

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 86116022.4

Int. Cl. 4: F01B 3/00, F04B 1/20

Anmeldetag: 18.11.86

Priorität: 19.11.85 DE 3541081

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 27.05.87 Patentblatt 87/22

Benannte Vertragsstaaten:
 DE FR IT

Anmelder: Oerlikon-Boehringer GmbH
 Stuttgarter Strasse 50 Postfach 220
 D-7320 Göppingen(DE)

Erfinder: Lutz, Gerhard
 Zellerstrasse 9
 D-7321 Börtlingen(DE)
 Erfinder: Breining, Ulrich
 Schubartstrasse 15
 D-7326 Heiningen(DE)
 Erfinder: Krüger, H. W.
 An den Tannen
 D-6391 Usingen(DE)

Vertreter: Vogeser, Werner, Dipl.-Ing. et al
 Patentanwälte Hansmann & Vogeser
 Albert-Rosshaupter-Strasse 65
 D-8000 München 70(DE)

Schallreduzierte Axialkolbenmaschine.

Axialkolbenmaschinen weisen den Nachteil starker Geräuschentwicklung auf, bedingt durch die in ihrem Inneren auftretenden sehr hohen Beschleunigungen und Kräfte, die z.B. von den Verschraubungen des Gehäuses aufgenommen werden müssen. Die vorliegende Erfindung mindert die Geräuschentwicklung von Axialkolbenmaschinen, die in einem topfförmigen Gehäuse mit aufgesetztem Deckel aufgebaut sind und bei denen die Schrägscheibe auf einer Wiege befestigt ist, die in einem Lagerkörper mit halbzyklindrischer Aussparung gelagert ist, wobei die Zylinderachse der Aussparung senkrecht zur Drehachse der Aussparung verläuft. Der beabsichtigte Effekt tritt dadurch ein, daß der überdurchschnittlich dick und stabil ausgebildete Gehäusedeckel nicht gegen den oberen Rand des Gehäuses, sondern entweder gegen den Gehäuseboden oder gegen den Lagerkörper der Schrägscheibenwiege verschraubt wird.

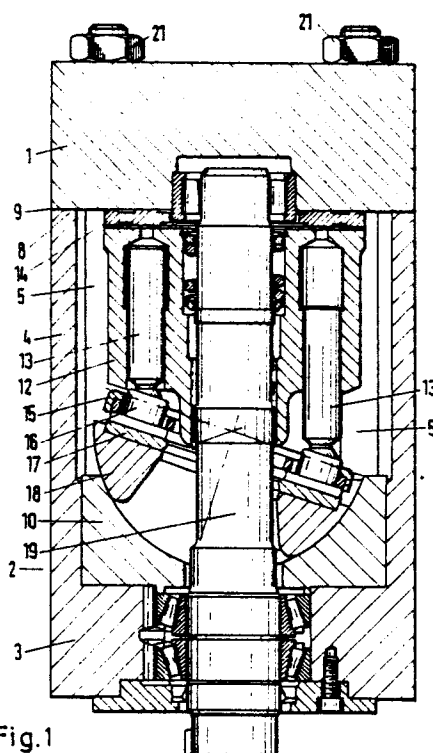


Fig. 1

Schallreduzierte Axialkolbenmaschine

Die Erfindung betrifft eine Axialkolbenmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Axialkolbenmaschinen dienen ganz allgemein zur Umwandlung von Druckenergie in Rotationsenergie oder umgekehrt, können also wahlweise als Pumpe oder als Hydromotor eingesetzt werden.

Das Prinzip von Axialkolbenmaschinen besteht darin, daß sich Kolben in Zylindern axial hin- und herbewegen können, und die Größe des durch den Kolben im Zylinder begrenzten Raumes dadurch verändert werden kann. Beim Einsatz als Pumpe erfolgt in diesem eingeschlossenen Raum eine Kompression, beim Einsatz als Motor wird durch die Entspannung eines in diesem Raum eingegebenen Druckmediums eine Kolbenbewegung verursacht. Die Zylinder mit den darin axial verschiebbaren Kolben befinden sich kreisförmig angeordnet und parallel nebeneinander in einer drehbar gelagerten Kolbentrommel. Von den Kolben ragt jeweils ein Ende in den Zylinderraum hinein, während das andere Ende meist kugelförmig ausgebildet ist und in einer entsprechend ausgebildeten, pfannenförmigen Lagerung liegt. Diese pfannenförmigen Lagerungen sind ebenfalls wieder annähernd ringförmig auf einer ebenen Scheibe angeordnet, die sich synchron mit der Kolbentrommel dreht. Allerdings steht diese Scheibe nicht genau senkrecht zur Drehachse der Kolbentrommel, sondern ist gegenüber dieser geneigt, so daß von einer Schrägscheibe gesprochen wird. Dadurch wird bei jeder Umdrehung der Kolbentrommel der Kolben eine halbe Umdrehung lang in den Zylinder hineingeschoben, und die nächste halbe Umdrehung wieder herausgezogen, und zwar um so mehr, je schräger die Schrägscheibe gegenüber der Drehachse der Kolbentrommel eingestellt ist. Zur Einstellung und Lagerung dieser Schrägscheibe sind mehrere Lösungen bekannt. Beispielsweise sind aus der DE-OS 32 38 362 und aus der DE-OS 34 02 634 Lösungen bekannt, bei denen sich die Schrägscheibe auf einer Wiege dreht, die eine halbzyindrische Gestalt aufweist und mit ihrer gebogenen Außenfläche in einem Lagerkörper liegt, der eine entsprechende halbzyindrische Aussparung aufweist.

Um die zwischen Kolben und Zylinder wirkenden hydraulischen Kräfte aufzunehmen, müssen die bereits beschriebenen Teile gegeneinander abgestützt werden, was üblicherweise durch ein die ganze Axialkolbenmaschine enthaltendes Gehäuse geschieht, das im allgemeinen aus dem eigentlichen, topfförmigen Gehäuse sowie einem mit diesem Gehäuse verschraubten Deckel besteht.

