


 12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 21 Anmeldenummer: **89122609.4**


 Int. Cl.⁵: **B02C 13/28**


 22 Anmeldetag: **07.12.89**


 30 Priorität: **23.02.89 DE 3905492**


 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.08.90 Patentblatt 90/35


 84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE


 71 Anmelder: **ALBERT HOFFMANN KG**
Bergratherstrasse 66-70
D-5180 Eschweiler(DE)


 72 Erfinder: **Hoof, Erhard**
Lilienthalstrasse 4
D-5180 Eschweiler(DE)


 74 Vertreter: **Liermann, Manfred**
Josef-Schregel-Strasse 19
D-5160 Düren(DE)

54 **Schutzschild für Scheiben eines Hammerbrecherrotors.**


 57 Die Erfindung betrifft einen Schutzschild zum Schutz mindestens der Umfangsflächen von Scheiben eines Hammerbrecherrotors, die mit ihren Scheibenkörpern im Abstand zueinander auf einer Welle drehfest angeordnet sind, wobei in dem Abstand zwischen benachbarten Scheibenkörpern je mindestens ein auf einer Achsstange in einem radialen Abstand zur Welle mindestens schwenkbar gelagerter Hammer vorgesehen ist. Hierbei ist das Schutzschild ausgebildet als mindestens ein Füll-

stück (19,20,23,26,32,32', 38) aus besonders verschleißfestem Material, das in den freien Raum (16) des Abstandes jeweils benachbarter Scheibenkörper (9) einsetzbar ist und Mittel zur Befestigung in dieser Lage aufweist, wobei jedes Füllstück eine am Einbauort radial nach außen weisende Fläche etwa von der Breite des Füllstückes aufweist mit einer im wesentlichen kreisförmigen Kontur, die am Einbauort gleich oder konzentrisch zu einer Umfangsfläche (25, 40) eines Scheibenkörpers (9) verläuft.

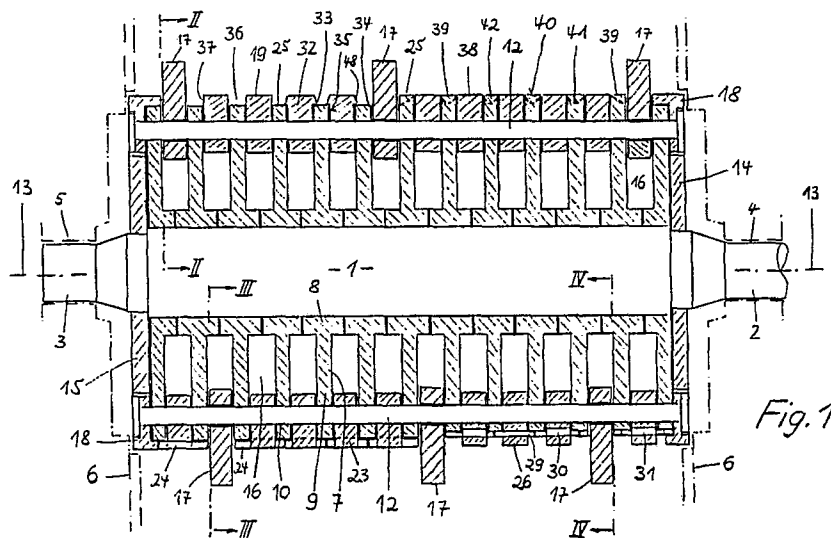


Fig. 1

Die Erfindung betrifft einen Schutzschild zum Schutz mindestens der Umfangsflächen von Scheiben eines Hammerbrecherrotors, die mit ihren Scheibenkörpern im Abstand zueinander auf einer Welle drehfest angeordnet sind, wobei in dem Abstand zwischen benachbarten Scheibenkörpern je mindestens ein auf einer Achstange in einem radialen Abstand zur Welle mindestens schwenkbar gelagerter Hammer vorgesehen ist.

Hammerbrecherrotoren werden eingesetzt z.B. zum Zerkleinern von Automobilschrott, wie z.B. Karosserien und sonstigen Metallabfällen. Der Hammerbrecherrotor besteht im wesentlichen aus einer kräftigen Welle, die mit ihren beiden Enden im Gehäuse des Hammerbrechers drehbar und antreibbar gelagert ist. Das Gehäuse weist einen Amboß oder eine Amboßfläche auf, zwischen dem und den schlagenden Hämmern des Hammerbrecherrotors der Schrott zerkleinert wird. Außerdem weist das Gehäuse eine Einzugsöffnung für das zu zerkleinernde Material und einen Ausgang für das zerkleinerte Material auf. Auf der Welle des Hammerbrecherrotors sind mehrere Scheiben drehfest angeordnet, so daß sie mit der drehenden Welle umlaufen. Die Scheiben können jeweils eine Nabe aufweisen mit einem Scheibenkörper, der eine geringere axiale Breite hat als die Nabe. Dadurch entstehen zwischen benachbarten Scheiben Ringräume. Jede der Scheiben weist mehrere parallel zur Welle verlaufende Durchgangsbohrungen auf, die auf einem Teilkreis im Abstand von der Scheibenmitte und in gleichgroßen Abständen voneinander den Scheibenkörper in der Nähe seines äußeren Umfangs durchdringen. Die Durchgangsbohrungen sämtlicher Scheiben befinden sich zueinander in einer in Richtung der Längsachse des Hammerbrecherrotors fluchtenden Lage. Durch die miteinander fluchtenden Durchgangsbohrungen der Rotorscheiben ist jeweils eine Achstange hindurchgeführt. Somit sind entsprechend der Anzahl von Durchgangsbohrungen jeder Scheibe Achsstangen um die Welle des Hammerbrecherrotors herum exzentrisch und parallel zu ihr angeordnet. Die einzelnen Achsstangen können jeweils in Endscheiben des Hammerbrecherrotors festgelegt sein. Es können nach einem vorbestimmten Muster auf jeder Achsstange eine unterschiedliche Anzahl von Hämmern frei drehbar gelagert sein. Die axiale Breite der Hämmer ist so bemessen, daß sie bei einer Drehung des Rotors in dem dafür benötigten Abschnitt eines zwischen zwei benachbarten Scheibenkörpern gebildeten Ringraumes um die Achsstange kreisen können.

Bei der Zerkleinerung von metallischem Schrott unterliegen die mit dem Schrott unmittelbar in Berührung kommenden Teile des Hammerbrecherrotors einem hohen Verschleiß. Der Verschleiß besteht nicht allein aus Abrieb z.B. der Scheiben,

sondern es kommt auch häufig vor, daß Teile der Scheiben abgesprengt werden, so daß diese mit unterschiedlicher Häufigkeit ausgewechselt werden müssen.

5 Aus der DE-PS 2605751 sind Schutzschilde für Hammerbrecherrotoren bekannt geworden, die aus besonders verschleißfestem Material bestehen und aus jeweils einem kreisringsegmentförmigen Abdeckteil und jeweils einer an der Innenseite des
10 Abdeckteils vorgesehenen Lagernabe gebildet sind, zwischen jeweils zwei benachbarten Scheiben angeordnet und mit ihren Lagernaben auf jeweils einer der Achsstangen befestigt sind und mit ihren Abdeckteilen die Umfangsflächen der jeweils benachbarten Scheiben abdecken, wobei alle Schutzschilde zusammen einen im wesentlichen geschlossenen Schutzmantel bilden, aus dem durch
15 Schlitze die Hämmer herausragen. Der dort offenbarte geschlossene Schutzmantel hat die Aufgabe, die Außenflächen der Rotorscheiben vor Verschleiß zu schützen. Diese Aufgabe kann der bekannte Schutzmantel auch erfüllen. Er ist jedoch aus Einzelementen, den Schutzschilden, zusammengesetzt, die von ihrer Formgestalt her verhältnismäßig aufwendig und kompliziert und daher teuer in der
20 Herstellung sind. Die Abdeckteile der Schutzschilde für die Umfangsflächen erfordern einen hohen Herstelleraufwand und sind dennoch nicht ohne Krümmungsfehler herzustellen. Krümmungsfehler aber erzeugen im Betrieb unerwünschte Kantenbelastungen, die eine Bruchgefahr bilden.

Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, einen einfacheren, billiger herzustellenden Schutzschild vorzuschlagen, der ebenfalls ausreichend schützt und in einfacher Weise montierbar und demontierbar ist.

Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Schutzschild als mindestens ein Füllstück aus besonders verschleißfestem Material ausgebildet ist, das in den freien Raum des Abstandes jeweils benachbarter Scheibenkörper einsetzbar ist und Mittel zur Befestigung in dieser Lage aufweist, wobei jedes Füllstück eine am Einbauort radial nach außen weisende Fläche etwa
40 von der Breite des Füllstückes aufweist mit einer im wesentlichen kreisförmigen Kontur, die am Einbauort gleich oder konzentrisch zu einer Umfangsfläche eines Scheibenkörpers verläuft.

Es hat sich gezeigt, daß die Abdeckungen, wie sie im Stand der Technik bekannt sind, nicht erforderlich sind. Die erfindungsgemäßen Füllstücke sorgen bereits für einen ausreichenden Schutz auch der Umfangsflächen der Scheibenkörper. Hierbei kann der gewünschte Schutzschild auch aus mehreren sich in Umfangsrichtung gegenseitig ergänzenden Füllstücken gebildet werden, wodurch bei Beschädigungen die auszutauschenden Teile kleiner und damit billiger gehalten werden können.

Dadurch, daß die im Stand der Technik bekannten Abdeckungen der Umfangsflächen der Scheibenkörper entfallen, können die Füllstücke eine sehr einfache Form aufweisen und sind damit robust sowie einfach und billig in der Herstellung.

Vorteilhaft ist es, wenn jedes Füllstück mindestens eine Durchgangsbohrung für eine Achsstange aufweist. Es kann dann von dieser Achsstange gehalten werden, so daß zusätzliche Mittel hierfür entbehrlich sind. Wenn zwei oder mehr Achsstangen hierzu verwendet werden, tritt gleichzeitig eine Sicherung gegen Verschwenken ein, die jedoch auch mit anderen Mitteln erreichbar ist. Hierzu genügt es bereits, daß alle Füllstücke in Umfangsrichtung mit mindestens einer ausreichend bemessenen Stirnseite an einer benachbarten Stirnseite eines weiteren Füllstückes mindestens teilweise zur Anlage kommen können.

Die Füllstücke können auch an ihrer äußeren Umfangsfläche eine Oberflächenkonturierung (Verzahnung, Wellung, feilenartige Gestaltung usw.) aufweisen. Hierdurch gelingt es, nicht nur einen ausreichenden Schutz zu erreichen, sondern gleichzeitig die Leistung eines Rotors, der solche Füllstücke verwendet, zu verbessern.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden.

