch ein sich umfänglich erstreckendes Segment (210) bereitgestellt wird, welches ferner ein Mittel (230, 240) zum axialen Führen eines Nockens des zumindest einen Vorsprungs der Befestigungseinrichtung während des Einspannvorganges aufweist.
16. Werkzeug nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zum axialen Führen des Nockens der Befestigungseinrichtung während des Einspannvorganges in Drehrichtung eine zur Achse schräg ausgebildete erste Rampe (230) und hinter der ersten Rampe eine zur Achse schräg ausgebildete zweite Rampe (240) aufweist.
17. Werkzeug nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Rampe (230) zusätzlich als Antriebsfläche ausgebildet ist, an welcher nach dem Einspannvorgang ein zugeordneter Mitnehmer (370) der Befestigungseinrichtung mit dessen Antriebsfläche (372) zur Übertragung des Antriebsmomentes anliegt.
18. Werkzeug nach einem der Ansprüche 16 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Rampe (230) in einer Ebene senkrecht zur Achse einen Winkel von 25 bis 45 Grad auf-

weist.

19. Werkzeug nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Rampe (230) in einer Ebene senkrecht zur
Achse einen Winkel von 30 Grad und die zweite Rampe (240)
in einer Ebene senkrecht zur Achse einen Winkel ≤ 30 Grad
aufweist.
20. Werkzeug nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch ge-
kennzeichnet, dass das Segment (210) an dessen Ende ent-
gegen der Drehrichtung einen sich axial, zur Werkzeugma-
schine abgewandten Stirnseite erstreckenden Steg (250)
aufweist.
21. Werkzeug nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch ge-
kennzeichnet, dass Verschlussflächen bereitstellende
Segmente an einer Trageinrichtung gebildet sind, die in
einer Öffnung des Werkzeugkörpers vorgesehen und an diesem
befestigt ist.
22. Verfahren zum werkzeugfreien Spannen eines Werkzeugs nach
einem der Ansprüche 15 bis 21 auf einer Befestigungsein-
richtung für eine Werkzeugmaschine, insbesondere auf einer
Befestigungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
wobei das Werkzeug und die Befestigungseinrichtung in ei-
ner Öffnungsposition des Verschlusses axial ausgerichtet
und zusammengeführt werden, und eine Verschlussposition
durch Drehen hergestellt wird, bei welcher zumindest ein,
insbesondere radial nach außen weisender, Vorsprung der
Befestigungseinrichtung über eine, insbesondere radial
nach innen weisende, Verschlussfläche des Werkzeugs
greift, so dass der Werkzeugkörper axial gesichert gehal-
tert wird und ein Formschluss zwischen der Befestigungs-
einrichtung und dem Werkzeug hergestellt wird, dadurch
gekennzeichnet, dass beim Drehen des Werkzeugs
relativ zur Befestigungseinrichtung eine Bewegungsumkehr

zum Verändern des axialen Abstandes des zumindest einen Vorsprunges (410) der Befestigungseinrichtung zu einer Auflage (390) des Werkzeugs durchgeführt wird, wobei die relative axiale Verschiebung durch eine reine Drehbewegung
5 mittels Kraftumlenkung erzeugt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass beim Drehen zum Herstellen einer Verschlussposition über eine Nockensteuerung zwischen dem Werkzeug
10 und der Befestigungseinrichtung automatisch ein Nocken (412) über eine Fläche (220) mit zumindest zwei Rampen (230,240) geführt wird, wobei der zumindest eine Vorsprung der Befestigungseinrichtung axial zur Auflage gegen ein mechanisches Kraftmittel erhöht und wieder abgesenkt wird.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Führen des Nockens (412) über die als Steuereinrichtung wirkende Fläche (220) durch die relative Drehbewegung zwischen Werkzeug und Befestigungseinrichtung
15 während des gesamten Spannvorganges kontinuierlich erfolgt.

25. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass beim Drehen ein Nocken (412) an der Befestigungseinrichtung über eine Steuerfläche (220) am Werkzeug geführt wird.
25

26. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass beim Drehen ein Nocken am Werkzeug über eine Steuerfläche an der Befestigungseinrichtung geführt wird.
30

27. Verfahren nach Anspruch 23, 24, 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Absenken ein Formschluss zwischen Befestigungseinrichtung und Werkzeug erreicht wird.
35

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass beim Ausspannen des Werkzeugs aus der Befestigungseinrichtung manuell eine relative Drehung des Werkzeugs zur Befestigungseinrichtung erzeugt wird, welche der beim Einspannen entgegengerichtet ist, wodurch über die Kraftumlenkung mittels des Führens des Nockens (412) über die Steuerfläche (220) das Werkzeug und die Befestigungseinrichtung durch Aufhebung des Formschlusses außer Eingriff gebracht werden.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass während des Betriebs eine in axialer Richtung wirkende Kraft erzeugt wird, welche das Werkzeug gegen dessen Auflage in der Befestigungseinrichtung drückt.