Beim Betrieb der Axialkolbenmaschine wurden diese Schrauben auf Zug beansprucht und die dadurch auf die Gehäusewandung übertragenen Spannungen waren entsprechend der Anordnung der Schrauben ungleichmäßig, da im Bereich der Gewinde selbstverständlich die höchsten Spannungen auftraten.

Eine solche Anordnung ist hinsichtlich der Geräuschentwicklung des Gehäuses und damit der Axialkolbenmaschine äußerst ungünstig, da die kraftführenden Teile durch die hydraulisch erzeugten, pulsierenden Kräfte zu Schwingungen angeregt werden, also unerwünschte Geräusche entwickeln.

Darüberhinaus ist auch nicht unbedingt gewährleistet, daß die Krafteinleitung in die Verschraubung momentenfrei geschieht, so daß also noch zusätzlich Biegespannungen und dadurch weitere Geräusche auftreten können.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Geräuschentwicklung von Axialkolbenmaschinen, insbesondere des Gehäuses, zu reduzieren.

Ausgehend von einer aus der DE-OS 32 38 362 bekannten Axialkolbenmaschine wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 oder 6 gelöst. In beiden Fällen muß dabei natürlich die Dichtigkeit des Gehäuses aufrechterhalten werden. Im Falle einer Verschraubung zwischen Deckel und Gehäuseboden ist dies dadurch gewährleistet, daß entweder, bei Verwendung eines Zugankers ohne Absätze und ohne Verwendung einer Distanzhülse die Gehäusewand auf Druck beansprucht wird, und damit fest am Deckel anliegt oder, bei Verwendung eines abgesetzten Zugankers bzw. einer Distanzhülse, durch die Verwendung einer elastischen Dichtung zwischen Gehäusewandung und Deckel. Die Gehäusewandung ist in diesem zweiten Fall, abgesehen von dem Anpreßdruck der Dichtung, frei von den in der Axialkolbenmaschine hydraulisch erzeugten Kräften, d.h. die Gehäusewandung wird nicht mehr zum Schwingen angeregt und gibt damit keine Geräusche mehr ab. Auch eine ausschließlich auf Druck beanspruchte Gehäusewandung bietet gegenüber der auf Zug beanspruchten Gehäusewandung des Standes der Technik hinsichtlich der Geräuschentwicklung einen großen Vorteil: Bildet man nämlich den auf die Gehäusewandung drückenden Deckel sehr dick und stabil aus, so ist dadurch gewährleistet, daß die Druckeinleitung in die Gehäusewandung nicht nur im Bereich der Zuganker, sondern entlang des ganzen Umfangs des Gehäuses geschieht, und

außerdem bei ausreichend großer Vorspannung der Zuganker die Gehäusewand niemals druckfrei wird, was zusammen ebenfalls eine stark verringerte Geräuschentwicklung ergibt.

Bei der anderen Variante, der Verschraubung des Deckels direkt mit dem die Schrägscheibe tragenden Lagerkörper, muß durch Verwendung eines entsprechend gestalteten Zugankers oder einer Distanzhülse immer ein bestimmter Abstand zwischen Lagerkörper und Deckel fixiert werden. Das umgebende topfförmige Gehäuse ist bei dieser Ausgestaltung immer frei von Belastung durch die auftretenden hydraulischen Kräfte und strahlt damit keinen Körperschall ab. Zur Aufrechterhaltung der Dichtigkeit des Gehäuses und auch um ein Verdrehen zwischen Deckel und Gehäuse relativ zueinander zu verhindern, wird der Deckel zusätzlich mit dem Gehäuse verschraubt, allerdings wesentlich schwächer dimensioniert als dies bei einer Axialkolbenmaschine gemäß dem Stand der Technik notwendig war. Um auch eine Drehmitnahme des Lagerkörpers durch die umlaufende Kolbentrommel zu verhindern, ist eine Verdrehsicherung, beispielsweise Paßstifte, zwischen dem Lagerkörper und dem Gehäuseboden notwendig, bzw. vorteilhaft, falls sich der Lagerkörper aufgrund seiner Formgebung nicht im Gehäuse drehen könnte. Um einen Distanzausgleich zwischen Lagerkörper und Gehäuseboden zu ermöglichen, müssen die Paßstifte in den Bohrungen in Längsrichtung verschiebbar sein.

Bei beiden Varianten ist bei einem eckigen Gehäusequerschnitt das Anbringen der Zuganker in den Gehäuseecken vorteilhaft, da auf diese Weise keine Vergrößerung des Gehäuses und damit eine erhöhte Möglichkeit der Schallabstrahlung notwendig ist.

Beispielhafte Ausführungsformen gemäß der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Axialkolbenmaschine gemäß der Erfindung,

Fig. 2 eine Aufsicht auf das Gehäuse mit eingesetztem Zuganker,

Fig. 3 einen Teilschnitt durch das Gehäuse entlang der Linie A-A bei eingesetztem Zuganker, wobei ein Zuganker ohne Absätze und ohne Distanzhülse verwendet wurde,

Fig. 4 eine Darstellung ähnlich Fig. 3, jedoch unter Verwendung einer zusätzlichen Distanzhülse,

Fig. 5 einen Querschnitt durch eine Axialkolbenmaschine gemäß der Erfindung, bei der der Deckel gegen den Lagerkörper verschraubt ist,

Fig. 6 eine Aufsicht auf den in das Gehäuse eingesetzten Lagerkörper,

Fig. 7 einen Teilschnitt durch die Axialkolbenmaschine gemäß der Fig. 5 entlang der Linie B-B, und

Fig. 8 einen Querschnitt durch eine Axialkolbenmaschine der Fig. 5, bei der zusätzlich zwischen Lagerkörper und Gehäuseboden eine Verdrehsicherung angebracht ist.