Nachfolgend wird die Erfindung an einigen Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen jeweils in vereinfachter und nicht maßstäblicher Darstellung die

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Hammerbrecherrotor mit verschiedenen Ausführungsformen der Füllstücke

Figur 2 eine erste Ausführungsform der Füllstücke in einer Ansicht gemäß Richtung II-II der Figur 1

Figur 3 eine weitere Ausführungsform der Füllstücke in einer Ansicht gemäß Richtung III-III der Figur 1

Figur 4 eine weitere Ausführungsform der Füllstücke in einer Ansicht gemäß Richtung IV-IV der Figur 1

Figur 4a Variante zu Figur 4

Figur 4b Querschnitt V-V nach Figur 4a

Figur 5 Füllstück in perspektivischer Ansicht

Figur 6 Stützhalbschale, perspektivisch

Figur 7 Ausschnitt eines Rotors mit eingesetzten Stützhalbschalen

Figur 7a Varianten zu Figur 7

Figur 7b Ansicht in Richtung des Pfeils A nach Figur 7a

Figur 7c Variante einer Ansicht in Richtung des Pfeils A nach Figur 7a, wenn dieser Teil der Figur A einen Schnittverlauf nach der Linie VI-VI (Fig. 7c) darstellen würde

Figur 8 Füllstück mit Auflageleisten in per-

spektivischer Ansicht

Figur 9 Füllstück mit Auflagerand in perspektivischer Ansicht

Figur 10 in auseinandermontierter Darstellung Füllstück mit Bolzen und Rotorscheibenausschnitt sowie Bolzen

Figur 11 Schnitt entlang Linie VII-VII in Figur 12

Figur 12 Ansicht in Richtung des Pfeils B nach Figur 11

Figur 13 Ansicht in Richtung des Pfeils C nach Figur 11

Ein Hammerbrecherrotor besteht im wesentlichen aus einer Welle 1, die mit ihren beiden Enden 2 und 3 in zugehörigen Lagerschilden 4 und 5 eines Gehäuses 6 gelagert ist. Das Gehäuse 6 umgibt den Hammerbrecherrotor und weist üblicherweise eine Einzugsöffnung mit einem Amboß für das zu zerkleinernde Material sowie eine Austragsöffnung für das zerkleinerte Material auf (nicht dargestellt). Über den größten Teil der axialen Länge der Welle 1 ist eine Mehrzahl von Scheiben 7 angeordnet. Jede der Scheiben 7 kann eine Nabe 8 aufweisen, über welche die Scheibe 7 mit der Welle 1 drehfest, beispielsweise über Keile, Vielkeil- oder Polygonprofil, verbunden ist. Jede Nabe 8 wird von einem Scheibenkörper 9 umgeben. Jeder Scheibenkörper 9 weist in der Nähe seiner äußeren Umfangsfläche 25 eine Mehrzahl von parallel zur Welle 1 verlaufenden Durchgangsbohrungen 10 auf, die sich vorzugsweise alle auf dem gleichen Teilkreis 11 befinden. Die Anordnung aller Scheiben 7 auf der Welle 1 ist derart getroffen, daß einander entsprechende Durchgangsbohrungen 10 der einzelnen Scheiben 7 miteinander fluchten. Durch jede der fluchtenden Durchgangsbohrungen 10 ist eine Achsstange 12 hindurchgeführt. Somit verläuft jede Achsstange 12 exzentrisch und achsparallel zu einer Drehachse 13 der Welle 1. Vorzugsweise weist der Hammerbrecherrotor -wie dargestellt- sechs Achsstangen 12 auf. Die Achsstangen 12 sind an ihren Enden in den Schutzringen 18 des Hammerbrecherrotors festgelegt. Zu beiden Enden 2 und 3 der Welle 1 sind die Scheiben 7 mit Endscheiben 14 und 15 festgelegt.

Die Scheibenkörper 9 haben jeweils eine geringere axiale Breite als die zugehörigen Naben 8. Daraus ergeben sich beim zusammengebauten Hammerbrecherrotor kreisringförmige Ringräume 16 zwischen den einander benachbarten Scheibenkörpern 9, die jedoch auch bei Naben, die nicht breiter sind als die Scheibenkörper 9, durch zwischen den Scheibenkörpern auf der Welle 1 angeordnete Distanzbüchsen erzeugt werden könnten. Teile von einzelnen Ringräumen 16 werden als Bewegungsspielraum für Hämmer 17 benötigt, die in einer bestimmten, an sich bekannten Reihenfolge auf dem Umfang des Hammerbrecherrotors ver-

teilt vorgesehen sind. Die Hämmer 17 sind auf den Achsstangen 12 drehbar gelagert. Beim Drehen des Hammerbrecherrotors nehmen die Hämmer 17 die in der Figur 1 gezeigte Lage ein. Sobald die Hämmer 17 beim Drehen des Hammerbrecherrotors auf einen Widerstand in Form des zu zerkleinernden Materials auftreffen, erhalten sie durch den Aufschlag eine Eigenbewegung um die Achsstange 12.

Die Ringräume 16 zwischen den Scheibenkörpern 9 sind von in ihrer Gesamtheit den Schutzschild bildenden Füllstücken 19 oder 20 oder 23 oder 26 oder 32 oder 38 oder 32' bis auf den Spielraum für die Hämmer 17 ausgefüllt. Im Gegensatz zu den frei drehbeweglichen Hämmern 17 sind die genannten Füllstücke z.B. auf den Achsstangen 12 so angeordnet, daß sie eine drehende Eigenbewegung nicht ausführen können. Hierzu sind verschiedene Möglichkeiten denkbar. Die Figur 2 zeigt eine erste dieser Möglichkeiten. Hier sind abwechselnd Füllstücke 20, in der Ausführung als Doppelsegmente und einfache Füllstücke 19 in einem Ringraum 16 angeordnet und zwar in der Weise, daß jeweils zwei als Doppelsegmente ausgebildete Füllstücke 20 jenen Teil oder Spalt 21 des Ringraums 16 umfangsseitig begrenzen, der für eine Drehung des Hammers 17 um die Achsstange 11 freibleiben muß. Eine zusätzliche Sicherung zur Verhinderung von Eigenbewegungen der Füllstücke 19 und 20 besteht in den heruntergezogenen Stirnseiten 22, mit denen die Füllstücke 19 und 20 aneinander grenzen. Wie in der Figur 2 deutlich erkennbar, werden die Füllstücke 20 jeweils von zwei Achsstangen 12 und die Füllstücke 19 jeweils von einer einzelnen Achsstange 12 gehalten. Hierbei weisen die Füllstücke 20 zwei Durchgangsbohrungen 10 auf in einem Abstand 43 zueinander, der dem Abstand 44 der Durchgangsbohrungen 10 in den Scheibenkörpern 9 entspricht, wobei der Abstand der Durchgangsbohrungen 10 im Füllstück 20 zu einer benachbarten Stirnseite 22 des Füllstückes 20 bei beiden Bohrungen gleich groß ist.

Es sei in diesem Zusammenhang ausdrücklich darauf hingewiesen, daß eine Befestigung der Füllstücke an den Achsstangen 12 lediglich eine einfache Möglichkeit der Befestigung unter vielen Möglichkeiten darstellt. Diese Befestigung ist keineswegs zwingend. Sie kann vielmehr beliebig sein und muß in ihrer Ausgestaltung so gewählt werden, daß sie einerseits die radial nach außen gerichteten Fliehkräfte aufnehmen kann und andererseits die radial nach innen gerichteten Stöße, die während der Bearbeitung auftreten, aufnehmen kann. Hierbei kann die Befestigung auch so ausgestaltet sein, daß die in den unterschiedlichen Richtungen wirkenden unterschiedlichen Kräfte auch von unterschiedlichen Befestigungsmitteln aufgenommen

werden.

Figur 3 zeigt eine andere Ausführungsform von Füllstücken 23. Alle Füllstücke 23 haben die gleiche Form und Größe und werden jeweils von einer einzigen Achsstange 12 in dem Ringraum 16 gehalten. Zur Verhinderung von Eigendrehungen der Füllstücke 23 sind außer herabgezogenen Stirnseiten 22 Leisten 24 vorgesehen, die einen schwalbenschwanzförmigen Querschnitt haben können, wie dies aus Figur 3 erkennbar ist, und in axial verlaufenden Ausnehmungen 46 des Füllstückes 23 eingefügt sind. Zur Verhinderung der erwähnten Eigendrehungen reichen jedoch auch die Leisten 24 für sich allein bereits aus.

Beidseits der jeweiligen Lagerung auf der Achsstange 12 können jeweils 2 Leisten 24 vorgesehen sein, die sich auf der Umfangsfläche 25 der dem Füllstück 23 beiderseits benachbarten Scheiben 7 abstützen können. Über die Breite des Füllstücks 23 hinweg erstreckt sich jede der Leisten 24 jeweils etwa bis zur halben Breite der benachbarten Scheiben 7, wie das im Schnitt der linken unteren Hälfte der Figur 1 zu erkennen ist. Die Ausführungsform der Figur 3 entspricht diesem Teil der Figur 1. Im Bereich der Hämmer 17 sind allerdings die Leisten 24 einseitig über die gesamte Breite der benachbarten Scheibe durchgezogen. Hierdurch können gleichzeitig die Quetschstellen im Wirkungsbereich der Hämmer an der Umfangsfläche 25 der Scheibe 7 geschützt werden.

Im Verhältnis zur Umfangslänge der Füllstücke 23 sind die Leisten 24 wesentlich schmaler. Beim Drehen des Hammerbrecherrotors entfalten die verhältnismäßig schmalen Leisten 24 die Wirkung von Schlagleisten und können somit zur Feinzerkleinerung des Materials beitragen. Gleichzeitig haben sie die Wirkung, Schläge, die auf das Füllstück 23 auftreffen, von der Achsstange 12 fernzuhalten.

Eine weitere Ausführungsform von Füllstücken 26 zeigt die Figur 4. Hier sind auf der Umfangsfläche 25 der Scheibe 7 mehrere halbkreisförmige Ausnehmungen 27 vorgesehen, deren Durchmesser z.B. annähernd dem Durchmesser der Achsstangen 12 entsprechen können. Die Füllstücke 26 sind als Einzelsegmente ausgebildet und können wiederum tief heruntergezogene Stirnseiten 22 aufweisen. Die Füllstücke 26 haben ebenfalls jeweils zwei halbkreisförmige Ausnehmungen 28, die sich in axialer Richtung durch die Füllstücke 26 hindurch erstrecken und gleichgroß oder größer sein können wie bzw. als die Ausnehmungen 27 der Scheiben 7. In die Ausnehmungen 28 greifen halbkreisförmige Bolzen 29 ein, die sich zu beiden Seiten des Füllstücks 26 über die halbe axiale Breite der benachbarten Scheiben 7 erstrecken. Auch hier können sich die Bolzen 29 in der Nähe der Hämmer 17 über die gesamte Breite der Scheiben 7 erstrecken und auch angegossen sein,

wie das bei den Leisten 24 der Fall ist. Solche Füllstücke können jedoch immer auch, wie Figur 5, 8, 9 oder 10 zeigt in der Form von Doppelsegmenten, oder noch größer, ausgeführt sein. Die Bolzen 29 weisen vorzugsweise in Umfangsrichtung einen solchen Abstand 47 zur Durchgangsbohrung 10 auf, der typischerweise dem Abstand von Quetschstellen auf der Umfangsfläche 25 der Scheibenkörper 9 im Bereich eines Hammers 17 entspricht. Hierdurch können diese Stellen gleichzeitig von diesem Bolzen 29 geschützt werden. Darüber hinaus können diese Bolzen 29 auch die Verdrehsicherung für jedes Füllstück übernehmen.