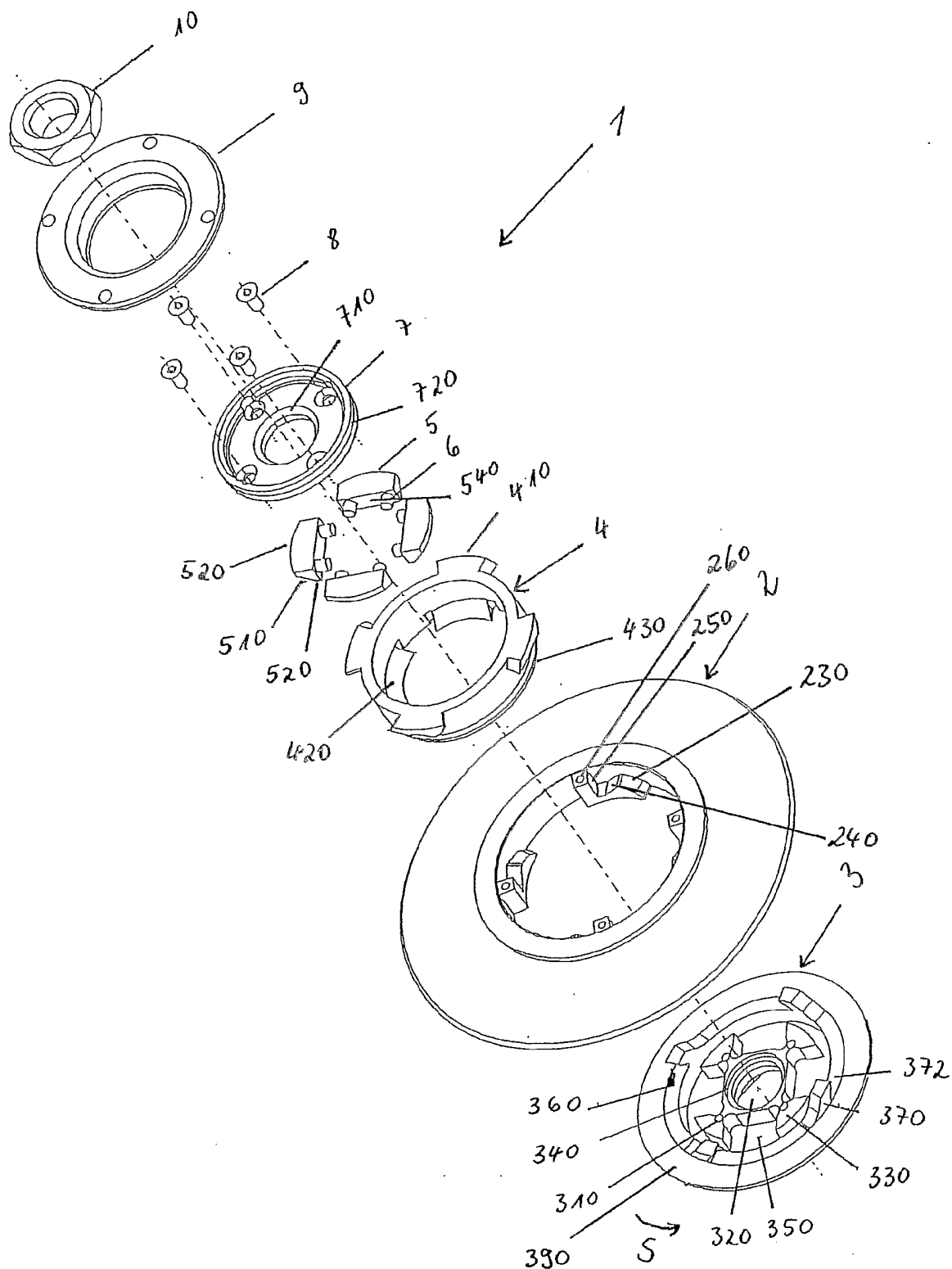
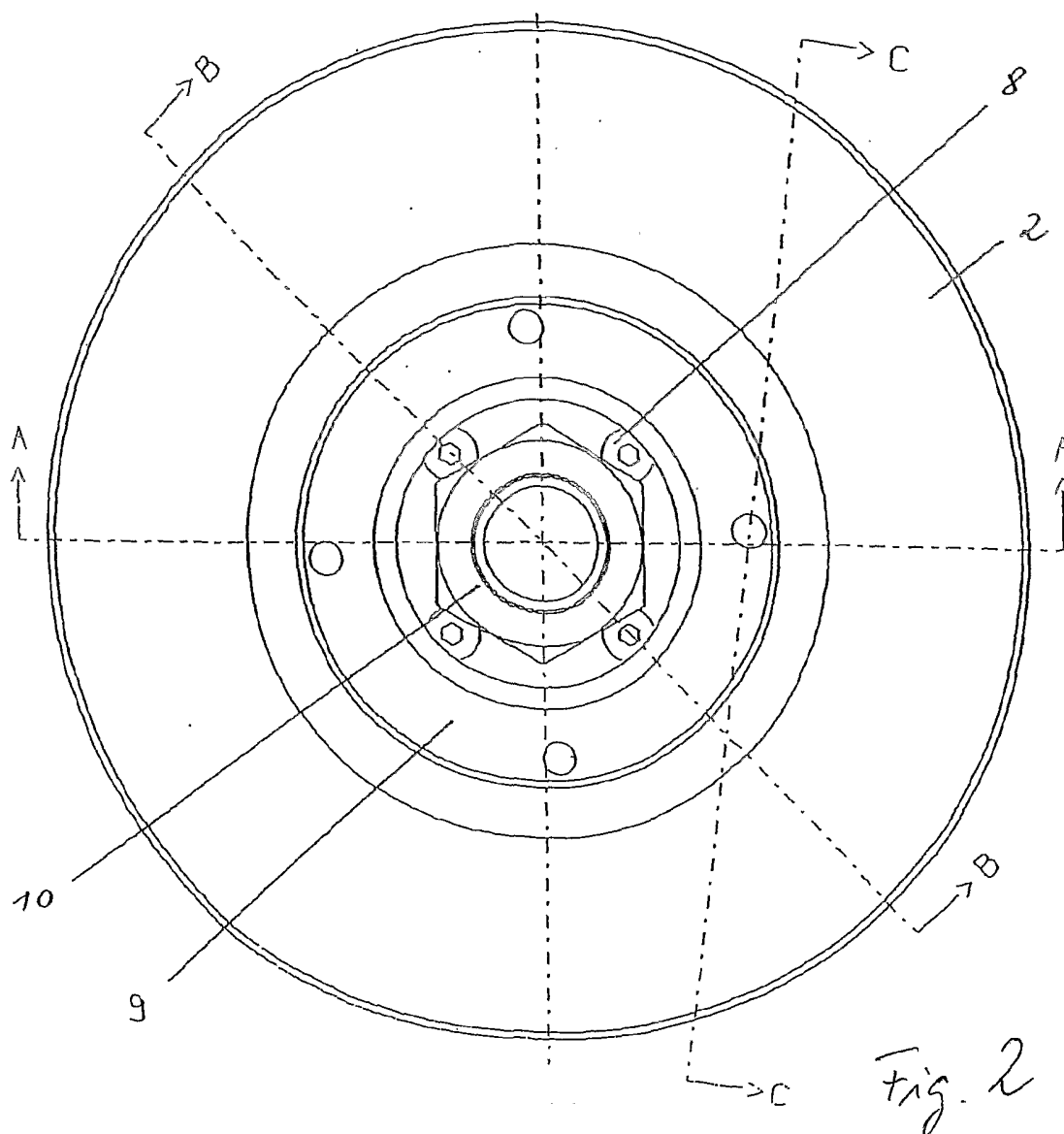