In Fig. 1 ist eine Axialkolbenmaschine dargestellt, die sich in einem topfförmigen Gehäuse 2 befindet, das mit einem Deckel 1 verschlossen ist. Die beiden Teile sind über die Zuganker 5 mit Hilfe der Muttern 21 miteinander verschraubt. Die, im Pumpenbetrieb, über die Welle 19 angetriebene Axialkolbenmaschine besteht im wesentlichen aus der koaxial um die Welle 19 drehbar angeordneten Kolbentrommel 12, die auf der einen Seite auf der Verteilerplatte 14 gleitet und in die auf der anderen Seite die Kolben 13 hineinragen. Das aus der Kolbentrommel 12 herausragende Ende der Kolben 13 ist kugelförmig ausgebildet und in den mit einer entsprechenden Innenkontur versehenen Gleitschuhen 16 gelagert. Die Gleitschuhe 16 stützen sich auf der Schrägscheibe 17 gleitend ab, um die durch die Schrägstellung der Schrägscheibe 17 zur Welle 19 bedingte ellipsenförmige Umlaufbahn um die Welle 19 einhalten zu können. Um das Maß der bei jeder Umdrehung der Welle 19 erfolgenden Längsverschiebung der Kolben 13 in der Kolbentrommel 12 und damit, beim Pumpenbetrieb, das Hubvolumen einstellen zu können, ist die Schrägscheibe 17, gegen die die Gleitschuhe 16 mit Hilfe eines Niederhalters 15 gepreßt werden, auf einer Wiege 18 angeordnet, die mit ihrer halbzyklischen Außenkontur in einer entsprechenden Ausnehmung des Lagerkörpers 10 verschwenkbar ist. Eine Aufsicht auf einen in das topfförmige Gehäuse 2 eingesetzten Lagerkörper 10 mit eingesetzten Zugankern 5 und der Durchgangsbohrung 20 für die Welle 19 ist in Fig. 2 dargestellt.

Bisher war es üblich, den Deckel 1 über eine Reihe von Schrauben mit dem Ende 8 des Gehäuses 2 zu verbinden. Diese Schrauben wurden durch die innerhalb der Kolbentrommel 12 wirkenden hydraulischen Kräfte dynamisch auf Zug und Biegung beansprucht, was zusammen mit der relativ dünnen Wandung 4 des Gehäuses 2 eine starke Schwingungserregung und damit Geräuschabstrahlung mit sich brachte.

Um eine Geräuschreduzierung zu erreichen, und zwar ohne, etwa durch dickere Ausbildung der Wandung 4 und der Verschraubung, eine Zunahme des Gewichts oder der Abmessungen der Axialkolbenmaschine in Kauf zu nehmen, wird bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform gemäß der Erfindung der Deckel 1 über lange Zuganker 5 und die dazugehörigen Muttern 21 direkt mit dem Boden 3 des Gehäuses 2 verbunden. Die Wandung 4 des Gehäuses 2 wird dabei, bei genügend hoher Vorspannung der Zuganker 5 und massiver Ausbil-

derung des Deckels 1, an allen Stellen gleichmäßig auf Druck beansprucht, so daß niemals eine völlige Entlastung eintritt und damit auch nur eine minimale Schallerzeugung auftritt.

Bei einem eckigen Querschnitt des Gehäuses 2, wie im vorliegenden Fall, empfiehlt es sich, den Lagerkörper 10 mit einem runden Querschnitt auszubilden, um die dadurch verbleibenden Freiräume in den Ecken des Gehäuses 2 für die Aufnahme der Zuganker 5 zur Verfügung zu haben. Auf diese Art und Weise wird auch der Abstand zwischen den Zugankern und dem Entstehungsort der hydraulischen Kräfte, den Kammern in der Kolbentrommel 12, möglichst gering gehalten, so daß der zur Verfügung stehende Hebelarm und damit die Biegebelastung für den Deckel und sein Gegenstück minimiert werden. Gemäß einer anderen, in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform der Erfindung, ist es auch möglich, die Wandung 4 des Gehäuses 2 völlig zu entlasten. Zu diesem Zweck befindet sich zwischen dem Deckel 1 und dem Boden 3 des Gehäuses 2 eine koaxial um den Zuganker 5 angeordnete Distanzhülse 7, die dann anstelle der Wandung 4 des Gehäuses 2 die Druckbelastung aufnimmt. Die Wandung 4 des Gehäuses 2 übernimmt damit nur noch, zusammen mit einer zwischen dem Ende 8 der Wandung 4 und dem Deckel 1 angebrachten, elastischen Dichtung 9 die Funktion der Abdichtung des Gehäuses zwischen dem Umgebungsschmutz außerhalb und dem Lecköl innerhalb des Gehäuses. Dabei müssen natürlich die Zuganker 5 bzw. die Distanzhülsen 7 so massiv, d.h. dehnungsarm, ausgebildet sein, daß nicht nur kein Abheben, sondern auch keine Verschiebung und damit u.a. keine Geräuschentwicklung des Deckels 1 möglich ist.

Anstelle der Distanzhülse 7 kann auch ein Zuganker 5 verwendet werden, der Absätze aufweist, so daß ein mittlerer Bereich mit größerem Durchmesser entsteht, der dann die Druckbelastung zwischen dem Deckel 1 und dem Boden 3 des Gehäuses 2 aufnimmt. Die Dichtung 9 vermeidet, über die Aufrechterhaltung der Dichtigkeit des Gehäuses hinaus, eine metallische Berührung zwischen Deckel 1 und Gehäuse 2 und schließt damit eine weitere Geräuschquelle aus. Die Zuganker 9 werden möglichst steif ausgebildet, um die Längenänderung unter dem Einfluß der pulsierenden hydraulischen Kräfte möglichst gering zu halten. Eine Beanspruchung einer solchen Verbindung auf Torsion erfolgt ausschließlich durch die zwischen der Verteilerplatte 14 und der Kolbentrommel 12 auftretende Reibung, die darüberhinaus noch durch druckseitig beaufschlagte Polster gering gehalten wird, nicht jedoch durch das Antriebsmoment der Axialkolbenmaschine.

Eine andere Ausführungsform gemäß der Erfindung zeigt die Querschnittsdarstellung der Fig. 5. Die im wesentlichen gleich aufgebaute Axialkolbenmaschine unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Bauform dadurch, daß nun der Deckel 1 nicht mit im Boden 3 des Gehäuses 2, sondern mit dem Lagerkörper 10 über Zuganker 5 und Muttern 21 verschraubt ist.