Den Fall eines in seinem mittleren Teil 30 verdickten halbkreisförmigen Bolzens 31 zeigt Figur 10 und in Einbaulage Figur 1 unten rechts. Der Zweck der Verdickung 30 besteht darin, insbesondere in der Nachbarschaft der Hämmer eine axiale Bewegung der halbkreisförmigen Bolzen 31 zu verhindern. Der rechte untere Teil der Figur 1 zeigt Möglichkeiten der Ausgestaltung und Anordnung von halbkreisförmigen Bolzen 29 und 30, deren Wirkung im übrigen die gleich ist wie die Wirkung der Leisten 24, mit Ausnahme der Schlagwirkung.

Auf der rechten Hälfte des linken oberen Teils der Figur 1 ist eine weitere Variante der Ausgestaltung von Füllstücken 32 angegeben. Diese Füllstücke 32 haben zu beiden Längsseiten 35 eine Auflagenkante 33, womit sie sich auf einer Umfangskante 34 der benachbarten Scheibe 7 abstützen, wodurch sie auch an einer Eigendrehung gehindert werden. Die Füllstücke 32 sind ebenfalls Einzelsegmente. Auch über die Auflagekanten 33 kann eine wirksame Entlastung der Achsstangen 12 von Schlägen erzielt werden, die auf die Füllstücke 32 auftreffen. Die Auflagekanten 33 erstrecken sich über die gesamte oder einen Teil der Umfangslänge von wenigstens einer der beiden Längsseiten 35 des Füllstücks 32. Oberhalb der Auflagekanten 33 sind die Längsseiten 35 des Füllstücks 32 abgeschrägt.

Wie in der linken oberen und rechten unteren Hälfte der Figur 1 besonders gut erkennbar, können die Umfangsteile der Füllstücke 19, 23, 26 und 32 jeweils die Umfangsflächen 25 der Scheiben 7 überragen, so daß Umfangsringräume 36 außerhalb der Scheiben 7 offen bleiben. Hierdurch kann der Schutz der Umfangsflächen 25 verbessert werden. Der überstehende Teil kann auch eine Oberflächenprofilierung 49 aufweisen, wie dies am Beispiel des Füllstückes 32' (Figur 5) gezeigt ist.

Alle Füllstücke bestehen aus besonders verschleißfestem Material.

Eine weitere Variante ist im rechten oberen Teil der Figur 1 gezeigt. Hier bestehen die Füllstücke 38 aus einfach gestalteten Kreisringsegmenten, die zwischen den Rotorscheiben 39 angeordnet sind. Jedes segmentförmige Füllstück 38 wird dabei von

mindestens einer Achsstange 12 durchdrungen und in seiner Lage gehalten. Hierbei können die äußeren Umfangsflächen 40 der Rotorscheiben 39 und die entsprechenden Umfangsflächen der Füllstücke 38 im Neuzustand in der gleichen Mantelfläche liegen. Aufgrund der unterschiedlichen Werkstoffe, aus denen die Rotorscheiben 39 und die Füllstücke 38 ausgeführt sind, verschleifen die Rotorscheiben 39 während des Betriebes an der nicht weiter geschützten Umfangsfläche (40) schneller als die Füllstücke 38, so daß sich allmählich eine Verschleißkontur einstellt, wie sie durch die unterbrochenen Linien 41 angedeutet ist. Hierbei bilden sich zunächst Umfangsringräume 42, die annähernd die Querschnittsgröße der Umfangsringräume 36 erreichen, bevor sich der Umfangsverschleiß der Rotorscheiben 39 merklich verlangsamt.

Es ist möglich, die Achsstangen 12 mindestens teilweise zu entlasten. Eine hierzu geeignete Bauweise ist in der Figur 5, 6 und 7 dargestellt. Ein Füllstück 32' (Figur 5) oder auch 32 (Figur 9) weist mindestens eine Durchgangsbohrung 10' auf mit einem 180° umfassenden erweiterten Bereich 51. Eine nicht näher dargestellte Bohrung 10 in einem zugeordneten Scheibenkörper 9 weist einen entsprechenden erweiterten Bereich auf. In den erweiterten Bereich beider Bohrungen wird nun außer der Achsstange 12 auch eine Halbschale 50 (Figur 6) eingesetzt, wie dies in Figur 7 dargestellt ist. Die Innenfläche 52 der Halbschale 50 bildet nun zusammen mit dem nicht erweiterten Bereich der Bohrungen in den Scheibenkörpern 9 und den Füllstücken 32' die Lagerbohrung oder Durchgangsbohrung für die Achsstange 12. Bei radial gerichteten Belastungen auf das Füllstück kommen nun immer die Stirnflächen 53 einer Halbschale 50 an den entsprechenden Gegenflächen der Bohrungen zur Anlage und leiten so die auftretenden Kräfte, soweit sie nicht durch andere Maßnahmen ganz oder teilweise aufgenommen werden, weiter.

Die Füllstücke sind vorzugsweise so breit, daß ihre Seitenflächen 37 möglichst nahe an die benachbarten Seitenflächen der Scheibenkörper 9 heranreichen und damit die Lücke zwischen diesen ausfüllen.

Bauvarianten der Füllstücke, mit denen die Achsstangen 12 ebenfalls mindestens teilweise entlastet werden können, sind dargestellt in den Figuren 4a und 4b sowie in den Figuren 7a, b und c.

Die Figur 7a zeigt einen ähnlichen Ausschnitt wie die Figur 7. Sie enthält jedoch in einer Darstellung zusammengefaßt 3 Varianten der Füllstücke, nämlich die Ausführungsformen der Füllstücke 55, 56 und 57. Das Füllstück 55 entspricht in seiner Grundform dem einfachen glatten Füllstück 19. Es weist jedoch einen radial außen liegenden verbreiterten Kopfstreifen 62 auf und steht mit diesem, so wie auch das Füllstück 19, radial über die äußere

Umfangsfläche 25 der benachbarten Rotorscheiben über. Der verbreiterte Kopfstreifen 62 taucht jedoch auch in die zugeordneten benachbarten Rotorscheiben ein, die hierzu über einen entsprechend geformten ringförmigen Absatz verfügen. Dieser ringförmige Absatz bildet mit seiner Unterfläche die Gegenfläche 64, auf der die Unterfläche 63 des Füllstückes 55 aufgesetzt werden kann, so daß radial nach innen gerichtete und auf das Füllstück 55 einwirkende Kräfte dort aufgenommen werden können und nicht mehr von der Achsstange 12 aufgefangen werden müssen.

Eine ganz ähnliche Lösung wird mit dem Füllstück 57 erreicht. Dieses Füllstück 57 weist nicht wie das Füllstück 55 einen verbreiterten Kopfstreifen auf sondern ist in seiner Gesamtheit von entsprechender Breite. Die entsprechende Verbreiterung der benachbarten Scheibenkörper 59 muß im Gegensatz zu den Verbreiterungen der Scheibenkörper 58 radial entsprechend weit nach innen zurückgezogen sein. Hierdurch kann sich wieder die innere Umfangsfläche 65 des Füllstückes 57 an den entsprechenden Absätzen 66 der Scheibenkörper 59 abstützen und dort wieder auf das Füllstück 47 einwirkende radial nach innen gerichtete Kräfte abfangen, so daß auch hier wieder die Achsstange 12 entlastet ist.

Das Füllstück 55 ist in seiner Ansicht in Richtung des Pfeils A in Figur 7a dargestellt in der Figur 7b. Diese Darstellung gilt allerdings auch für eine entsprechende Ansicht auf das Füllstück 57.

Figur 7c zeigt ebenfalls eine Ansicht in Richtung des Pfeiles A nach Figur 7a. Dies gilt jedoch nur dann wenn vorausgesetzt ist, daß der entsprechende Ausschnitt in Figur 7a einen Schnittverlauf entlang der Linie VI-VI nach Figur 7c wiedergibt. Nach Figur 7c ist ein Füllstück 56 im wesentlichen so wie das Füllstück 19 angeordnet und glatt ausgebildet und so zwischen benachbarte Scheibenkörper 60 eingesetzt. Das Füllstück 56 weist jedoch an seinen Seitenflächen 37 je Seitenfläche einen oder mehrere im wesentlichen radial verlaufende Nocken 67 auf, die an der äußeren Umfangsfläche des Füllstückes 56 enden. Diese Nocken 67 können hierbei auch gegenüber den entsprechenden Nocken 67 an der gegenüberliegenden Seitenfläche 37 in Umfangsrichtung versetzt angeordnet sein, so wie dies in Figur 7c dargestellt ist. Wenn die Nocken sich in radialer Richtung nicht über die ganze Tiefe des Füllstückes 56 erstrecken sondern nur in einem Kopfstreifen auftreten, der in seiner Tiefendimensionierung z.B. dem verbreiterten Kopfstreifen 62 des Füllstückes 55 entspricht, dann ist es möglich, die Unterseite dieser Nocken 67 auf die Gegenfläche 64 an einem Scheibenkörper 58 aufzusetzen, so daß dann, wenn Scheibenkörper 58 vorhanden sind, wahlweise Füllstücke 55 oder Füllstücke 56 verwendet werden können. Gehen

die Nocken 67 jedoch über die ganze Tiefe des Füllstückes 56, so könnte das Füllstück 56 anstelle des Füllstückes 57 eingesetzt werden wenn Scheibenkörper 59 vorhanden sind. Es ist aber auch möglich, für die Füllstücke 56 Scheibenkörper 60 zu verwenden, die an den entsprechenden Stellen ihrer sich jeweils gegenüberliegenden Seitenflächen Ausbuchtungen aufweisen, die die Nocken 67 aufnehmen können und der Form der Nocken 67 angepaßt sein können. Mit Hilfe der Nocken 67 gelingt es, die Achsstange 12 nicht nur von radial nach innen gerichteten Kräften zu entlasten sondern auch von Kräften zu entlasten, die in Umfangsrichtung auf die Füllstücke einwirken. Dies gilt allerdings nur dann, wenn die Nocken 67 der Füllstücke 56 von entsprechenden Vertiefungen der Scheibenkörper 60 aufgenommen werden. Der radial nach außen überstehende Teil der Nocken 67, soweit ein solcher überstehender Teil vorhanden ist, hat eine zusätzliche zerkleinernde Wirkung, so daß der Wirkungsgrad eines solchen Rotors hierdurch verbessert wird.