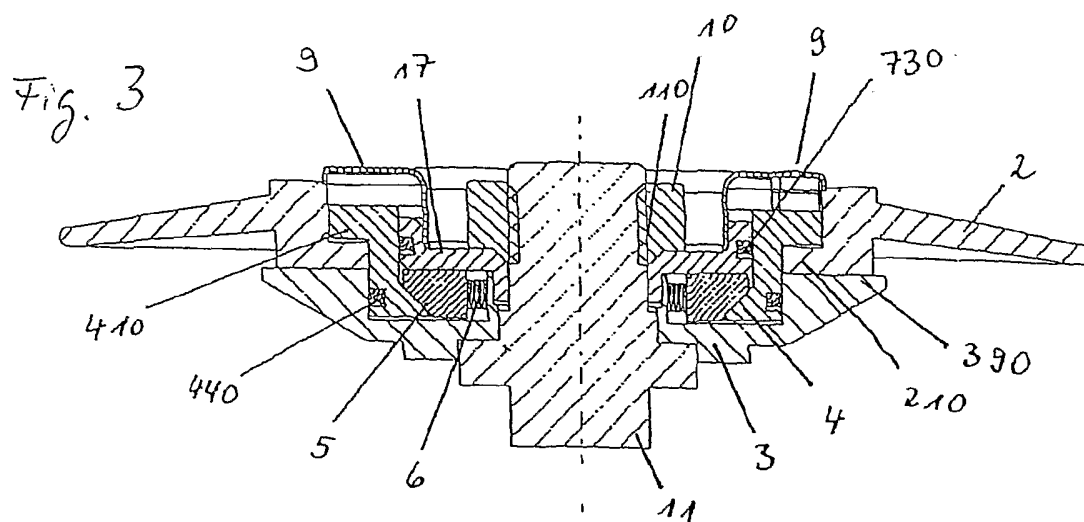