Zu diesem Zweck hat der Lagerkörper 10 nunmehr keine kreisförmige, sondern, entsprechend der Innenkontur des Gehäuses 2, eine eckige Außenkontur, wie die in Fig. 6 dargestellte Aufsicht auf einen in das Gehäuse 2 eingelegten Lagerkörper 10 mit eingesetzten Zugankern 5 und Distanzhülsen 7 zeigt. Vorteilhafterweise ist dabei zwischen dem Lagerkörper 10 und dem Gehäuseboden 3 eine in Fig. 5 nicht dargestellte, starre Verschraubung zur Aufnahme der Drehmomente vorzusehen.

Die Verwendung von Distanzhülsen 7 bzw. mit Absätzen versehenen Zugankern 5 ist hier vorteilhaft, um die Lage des Deckels mechanisch zu fixieren und die Spannung zwischen dem Deckel 1 und dem Lagerkörper 10 zu übernehmen. Für das Geräuschverhalten unbedingt notwendig ist jedoch nur die dehnungsarme Ausführung der Zuganker, da die Funktion der Axialkolbenmaschine auch ohne mechanischen Abstandshalter, also Distanzhülse o.ä., gewährleistet ist. Bei einer drucklosen Axialkolbenmaschine wären dann die Zuganker entspannt und würden erst wieder durch die im Betrieb der Axialkolbenmaschine auftretenden hydraulischen Kräfte gespannt werden.

Auch bei dieser Ausführungsform ist das Anbringen der Verschraubung in den Gehäuseecken vorteilhaft, um den Abstand zwischen den Zugankern und den Kolben, und damit die Biegebelastung der Zuganker, möglichst gering zu halten.

Eine solche, im Hinblick auf die Geräuschentwicklung optimale Ausführung einer Axialkolbenmaschine, bei der weder das Gehäuse 4 noch der Deckel 1 Formänderungen durch die beim Betrieb der Maschinen auftretenden hydraulischen Kräfte unterworfen werden, zeigt die Fig. 8: Wie schon in Zusammenhang mit Fig. 7 erläutert, ist auch hier der Lagerkörper 10, beispielsweise über Zuganker und Distanzhülsen, mit dem Deckel 1 verbunden. Damit können Formänderungen an den kraftübertragenden Teilen aufgrund der beim Betrieb der Axialkolbenmaschine auftretenden Kräfte nur an den Zugankern 5 bzw. den Distanzhülsen 7, also im Inneren des Pumpengehäuses, auftreten und damit den Abstand des Lagerkörpers 10 zum Deckel 1 verändern. Das Gehäuse 4, das an seiner Berührungsfläche mit

dem Deckel 1 direkt z.B. über die Verschraubung 26, verbunden ist, unterliegt nicht mehr den Belastungen durch die hydraulischen Kräfte und erfährt infolgedessen keine nennenswerten Dehnungen.

Aus diesem Grund ist ein Abstand 25 zwischen dem Lagerkörper 10 und dem Boden 3 des Gehäuses vorgesehen, der größer sein muß als die zu erwartende Längenänderung der Zuganker 5 bzw. Distanzhülsen 7 im Betrieb der Axialkolbenmaschine. Eine feste Verschraubung zwischen dem Lagerkörper 10 und dem Gehäuseboden 3 ist damit weder sinnvoll noch möglich, jedoch müssen durch eine Verdrehsicherung die Torsionskräfte zwischen dem Lagerkörper 10 und dem Gehäuseboden 3 aufgenommen werden, die durch die auftretende Reibung zwischen den Gleitschuhen 16 und der Schrägscheibe 17 entstehen und eine Mitnahme der Wiege 18 und damit auch des Lagerkörpers 10 in Richtung der Drehung der Kolbentrommel 12 versuchen würden. Eine solche Verdrehsicherung, kann beispielsweise durch die dargestellten Paßstifte 11 verwirklicht werden, die zwar eine Abstandsänderung zwischen dem Lagerkörper 10 und dem Gehäuseboden 3 zulassen, jedoch keine Relativdrehung der beiden Teile.

Das Gehäuse kann deshalb bei dieser Ausführungsform relativ leicht ausgeführt werden und übernimmt neben der Aufgabe der Befestigung und Abdichtung der Pumpe die Aufgabe der Schalldämmung, da ja alle beim Betrieb der Pumpe auftretenden zyklischen Formungen und damit die Geräuschquellen innerhalb des Pumpengehäuses entstehen und von diesem gedämpft werden. Es wird deshalb vorteilhafterweise für das Gehäuse ein Material mit hohem Dämpfungswert verwendet.

Ansprüche

1. Axialkolbenmaschine mit einem topfförmigen Gehäuse und darauf aufgesetztem Deckel, bei der die Schrägscheibe auf einer Wiege befestigt ist, die in einem Lagerkörper mit halbzyklischer Aussparung gelagert ist, wobei die Zylinderachse der halbzyklischen Aussparung senkrecht zur Drehachse der Axialkolbenmaschine verläuft, **dadurch gekennzeichnet, daß**

-der Deckel (1) gegen den Boden (3) des topfförmigen Gehäuses (2) verschraubt wird
-der Deckel (1) überdurchschnittlich dick und stabil ausgebildet ist.

2. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß**

der zur Verschraubung verwendete Zuganker (5) seine Zugbelastung gegen die dadurch auf Druck belastete Wandung (4) des Gehäuses (2) abstützt.

3. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß**

der zur Verschraubung verwendete Zuganker (5) durch Absätze (6) einen mittleren Bereich von größerem Durchmesser aufweist, dessen Länge den Abstand zwischen dem Deckel (1) und dem Boden (3) des Gehäuses (2) festlegt.

4. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß**

der zur Verschraubung verwendete Zuganker (5) von einer koaxial angeordneten Distanzhülse (7) umgeben ist, deren Länge den Abstand zwischen dem Deckel (1) und dem Boden (3) des Gehäuses (2) festlegt und durch die Verschraubung auf Druck belastet wird.

5. Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1, 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet, daß

sich zwischen dem dem Deckel zugewandten Ende (8) der Wandung (4) und dem Deckel (1) eine elastische Dichtung (9) befindet, die einen Distanzausgleich zwischen dem Deckel (1) und dem Gehäuse (2) zuläßt.