In den Figuren 4a und 4b ist am Beispiel eines einfachen, glatten aber radial überstehenden Füllstückes 26 a, das so eingebaut werden kann wie das Füllstück 19, eine Gestaltungsmöglichkeit gezeigt, mit der die einzelnen Füllstücke 26, von denen jedes nur von einer Achsstange 12 getragen wird, gegen Verschwenkung auf dieser Achsstange 12 gesichert werden kann. Hierzu ist zunächst jede Stirnseite 22 jedes Füllstückes 26a über einen radial weiter innen liegenden zurückspringenden Absatz 68 mit einer sich anschließenden weiteren Stirnfläche 69 verbunden, so daß dann, wenn sich zwei Stirnseiten benachbarter Füllstücke 26a gegenüberliegen, von den beiden sich dann ebenfalls gegenüberliegenden Absätzen 28 mit den sich anschließenden weiteren Stirnflächen 69 ein radial nach innen offener Schlitz gebildet wird, in den jeweils ein Auflagekopf 70 eingesetzt und am Scheibenkörper 9 befestigt werden kann. An diesem Auflagekopf 70 kann dann die jeweils nach innen zeigende Fläche des Absatzes 68 aufliegen und sich abstützen. Hierbei kann die nach innen zeigende Fläche des Absatzes 68 der Form des jeweiligen Auflagekopfes 70 angepaßt sein. Der Auflagekopf 70 kann hierbei aus zwei gegenüberliegende angeordneten Kopfhälften 70' und 70'' bestehen, die in eine nicht näher bezeichnete entsprechende Bohrung in dem Scheibenkörper 9 eingesetzt und über eine Schraube 71 miteinander verbunden sind. Die Anordnung ist einfach und in Figur 4b dargestellt.

Die in Umfangsrichtung jeweils links und rechts einem Hammer 17 benachbarten Auflageköpfe 70 müssen im Bereich des Hammerflugkreises soweit wie nötig entfernt werden, was in Figur 4a durch die Linien 71 angedeutet ist.

Die Auflageköpfe 70 müssen allerdings nicht unbedingt so gestaltet sein wie dies in Figur 4b dargestellt ist. Es kann sich auch um durch alle Scheibenkörper hindurchgehende Stangen handeln, ähnlich den Achsstangen 12.

In Figur 4a ist noch eine weitere Variante dargestellt, bei der das Füllstück 26a einen radial nach innen gerichteten Abstützfuß 61 aufweist, der sich an der Nabe 8 abstützen kann. Bei dieser Ausgestaltung werden die Achsstangen 12 ebenfalls entlastet und es können sonstige Verschwenkungssicherungen für die Füllstücke, wie z.B. die Auflageköpfe 70, entfallen.

Die Figuren 11 bis 13 zeigen eine weitere Gestaltungsmöglichkeit für ein Füllstück 71, wobei die verschiedenen einzelnen Gestaltungsformen natürlich auch bei den anderen Füllstücken angewendet werden können.

Figur 12 zeigt eine Draufsicht auf ein einzelnes zwischen zwei Scheibenkörpern 9 angeordnetes Füllstück 71, wie dies der Pfeil B in Figur 11 angibt. Das Füllstück 71 weist auf seiner radial nach außen gerichteten Oberfläche, ähnlich wie das in Figur 5 dargestellte Füllstück 32', eine als Welle ausgebildete Oberflächenprofilierung 72 auf. Ergänzend ist aber noch eine weitere Wellung als Seitenflächenprofilierung 73 im Bereich eines radial außen liegenden Kopfstreifens 76, der über die Scheibenkörper 9 übersteht, vorgesehen. Diese Oberflächenprofilierung steht über die Seitenflächen 75 des Füllstückes 71 um ihren Höhenbetrag 77, der von der höchsten bis zur tiefsten Stelle gemessen wird, über. Die tiefste Stelle liegt hierbei vorzugsweise auf der Ebene der Seitenfläche 75.

Das Füllstück 71 kann in der zu den übrigen Füllstücken bereits beschriebenen Weise eingebaut werden und auf der Achsstange 12 mittels der entsprechenden Durchgangsbohrung 10 befestigt sein. In dem Bereich des Füllstücks 71, der zwischen den Scheibenkörpern 9 angeordnet wird, kann mindestens ein Freiraum 74 vorgesehen sein, wodurch beträchtliche Mengen Werkstoff eingespart werden können, ohne daß das Füllstück seine Funktion verliert. Es kann hierdurch relativ leicht und kostengünstig gestaltet werden. Die beschriebene Oberflächenprofilierung sorgt zudem dafür, daß das Füllstück nicht nur eine Schutzfunktion für die Oberflächen der Scheibenkörper erfüllt, sondern es wird darüber hinaus noch die Leistungsfähigkeit des Gesamttrotors verbessert.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

- 1 Welle
- 2 Ende der Welle
- 3 Ende der Welle
- 4 Lagerschild

- 5 Lagerschild
- 6 Gehäuse
- 7 Scheibe
- 8 Nabe
- 9,9' Scheibenkörper
- 10 Durchgangsbohrung
- 10' Durchgangsbohrung
- 11 Teilkreis
- 12 Achsstange
- 13 Drehachse
- 14 Endscheibe
- 15 Endscheibe
- 16 Ringraum
- 17 Hammer
- 18 Schlußring
- 19 Füllstück
- 20 Doppelsegment als Füllstück
- 21 Spalt
- 22 Stirnseite
- 23 Füllstück
- 24 Leiste
- 25 Umfangsfläche
- 26 Füllstück
- 26a Füllstück
- 27 halbkreisförmige Ausnehmungen
- 28 halbkreisförmige Ausnehmungen
- 29 halbkreisförmiger Bolzen
- 30 mittleres Teil
- 31 halbkreisförmiger Bolzen
- 32 Füllstück
- 32' Füllstück
- 33 Auflagekante
- 34 Umfangskante
- 35 Längsseite
- 36 Umfangsringraum
- 37 Seitenfläche Füllstück
- 38 Füllstück
- 39 Rotorscheibe
- 40 Umfangsfläche
- 41 Verschleißkontur
- 42 Umfangsringraum
- 43 Abstand der Durchgangsbohrungen Zwischenstück
- 44 Abstand der Durchgangsbohrungen
- 45 Scheibe
- 45 Abstand
- 46 schwalbenschwanzförmige Ausnehmung
- 47 Abstand
- 48 Abschrägung
- 49 Oberflächenprofilierung
- 50 Halbschale
- 51 erweiterter Bereich
- 52 Innenfläche
- 53 Stirnflächen
- 54 glatter Bereich
- 55 Füllstück
- 56 Füllstück
- 57 Füllstück

58 Scheibenkörper
 59 Scheibenkörper
 60 Scheibenkörper
 61 Abstützfuß
 62 verbreiteter Kopfstreifen
 63 Unterfläche
 64 Gegenfläche
 65 innere Umfangsfläche
 66 Absatz
 67 Nocken
 68 Absatz
 69 weitere Stirnfläche
 70 Auflagekopf
 70' Kopfhälfte
 70'' Kopfhälfte
 71 Füllstück
 72 Oberflächenprofilierung
 73 Seitenflächenprofilierung
 74 Freiraum
 75 Seitenfläche
 76 Kopfstreifen
 77 Höhenbetrag

Ansprüche

1. Schutzschild zum Schutz mindestens der Umfangsflächen von Scheiben eines Hammerbrecherrotors, die mit ihren Scheibenkörpern im Abstand zueinander auf einer Welle drehfest angeordnet sind, wobei in einem Abstand zwischen benachbarten Scheibenkörpern mindestens ein auf einer Achsstange in einem radialen Abstand zur Welle mindestens schwenkbar gelagerter Hammer vorgesehen sein kann, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzschild als mindestens ein Füllstück (19, 20, 23, 26, 32, 32', 38, 55-57, 71) aus besonders verschleißfestem Material ausgebildet ist, das in den freien Ringraum (16) des Abstandes jeweils benachbarter Scheibenkörper (9) einsetzbar ist und Mittel zur Befestigung in dieser Lage aufweist, wobei jedes Füllstück eine am Einbauort radial nach außen weisende Fläche etwa von der Breite des Füllstückes aufweist mit einer im wesentlichen kreisförmigen Kontur, die am Einbauort gleich oder konzentrisch zu einer Umfangsfläche (25, 40) eines Scheibenkörpers (9) verläuft.

2. Schutzschild nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzschild aus mehreren je Ringraum (16) sich in Umfangsrichtung ergänzenden Füllstücken besteht.

3. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Füllstück (19, 20, 23, 26, 32, 32', 38, 55-57, 71) mindestens eine Durchgangsbohrung (10, 10') für eine Achsstange (12) aufweist.

4. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Füllstück

zwei parallel zueinander verlaufende Seitenflächen (37) aufweist in einem Abstand zueinander, der wenigstens angenähert dem Abstand zwischen zwei Scheibenkörpern (9, 9') entspricht.

5 5. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Füllstück (20) zwei Durchgangsbohrungen (10) vorgesehen sind, deren gegenseitiger Abstand (43) gleich groß ist wie der Abstand (44) zwischen benachbarten Durchgangsbohrungen (10) der Scheibe (7) zur Aufnahme je einer Achsstange (12).

10 6. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jede Durchgangsbohrung einen ca. 180° umfassenden erweiterten Umfangsbereich (45) aufweist, der vorzugsweise an der der Rotorwelle (1) zugewandten Seite der Durchgangsbohrung angeordnet ist, zum Einsatz einer Lagerhalbschale.

15 7. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Umfangsfläche eines Füllstückes wellig oder verzahnt ausgebildet ist.

20 8. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Füllstück (19, 20, 23, 26, 32, 32', 38, 55-57) beidseitig eine radial verlaufende Stirnseite (22) aufweist.

25 9. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf wenigstens einer der Längsseiten (37) des Füllstückes (32) eine Auflagekante (33) vorgesehen ist, die sich wenigstens über Teilabschnitte (45) der Länge der Längsseite (37) erstreckt zur Auflage auf der Umfangsfläche (25) einer Scheibe (7).

30 10. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Umfangsfläche eines Füllstückes (32') eine Oberflächenprofilierung (49) oder abwechselnd eine Oberflächenprofilierung (49) und glatte Bereiche (54) aufweist.

35 11. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllstück (23, 26) mindestens eine Ausnehmung (46, 28) aufweist, geeignet zum Einsatz einer Leiste (24) oder eines Bolzens (29), die oder der mit entsprechenden Öffnungen oder Ausnehmungen eines Scheibenkörpers (9) zusammenwirken können bzw. auf der Umfangsfläche (25) eines Scheibenkörpers (9) aufliegen können.

40 12. Schutzschild nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß beidseitig eines Füllstückes (23, 26) mindestens ein sich seitlich erstreckender Ausleger (24, 29,) übersteht.

45 13. Schutzschild nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß jeder überstehende Ausleger (24, 29) angegossen ist.

14. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Ausle-

ger (29) einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweist.

15. Schutzschild nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die im wesentlichen flache Seite jedes Auslegers (29) nach außen zur Umfangsfläche des zugeordneten Füllstückes zeigt.

16. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Ausleger (24) einen schwalbenschwanzartigen Querschnitt aufweist.

17. Schutzschild nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die schmale Seite des Querschnitts nach außen zur Umfangsfläche des zugeordneten Füllstückes (23) zeigt.

18. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Füllstück mindestens eine Durchgangsbohrung für eine Achsstange (12) und auf jeder Seite mindestens zwei in Umfangsrichtung im Abstand zueinander angeordnete Ausleger (24, 29) aufweist.

19. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß jede nach außen zeigende Seite eines als Leiste (24) oder Bolzen (29) ausgebildeten Auslegers radial etwa in der Höhe der Umfangsfläche des zugeordneten Füllstückes (23, 26) liegt.

20. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß jede an einem Füllstück vorgesehene Durchgangsbohrung (10, 10') für eine Achsstange (12) mit ihrer Bohrungsmitte in Umfangsrichtung in einem Abstand (45) von einer Stirnseite (22) des Füllstückes angeordnet ist, der höchstens der Hälfte des Abstandes (44) in Umfangsrichtung zwischen der Mitte von zwei benachbarten Durchgangsbohrungen (10) für die Achsstangen (12) im Scheibenkörper (9) entspricht.

21. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Füllstück (26a) einen radial gerichteten Aufstandsfuß (61) aufweist zur Abstützung auf der Nabe (8).

22. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllstück (58) radial außen einen verbreiterten Kopfstreifen (62) aufweist, der mit seiner radial innen liegenden Unterfläche (63) an einer entsprechenden eingesenkten Gegenfläche (64) einer Rotorscheibe (58) zur Abstützung des Füllstückes (58) zusammenwirkt.

23. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllstück (57) eine solche Breite aufweist, daß es einen entsprechend verbreiterten Bereich zwischen zwei benachbarten Scheibenkörpern (59) ausfüllt und mit seiner inneren Umfangsfläche (65) auf einen den verbreiterten Bereich radial nach innen begrenzenden Absatz (66) aufsetzbar ist.

24. Schutzschild nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß

das Füllstück (56) an seinen Seitenflächen (37) je mindestens einen radial verlaufenden und in der äußeren Umfangsfläche endenden Nocken (67) aufweist, der in entsprechende Ausnehmungen (68) der Scheibenkörper (60) eingreifen kann.

25. Schutzschild nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß jede Seitenfläche (37) mindestens zwei Nocken (67) aufweist.

26. Schutzschild nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Nocken (67) der einen Seitenfläche (37) gegenüber den Nocken (67) der gegenüberliegenden Seitenfläche (37) in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet sind.

27. Schutzschild nach einem der Ansprüche 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Nocken (67) nur über einen Teil der Tiefe des Füllstückes (56) erstrecken.

28. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß sich jeder Stirnfläche (22) des Füllstückes 26a radial einwärts eine über einen Absatz (68) mit der ersten Stirnfläche (22) verbundene weitere Stirnfläche (69) anschließt, wobei die den Absatz (68) bildende Fläche als Auflagefläche benutzbar ist, die mit in zugeordneter Position an einer Rotorscheibe (9) angeordneten Auflageköpfen (70) zusammenwirken kann.

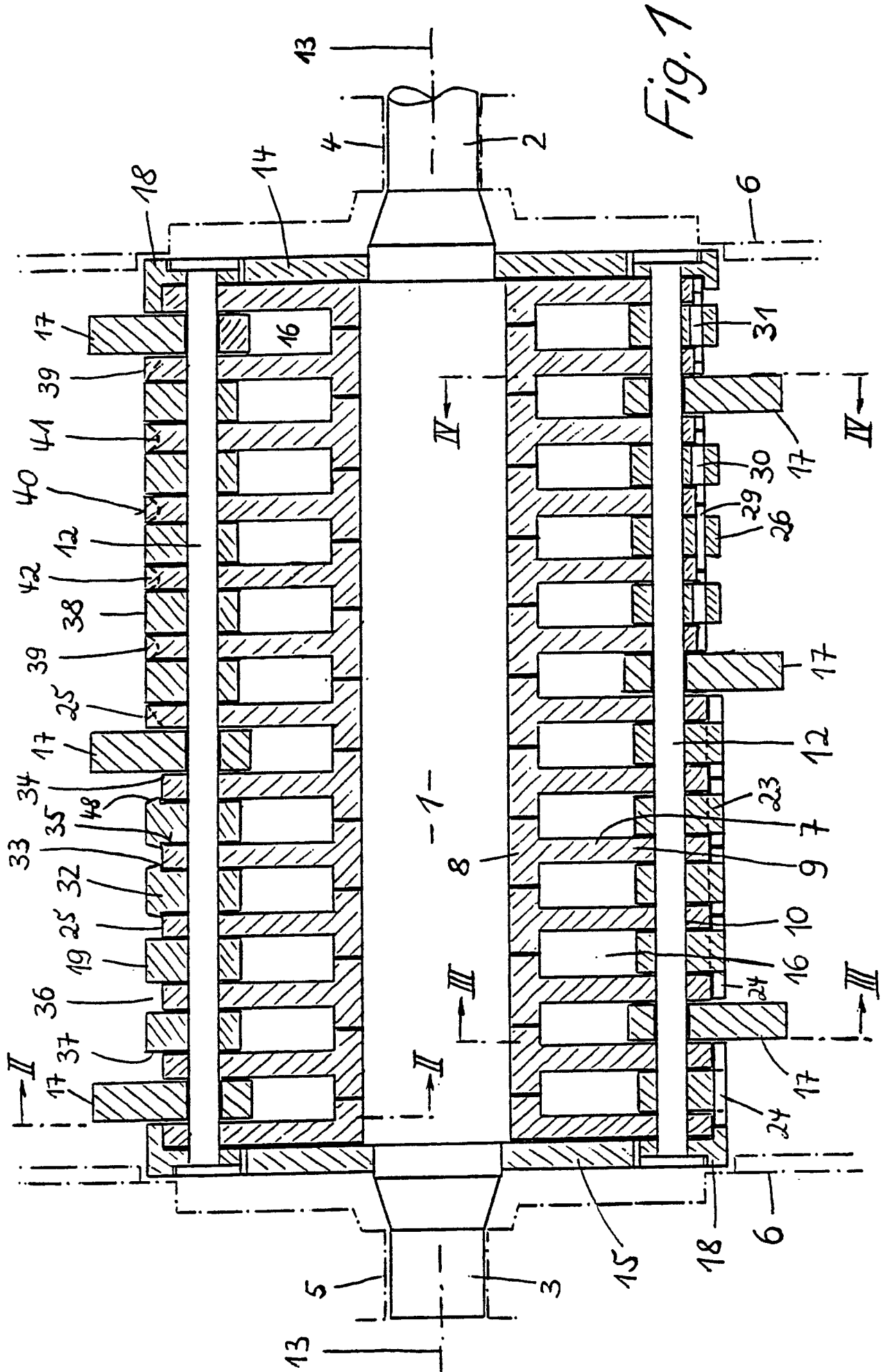
29. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Seitenfläche (75) eines Füllstückes (71) eine Profilierung (73) aufweist.

30. Schutzschild nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenflächenprofilierung (73) eine Wellung ist mit etwa radial verlaufenden Wellenbergen und Wellentälern.

31. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenflächenprofilierung (73) sich nur über einen radial außen liegenden Kopfstreifen (76) erstreckt.

32. Schutzschild nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß sich jede Seitenflächenprofilierung um etwa den Höhenbetrag (77) zwischen tiefstem und höchstem Punkt über die Seitenfläche (75) erhebt.

33. Schutzschild nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Bereich eines Füllstückes, der zur Anordnung zwischen zwei Scheibenkörpern (9, 9', 59) vorgesehen ist, mindestens ein Freiraum (74) zur Einsparung von Werkstoff vorgesehen ist.