Fig. 1



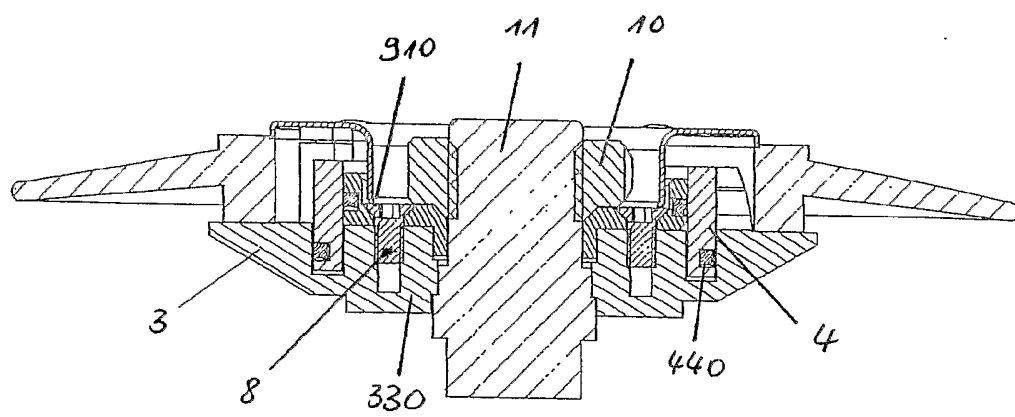
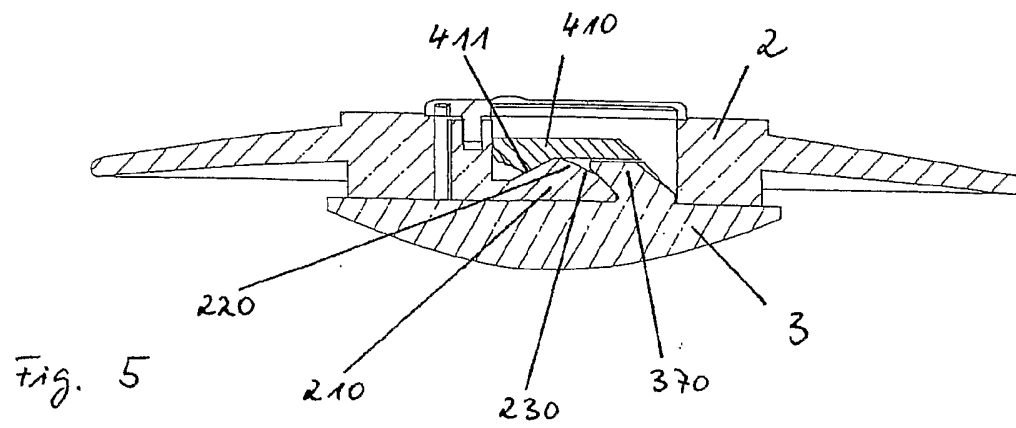
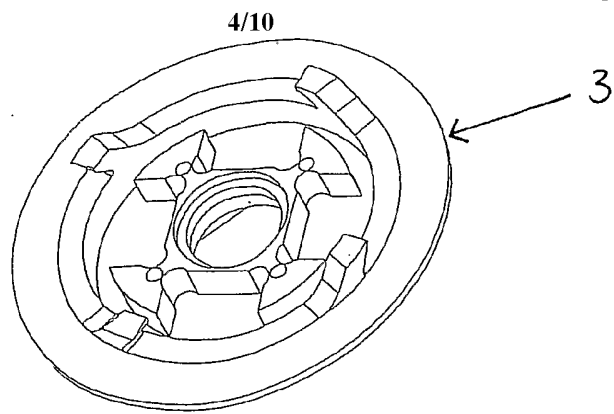
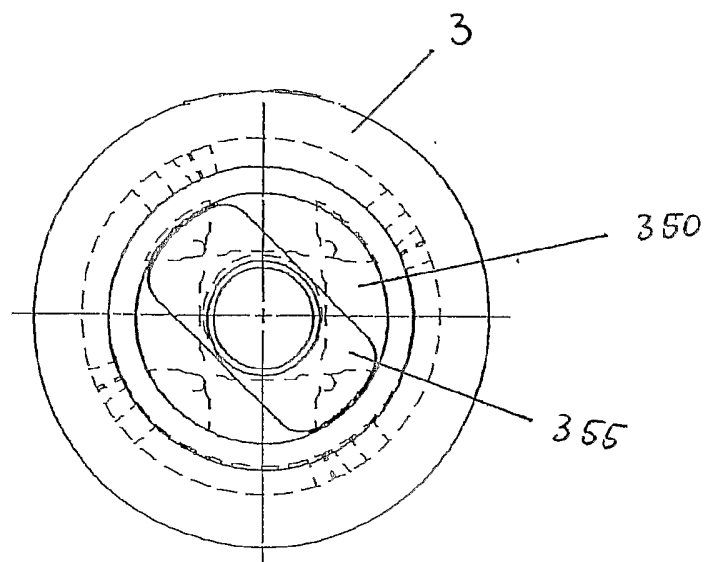


Fig. 4