6. Axialkolbenmaschine mit einem topfförmigen Gehäuse und darauf aufgesetztem Deckel, bei der die Schrägscheibe auf einer Wiege befestigt ist, die in einem Lagerkörper mit halbzyklischer Aussparung gelagert ist, wobei die Zylinderachse der halbzyklischen Aussparung senkrecht zur Drehachse der Axialkolbenmaschine verläuft,

dadurch gekennzeichnet, daß

der Deckel (1) gegen den Lagerkörper (10) verschraubt wird.

7. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, daß

eine Verdrehsicherung, insbes. axial bewegliche Paßstifte (11), zwischen dem Lagerkörper (10) und dem Boden (3) des Gehäuses (2) angeordnet ist.

8. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 6,

dadurch gekennzeichnet, daß

bei eckigem Querschnitt, senkrecht zur Drehachse der Axialkolbenmaschine, des Gehäuses (2) die Verschraubung mit dem Deckel (1) jeweils in den Gehäuseecken erfolgt.

Fig.1

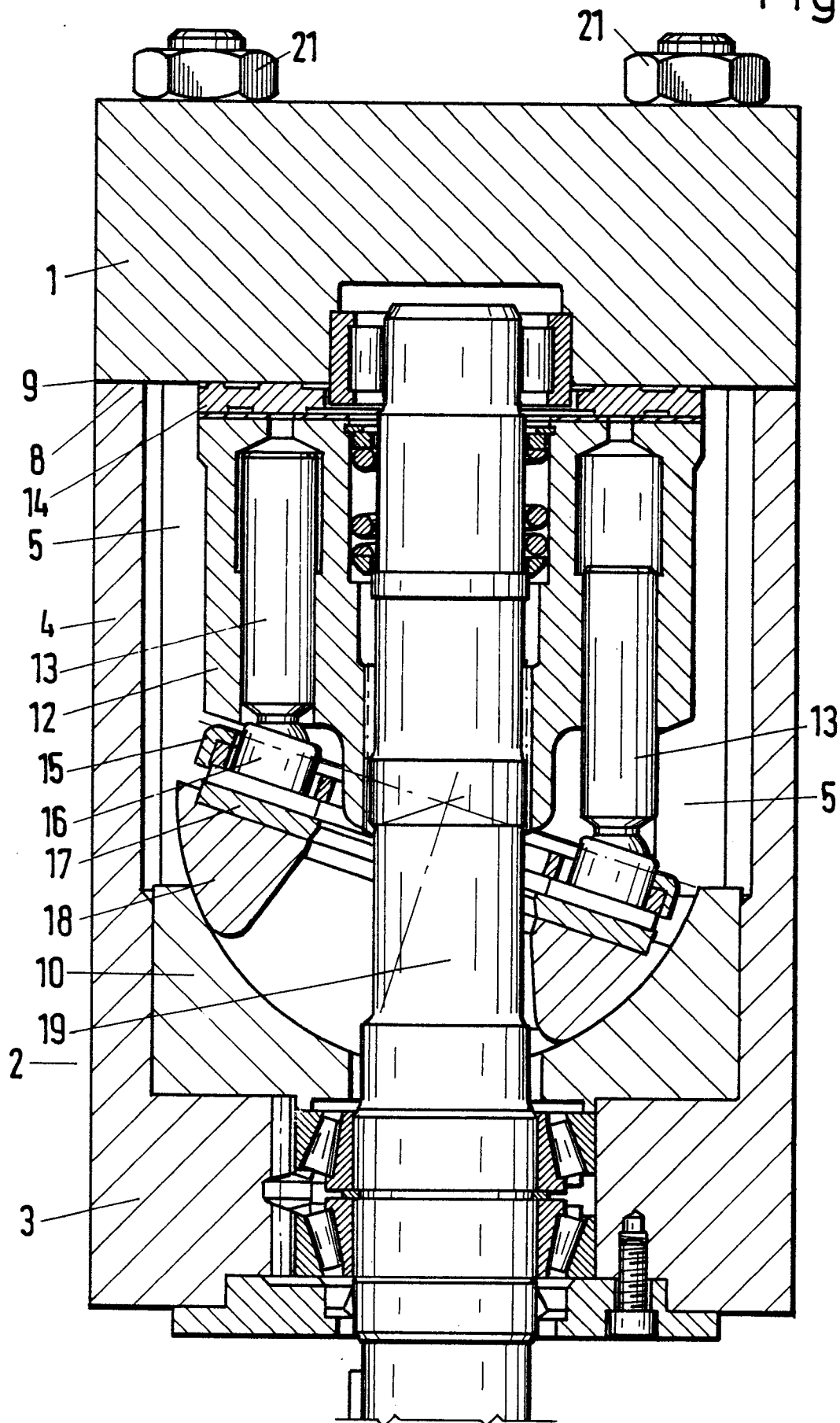


Fig.2

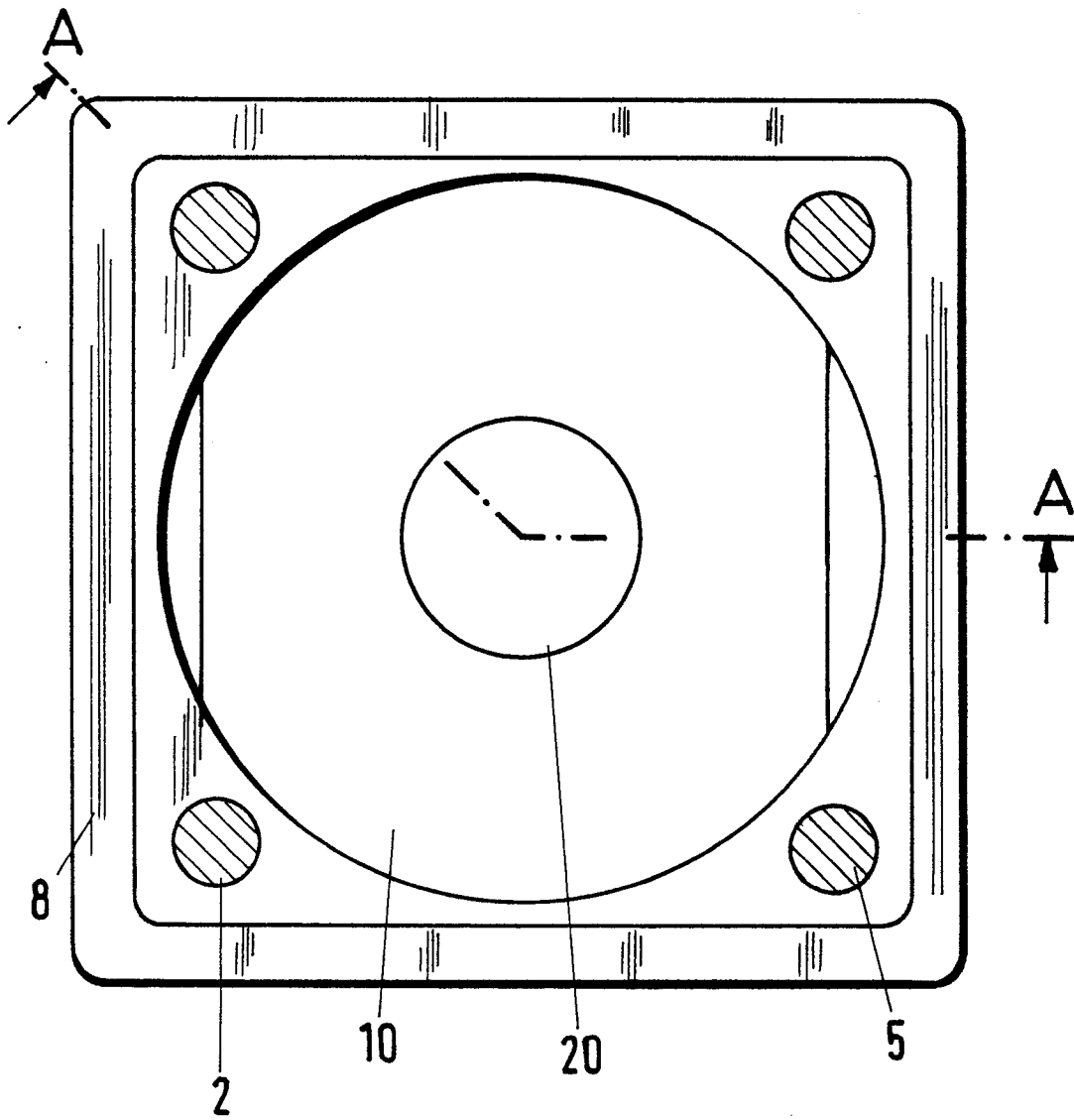


Fig. 3
(A-A)

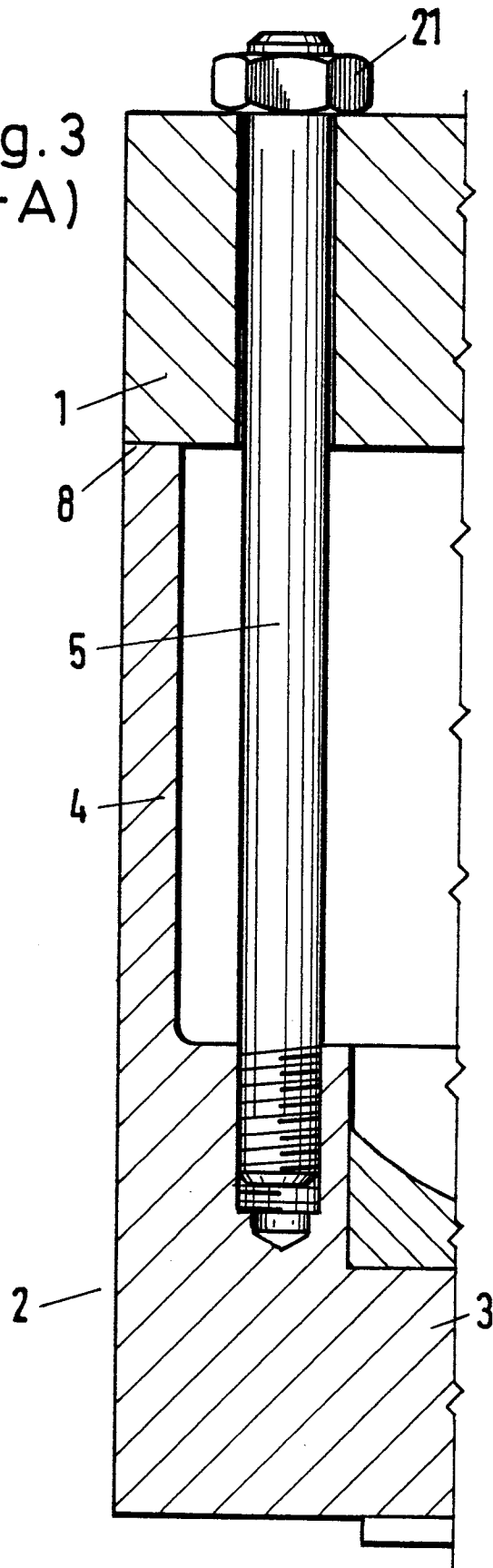


Fig. 4
(A-A)