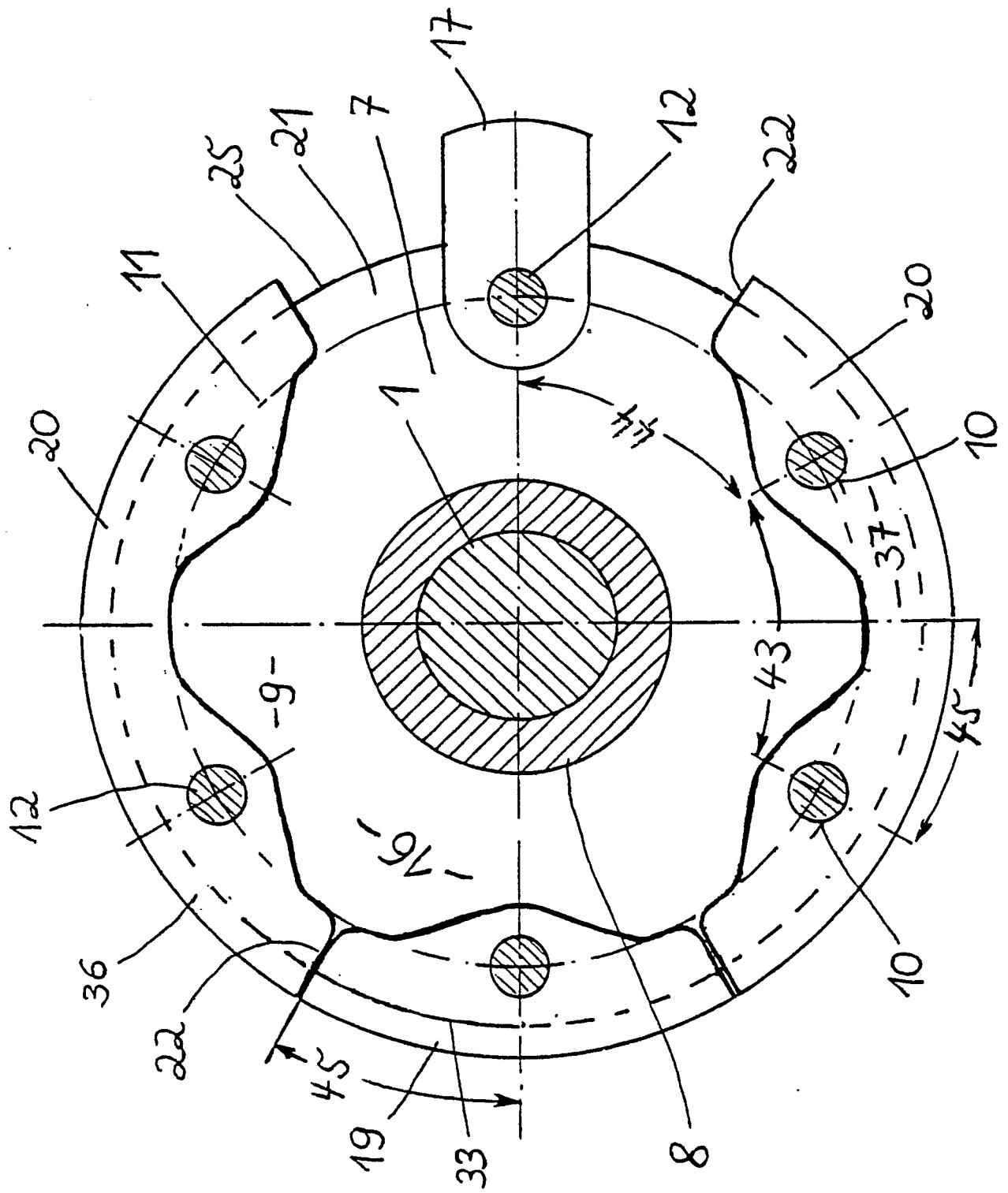


Fig. 2

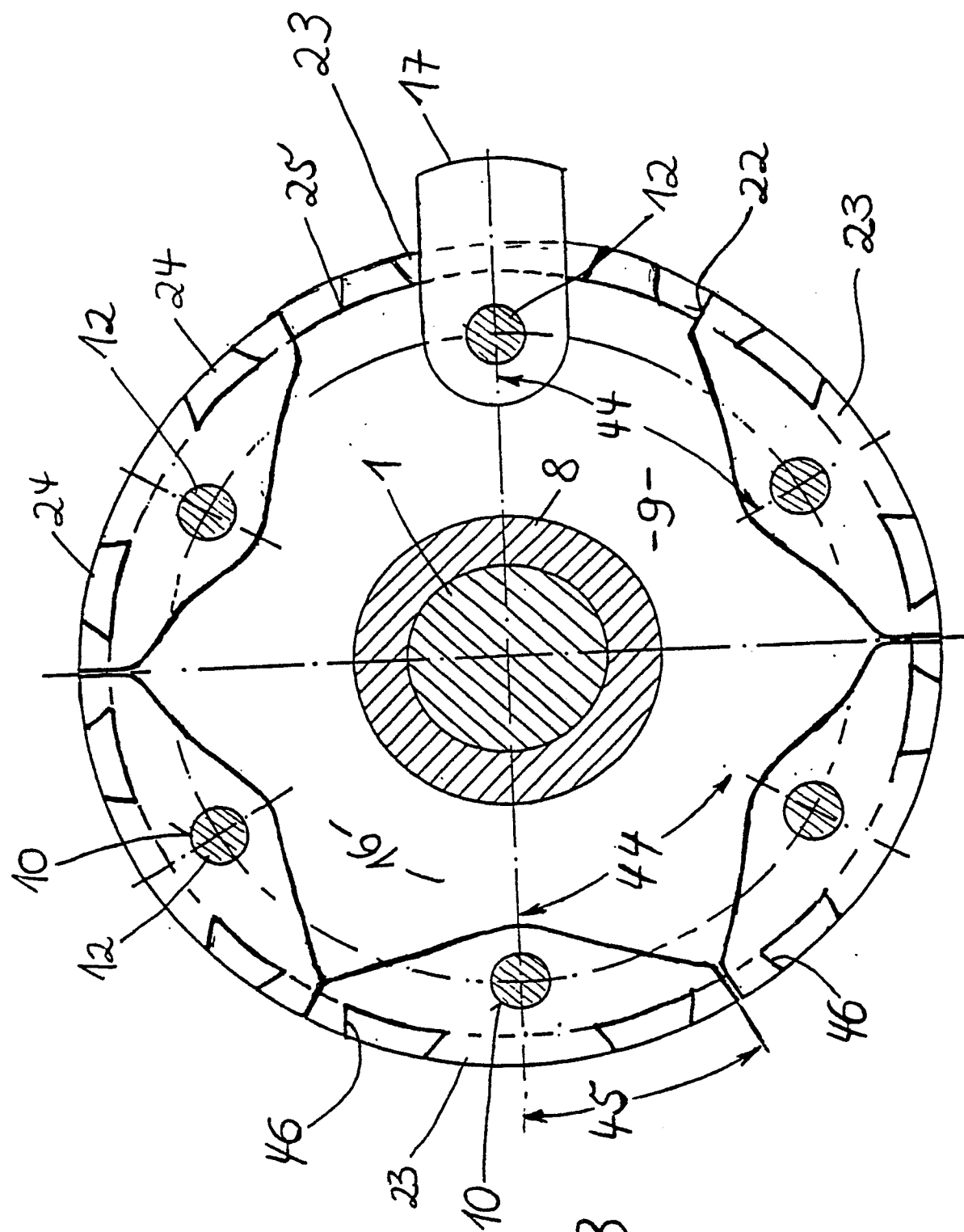


Fig. 3

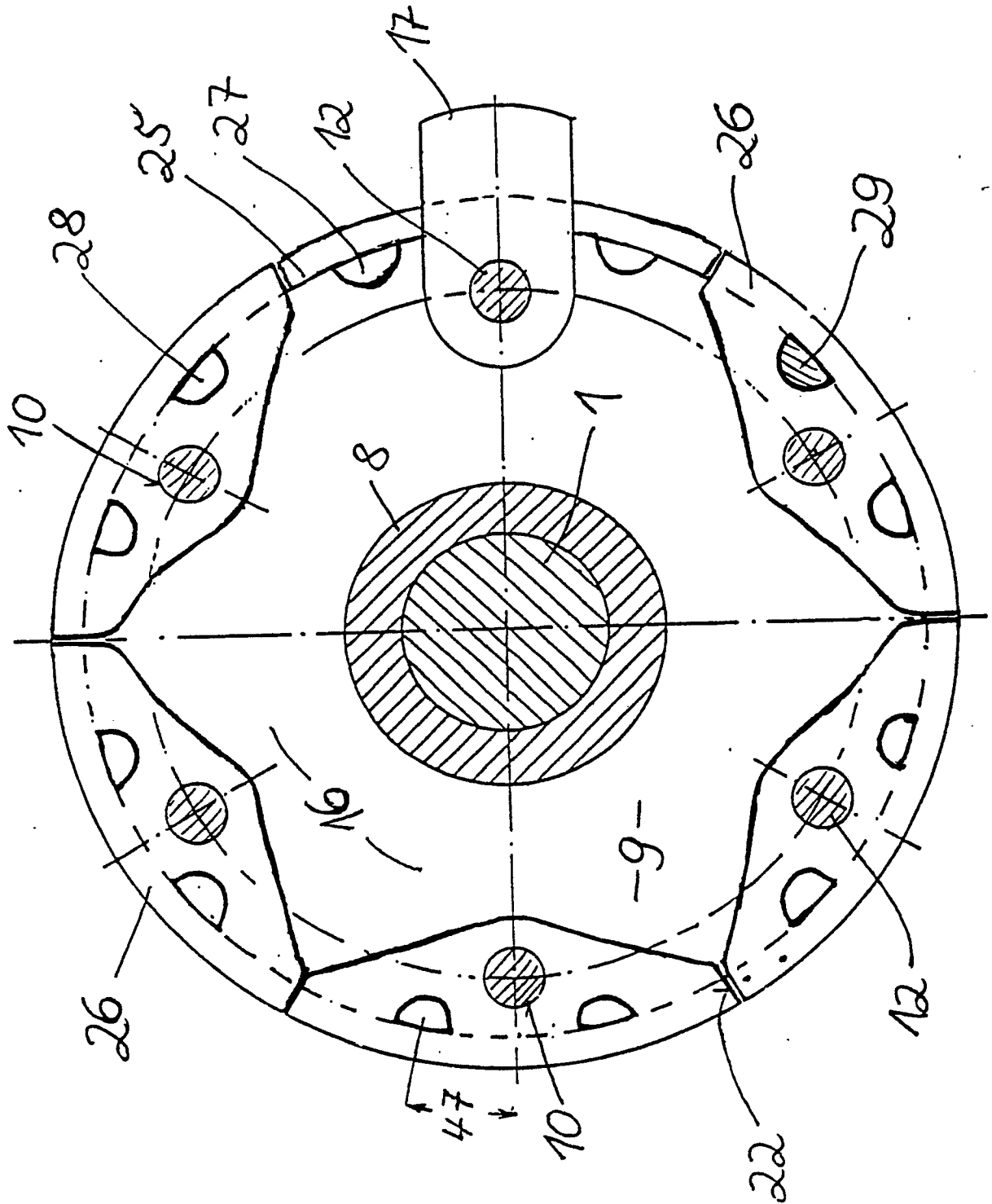


Fig. 4

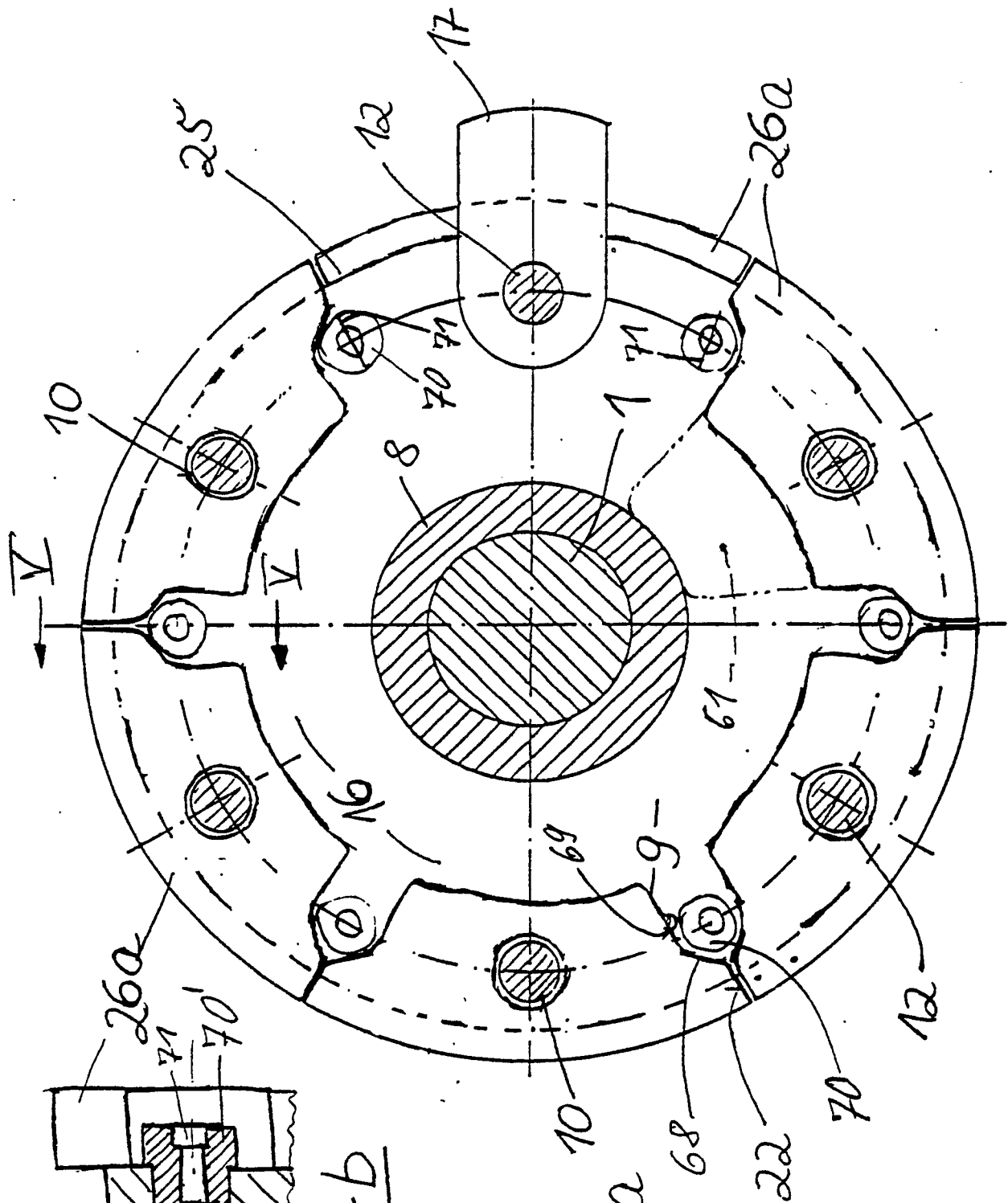


Fig. 4a