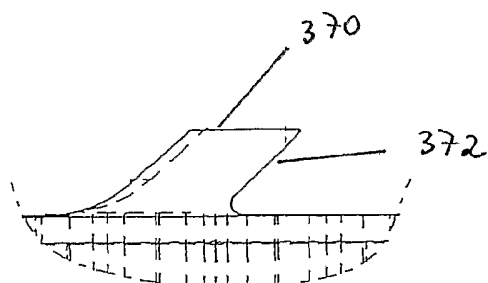
Fig. 6a)



b)



c)



Detail Nocke
M 3 : 1

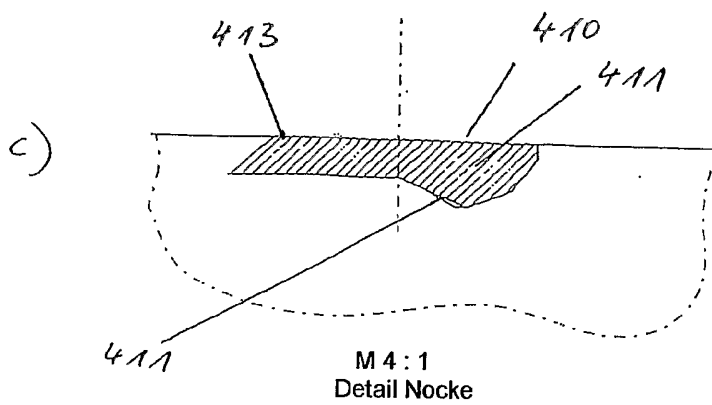
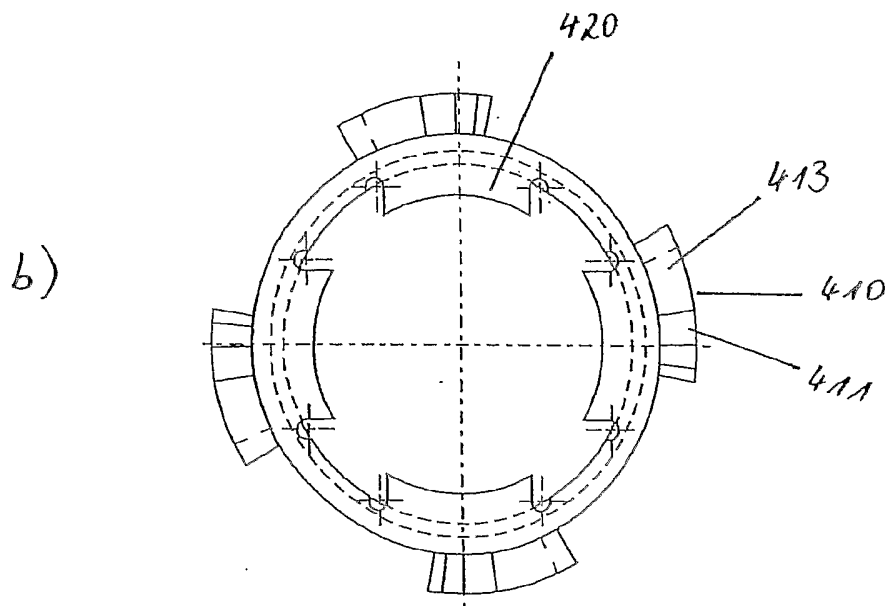
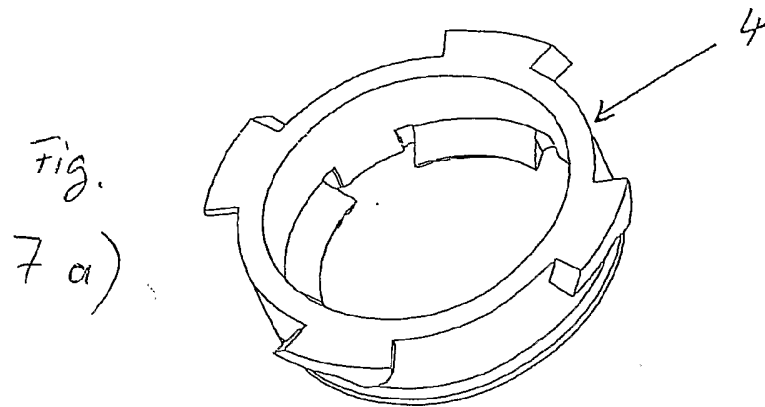