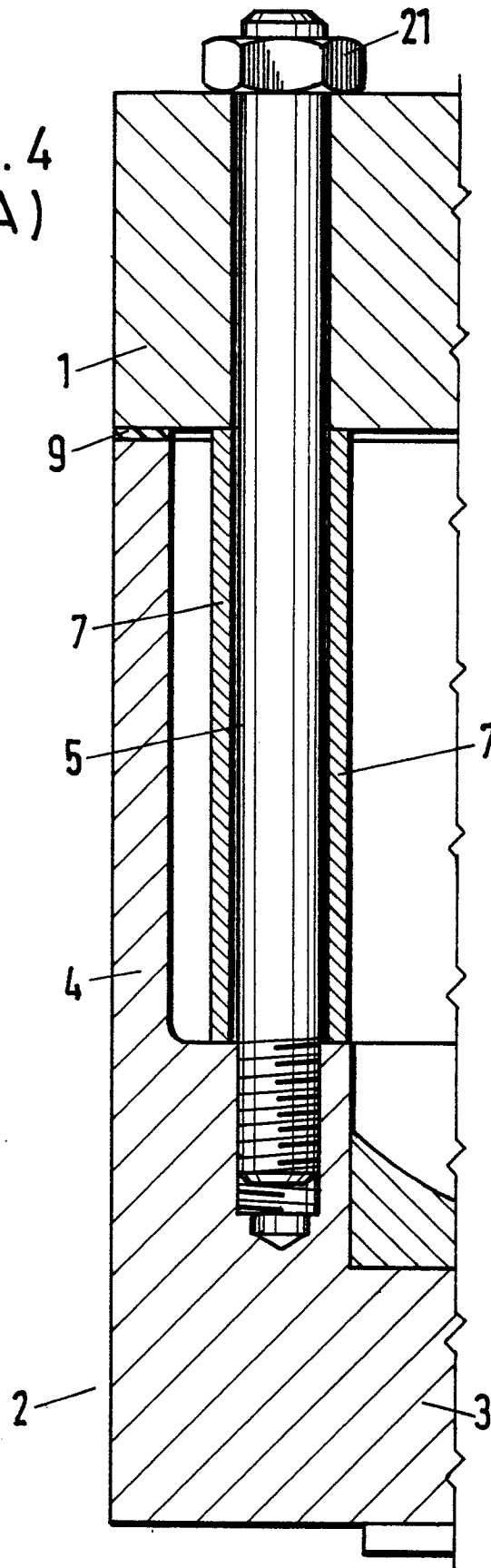


Fig. 5

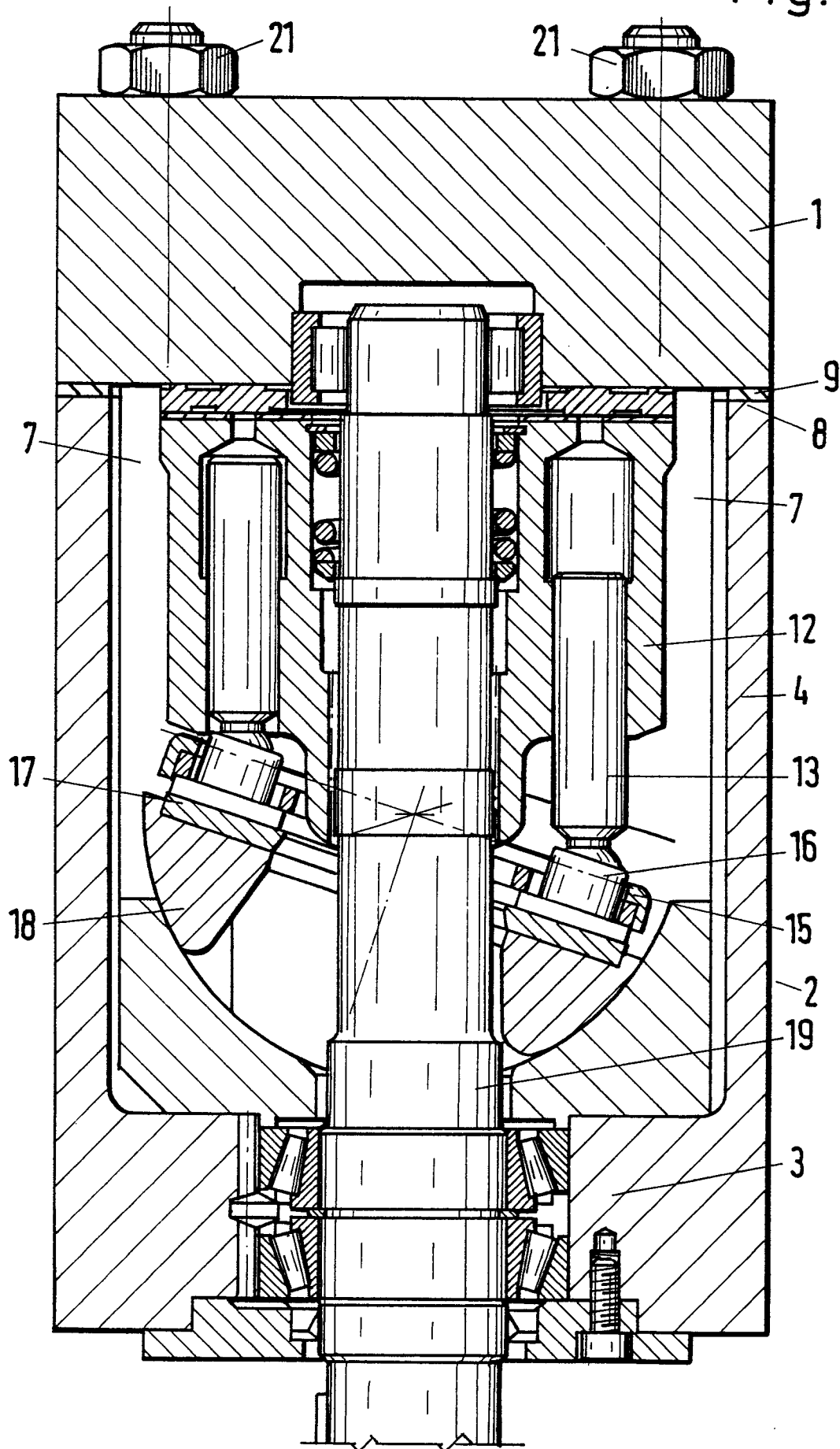


Fig.6