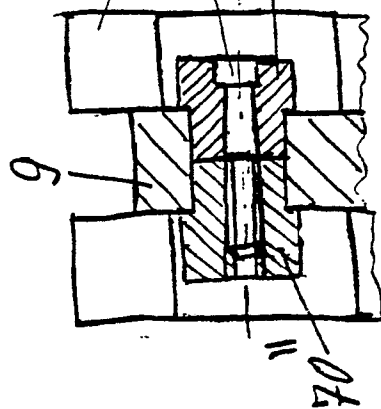
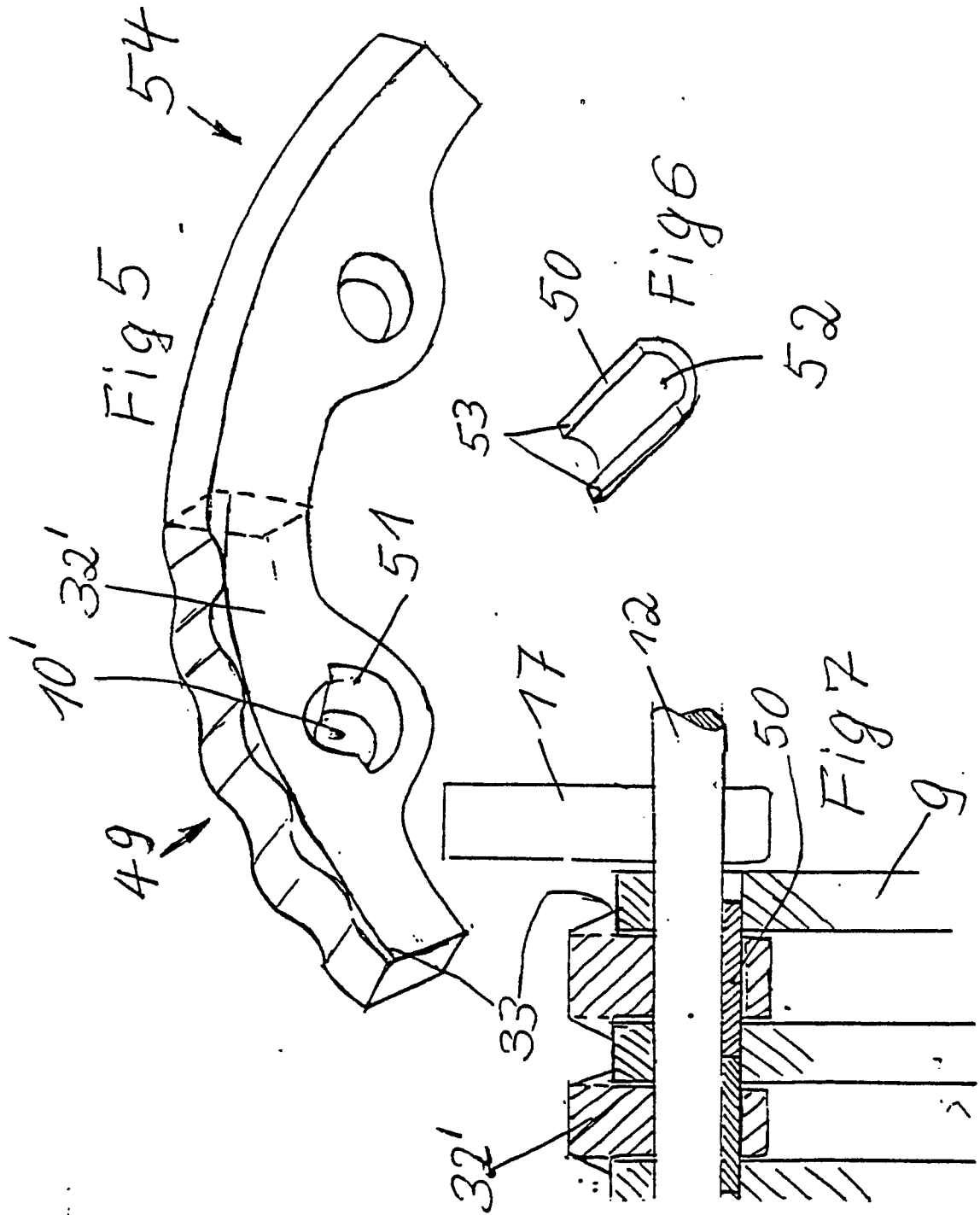
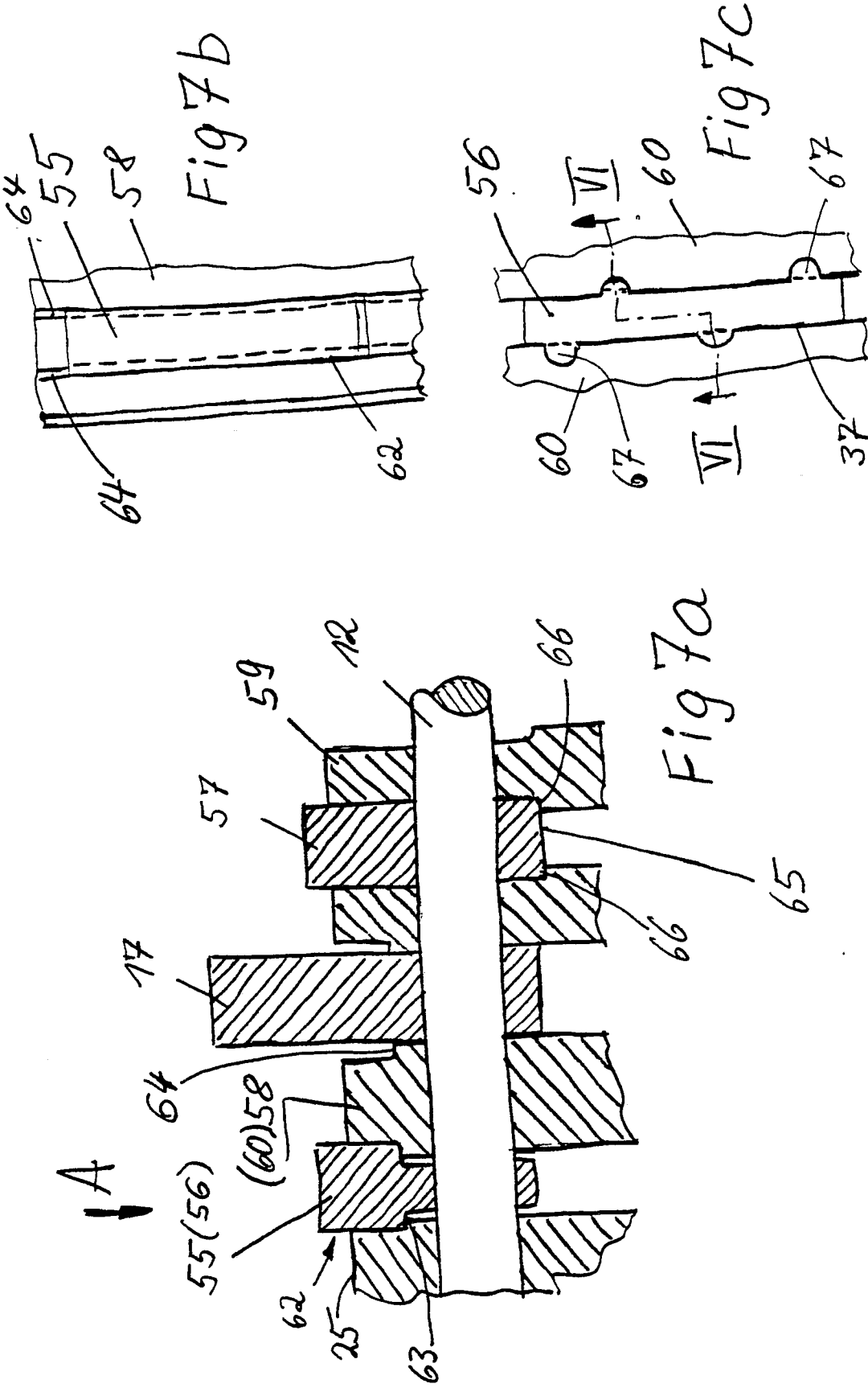
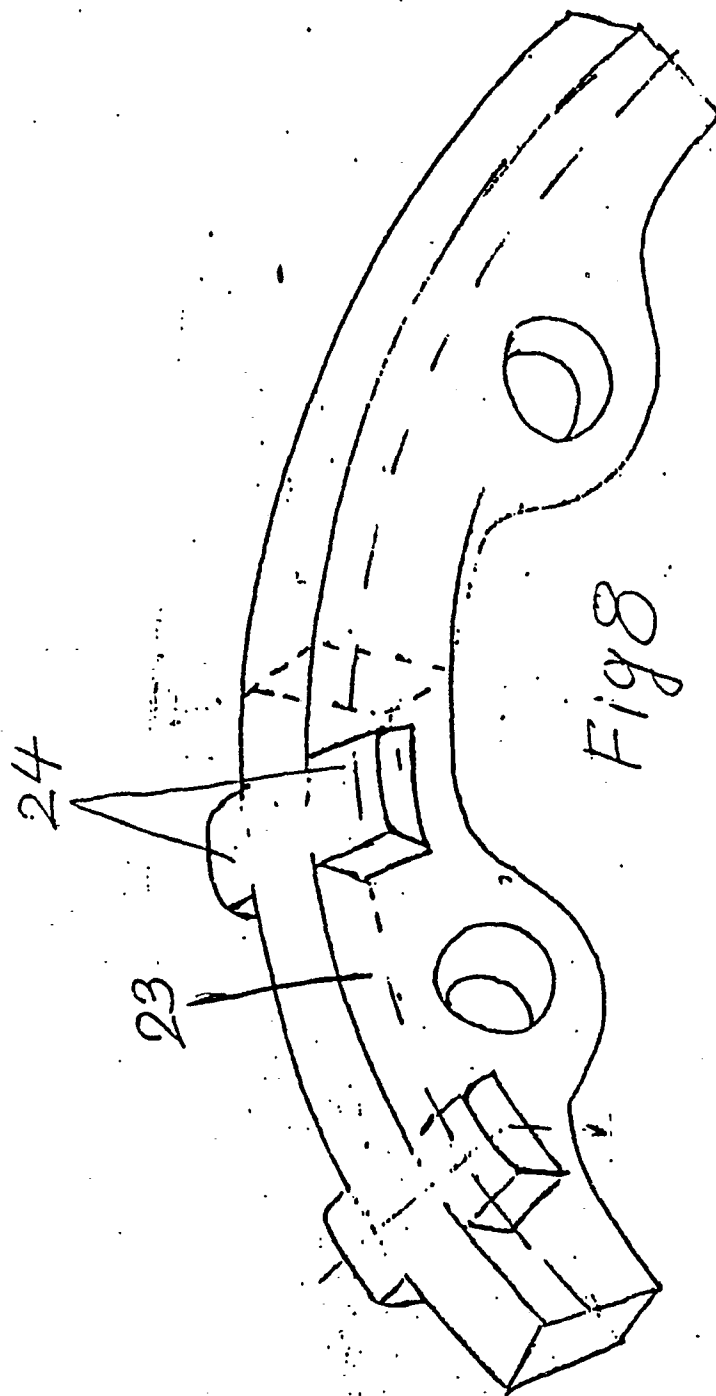
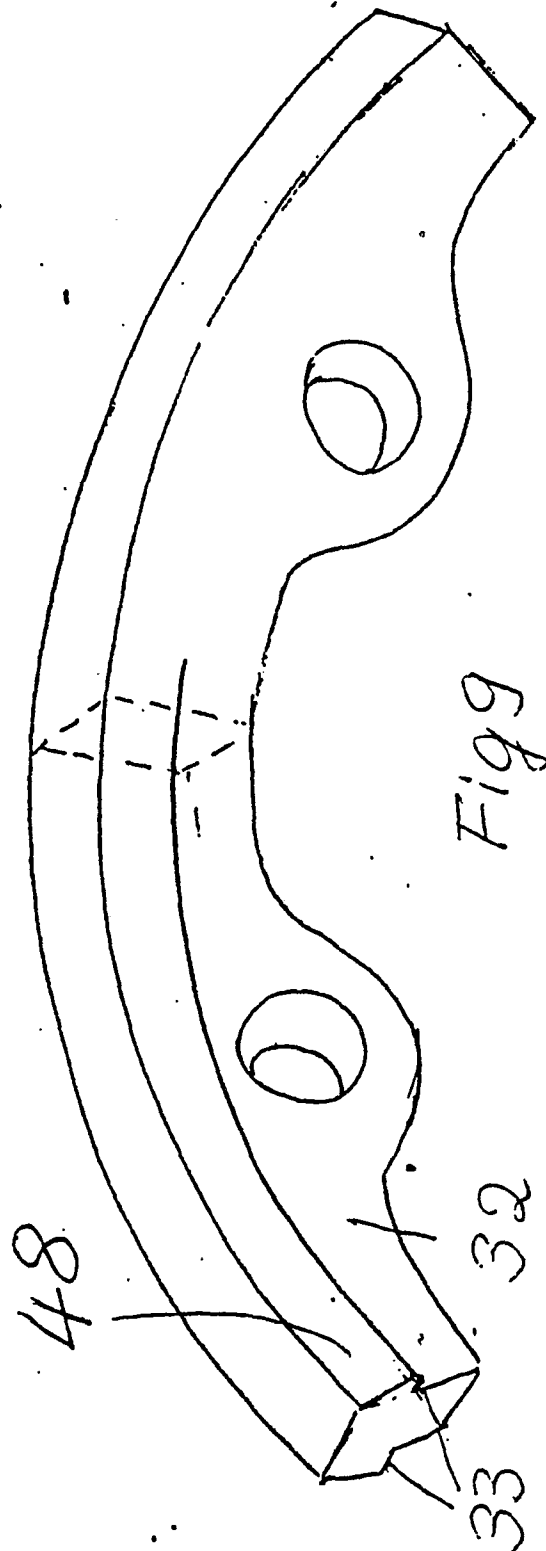