Fig. 8

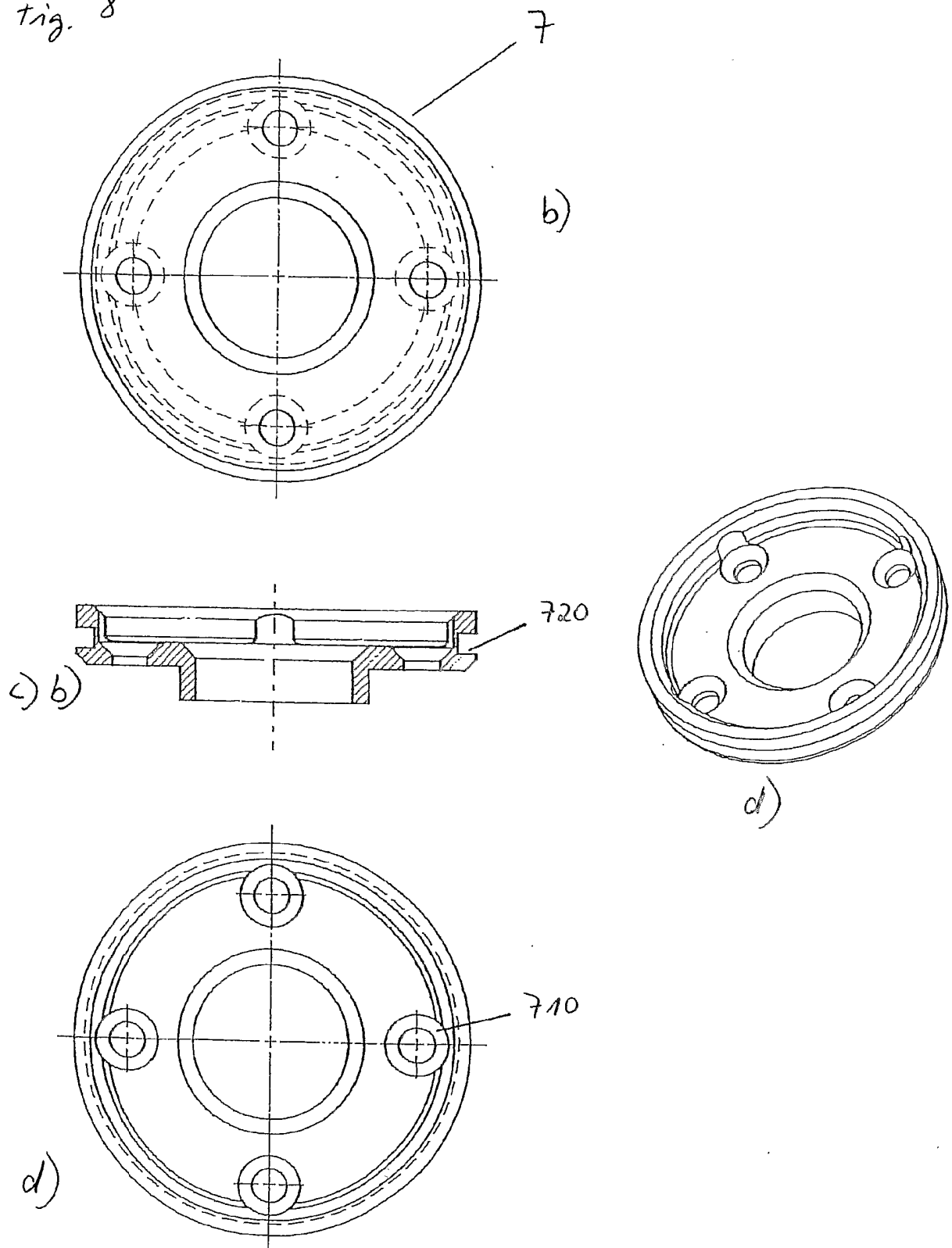


Fig. 9