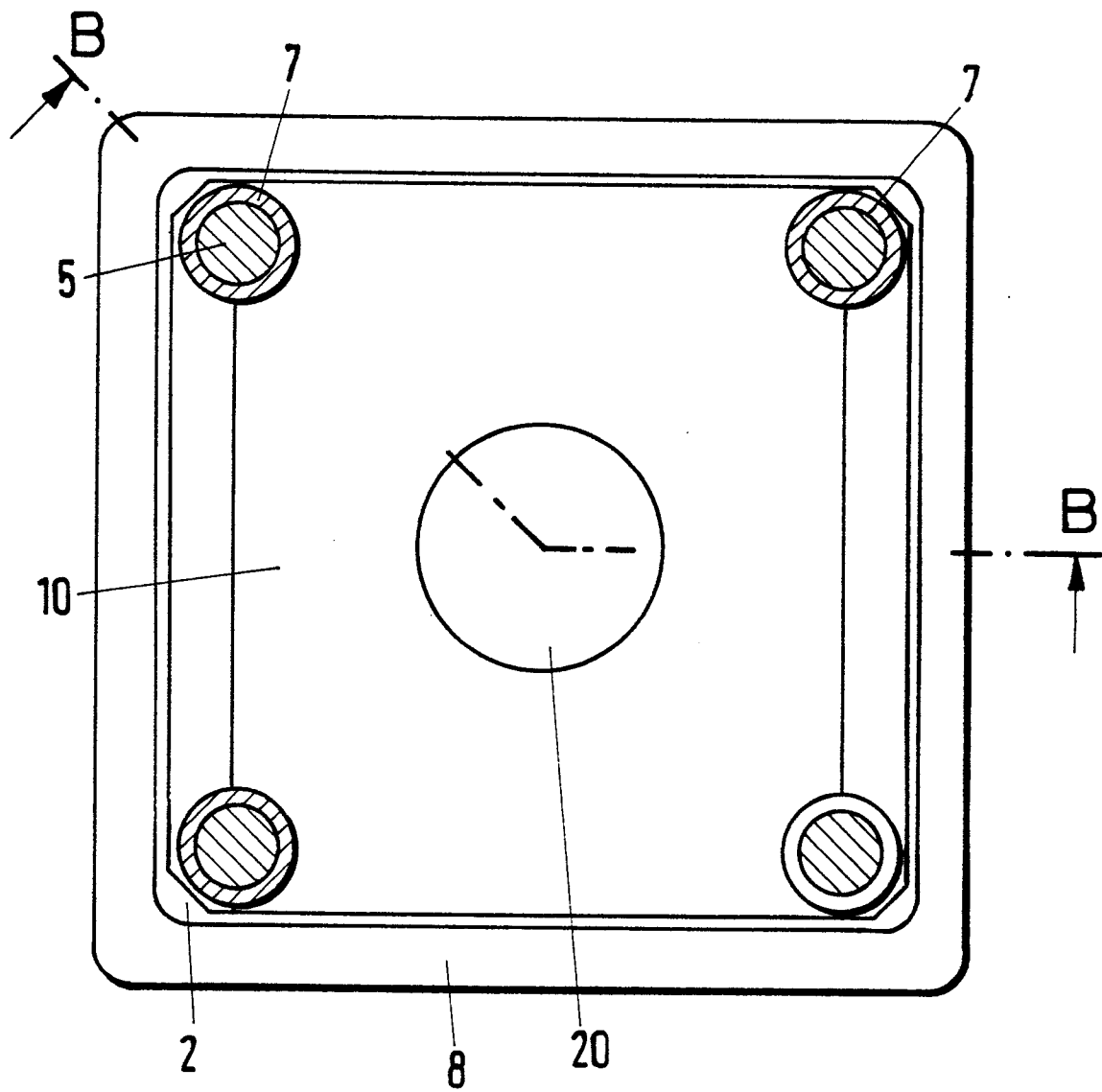


Fig. 7
(B-B)

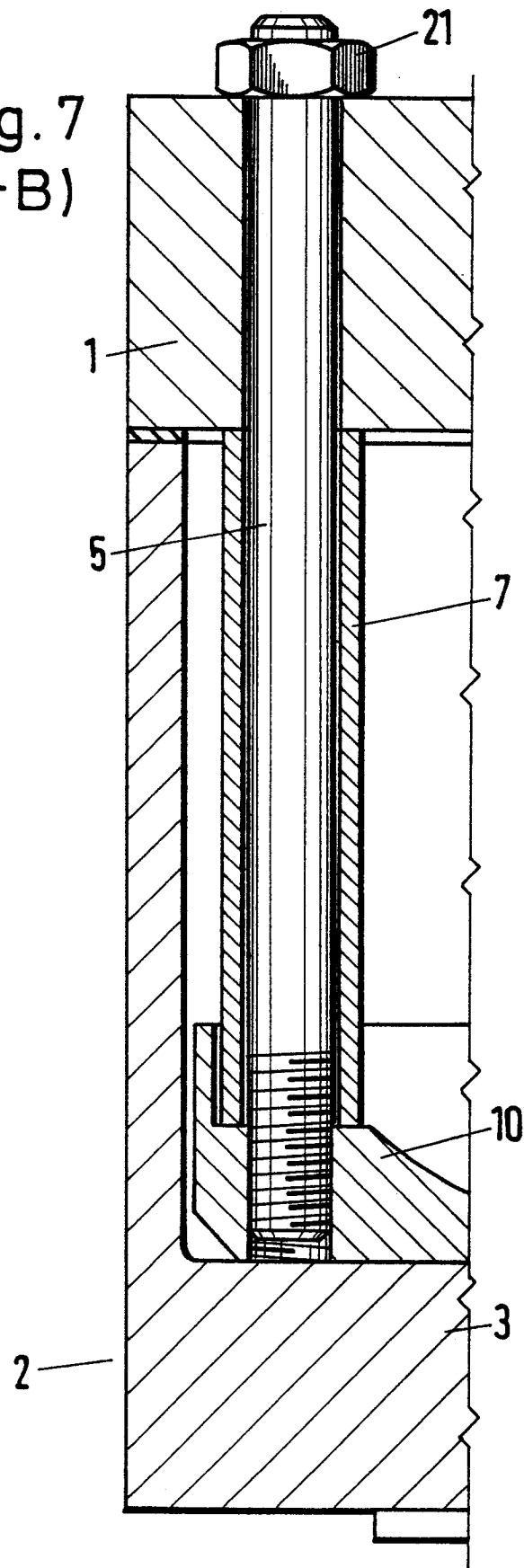


Fig. 8