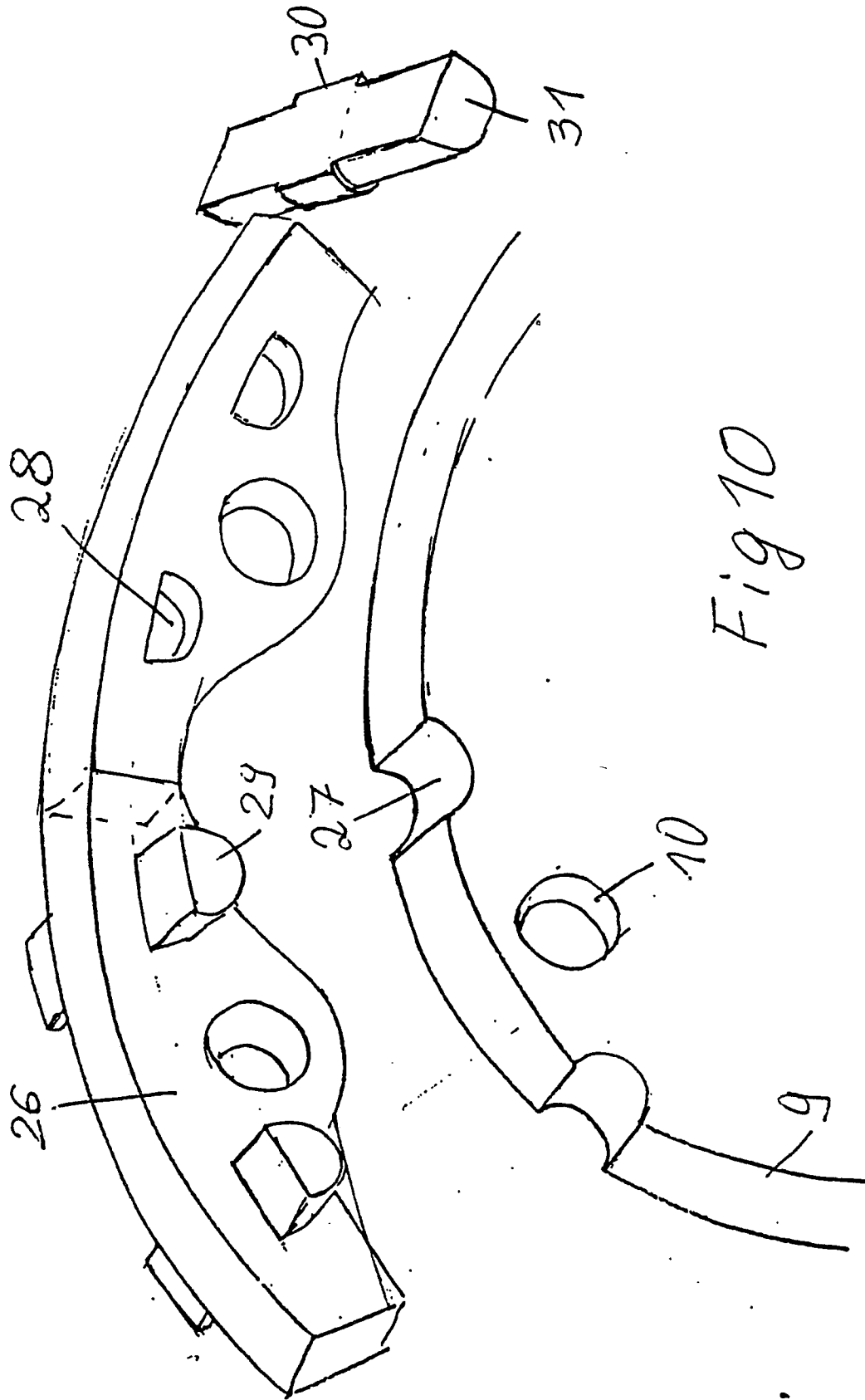
Fig. 4b











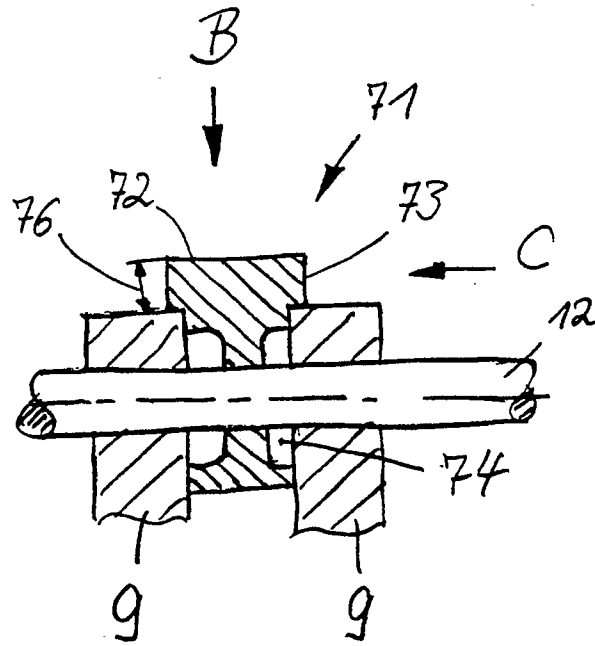


Fig 11

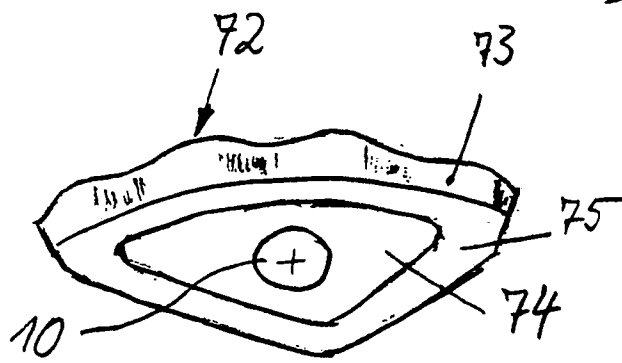


Fig 13

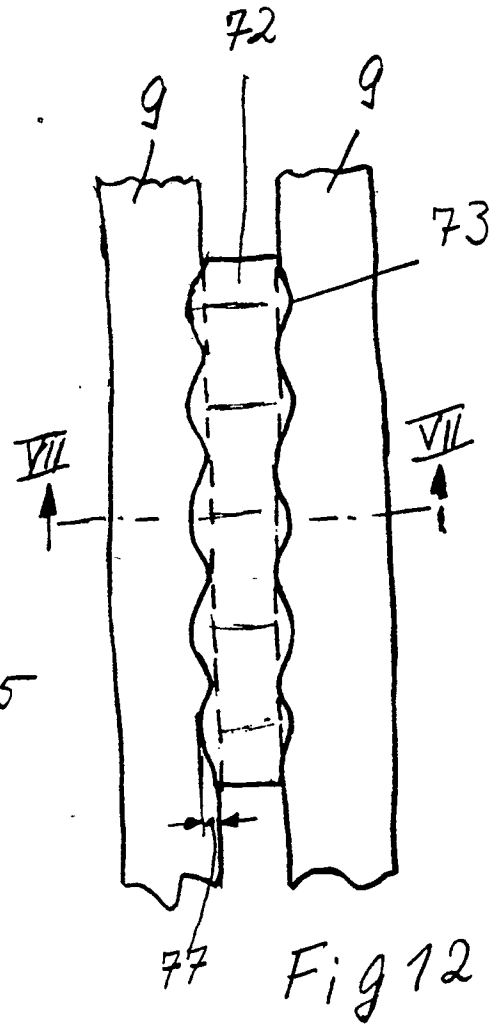


Fig 12



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	DE-B-2 605 751 (LINDEMANN) * Spalte 1, Zeilen 1-23; Abbildungen 1,2 * -----	1	B 02 C 13/28
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 02 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11-05-1990	Prüfer VERDONCK J.C.M.J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	