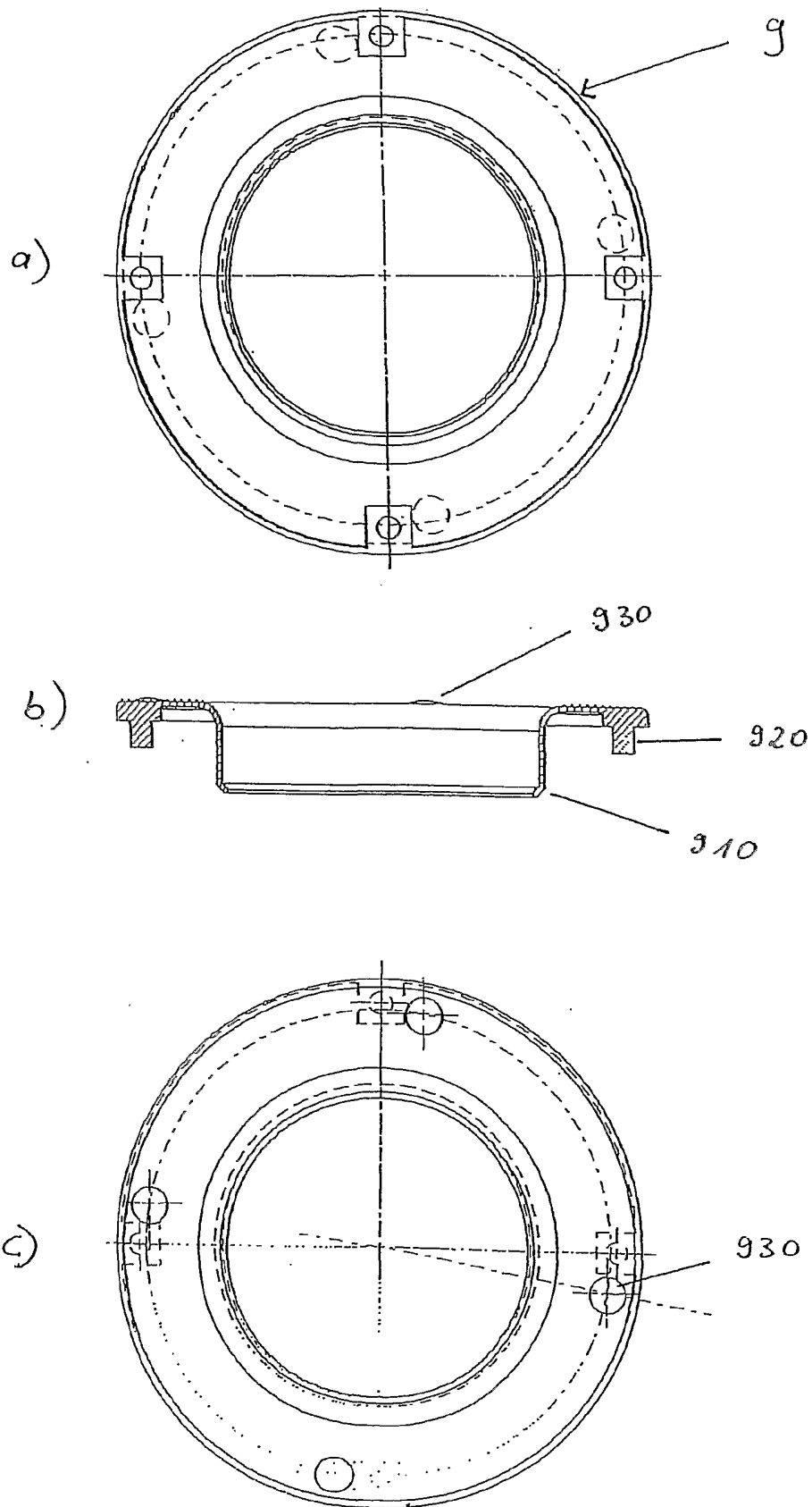
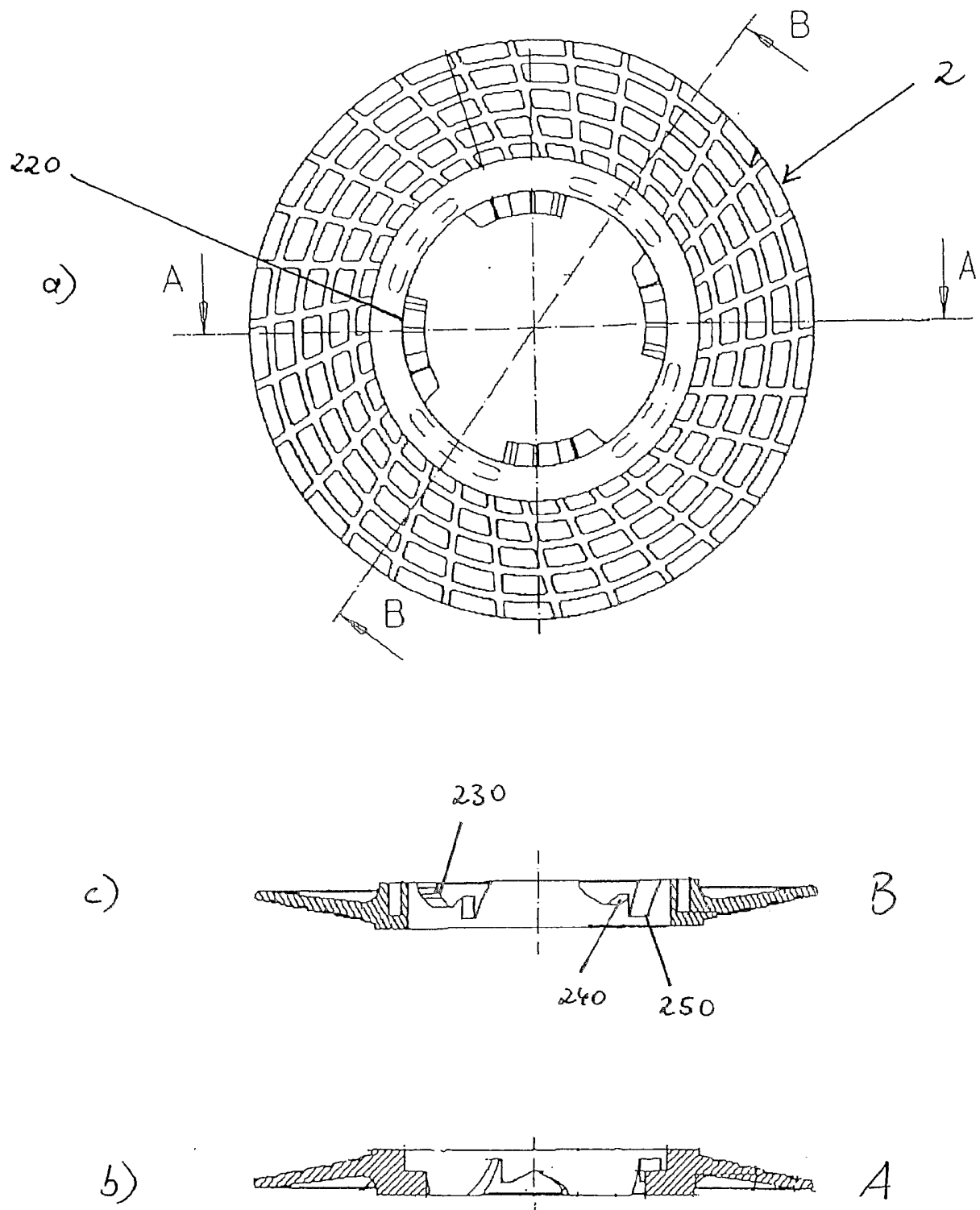


Fig. 10



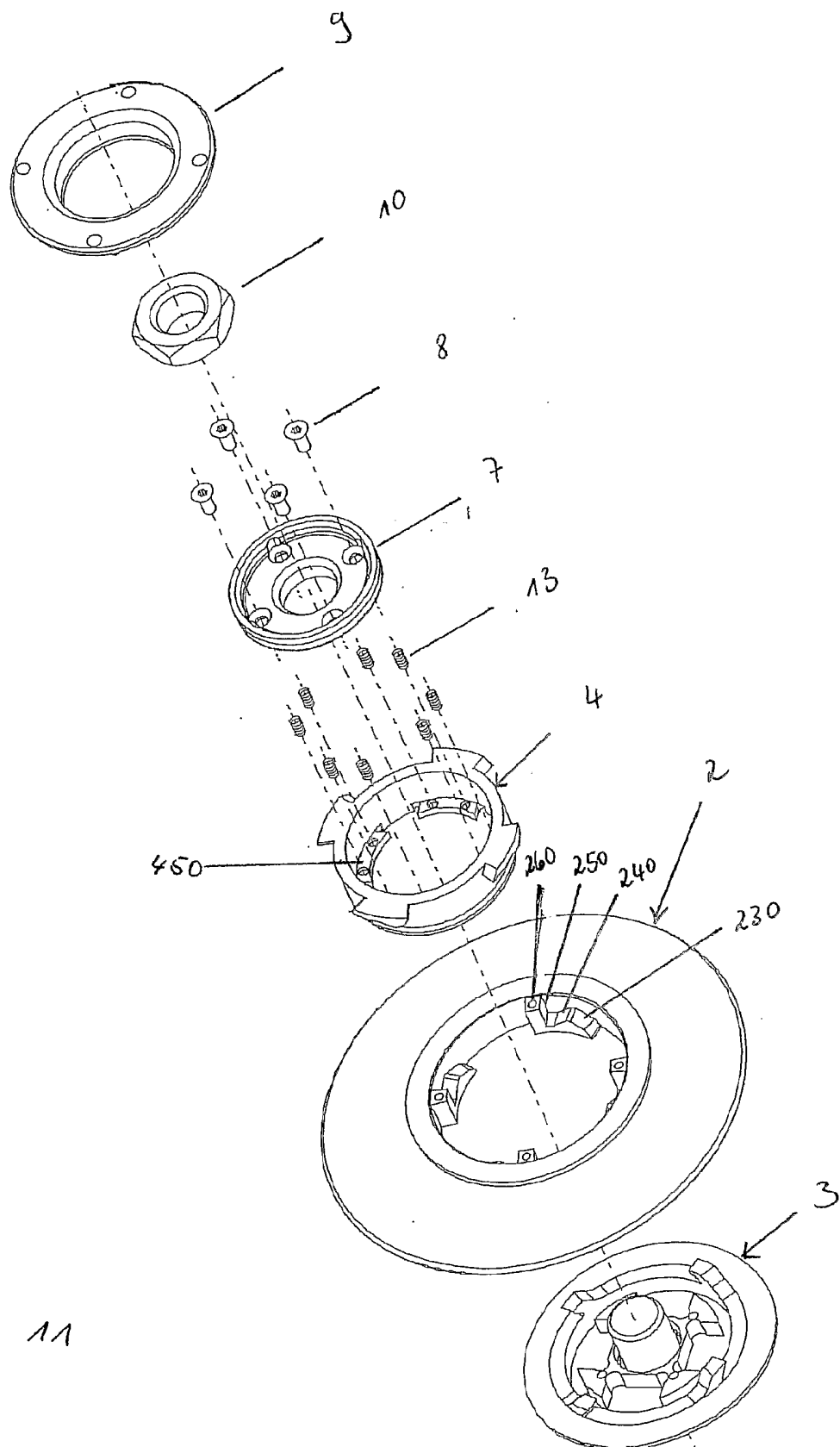


Fig. 11

Fig. 13

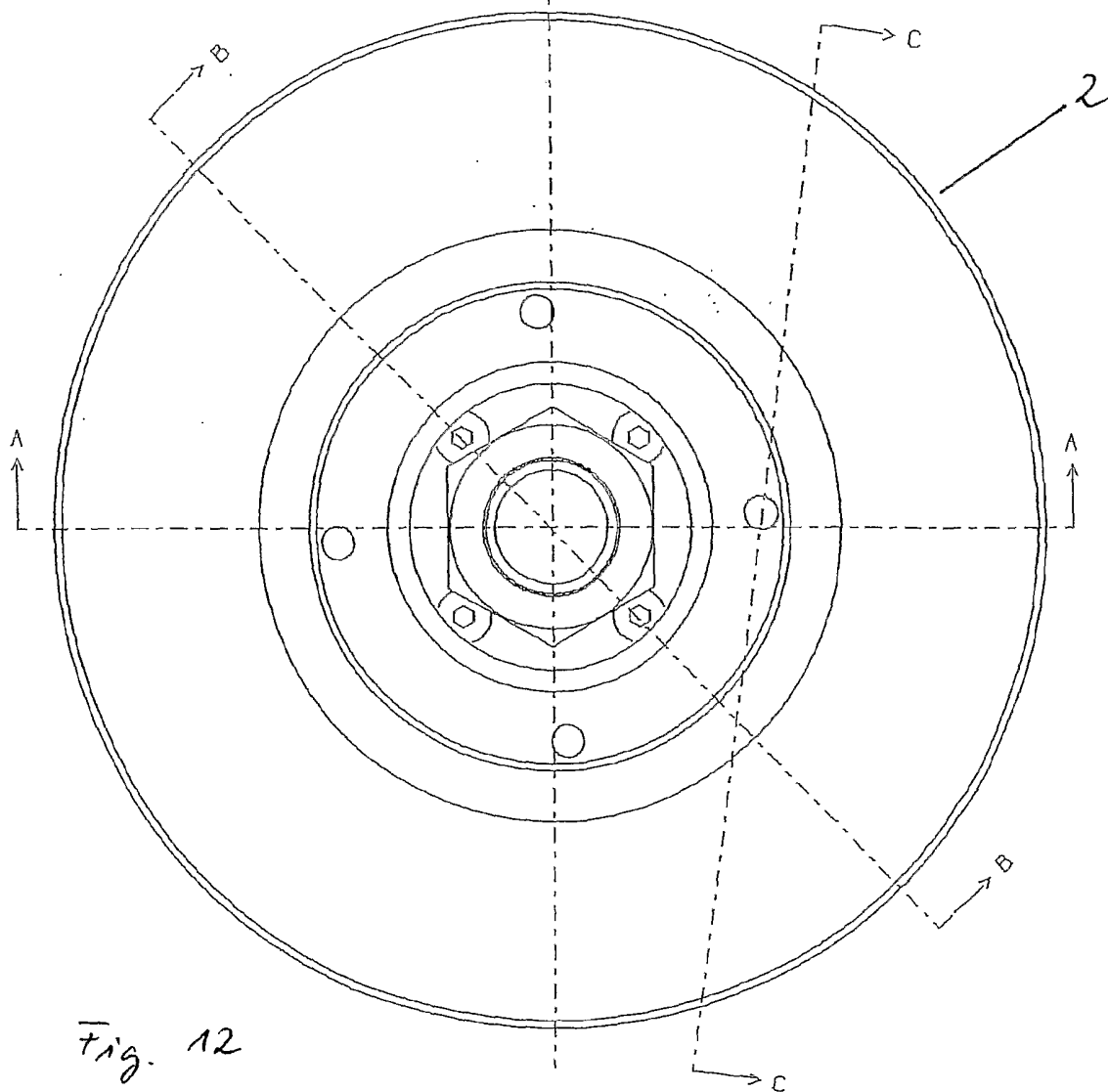
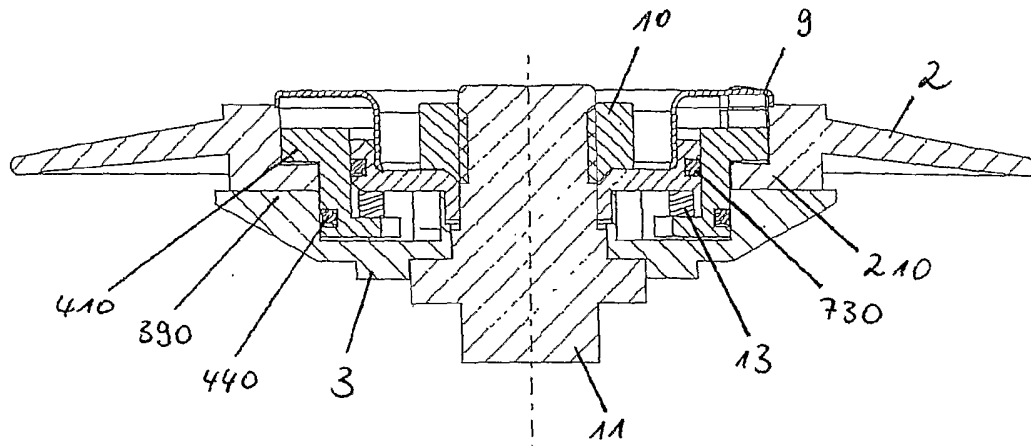


Fig. 12