

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 429 918 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90121458.5**

(51) Int. Cl.⁵: **F01B 9/02**

(22) Anmeldetag: **09.11.90**

(30) Priorität: **27.11.89 DE 8913971 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.06.91 Patentblatt 91/23

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE Patentblatt

(71) Anmelder: **Ficht GmbH**
Spannleitenberg 1
W-8011 Kirchseeon(DE)

(72) Erfinder: **Bauer, Alois**
Hauptstrasse 10
W-8257 Sankt Wolfgang(DE)
Erfinder: **Hellmich, Wolfram**
Westermeierstrasse 31
W-8000 München 82(DE)
Erfinder: **Schindler, Manfred**
Föhrenring 37
W 8015 Markt Schwaben(DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dr. Solf & Zapf**
Zeppelinstrasse 53
W-8000 München 80(DE)

(54) **Kurbelschleifenrahmen für einen Kurbelschleifentrieb einer Brennkraftmaschine.**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kurbelschleifenrahmen für einen Kurbelschleifentrieb einer Brennkraftmaschine zur Umwandlung einer hin- und hergehenden Bewegung in eine Rotationsbewegung, wobei die Brennkraftmaschine mindestens zwei auf einer Achse sich gegenüberliegende Kolbenzylinder-Einheiten aufweist, deren starr am Kolben befestigte Kolbenstangen über den zwischen den Kolbenzylindereinheiten angeordneten Kurbelschleifentrieb gekoppelt sind, der aus dem Kurbelschleifenrahmen besteht, an dessen Gleitbahnstegen außenseitig die Kolbenstangen ebenfalls starr befestigt sind und in dessen Innenraum ein Gleitstein sitzt, der durch innenseitig an den Gleitbahnstegen angeordnete Gleitbahnen geführt wird und in dem drehbar ein Kurbelzapfen eines die Rotationsbewegung ausführenden Kurbelabtriebs steckt, wobei sich die Achse des Kurbelzapfens quer zur Achse der Kolbenstangen erstreckt, wobei sowohl oberhalb als auch unterhalb der Gleitbahn der Gleitbahnrahmenstege des Kurbelschleifenrahmens Stege ausreichender Wärmekapazität für eine homogene Verteilung der Wärme angeordnet sind.

EP 0 429 918 A1

KURBELSCHLEIFENRAHMEN FÜR EINEN KURBELSCHLEIFENTRIEB EINER BRENNKRAFTMASCHINE.

Die Erfindung betrifft einen Kurbelschleifenrahmen für einen Kurbelschleifentrieb einer Brennkraftmaschine zur Umwandlung einer hin- und hergehenden Bewegung in eine Rotationsbewegung.

Eine Brennkraftmaschine der gattungsgemäßen Art, die z. B. in der DE-OS 34 33 510 beschrieben wird, weist mindestens zwei auf einer Achse sich gegenüberliegende Kolbenzylindereinheiten auf, deren starr befestigte Kolbenstangen über einen zwischen den Kolbenzylindereinheiten angeordneten Kurbelschleifentrieb gekoppelt sind. Der Kurbelschleifentrieb, mit dem die hin- und hergehende Bewegung der Kolbenstangen in eine Rotationsbewegung umgewandelt wird, besteht in der Regel aus einem Kurbelschleifenrahmen, an dessen Gleitbahnstegen außenseitig die Kolbenstangen ebenfalls starr befestigt sind und in dessen Innenraum ein Gleitstein sitzt, der durch innenseitig an den Gleitbahnstegen angeordnete Gleitbahnen geführt wird und in dem drehbar ein Kurbelzapfen eines die Rotationsbewegung ausführenden Kurbelabtriebes steckt, wobei sich die Achse des Kurbelzapfens quer zur Achse der Kolbenstangen erstreckt.

Bei derartigen Brennkraftmaschinen treten, wie auch bei allen anderen Brennkraftmaschinen, schnell wechselnde Lagerbelastungen auf. Solche Belastungen können zu erheblichen Leistungsverlusten und zur Zerstörung des Kurbelschleifentriebes führen. Sie machen sich bei den gattungsgemäßen Brennkraftmaschinen u. a. insbesondere auch zwischen den dem Kurbelschleifenrahmen zugeordneten Gleitflächen des Gleitsteins und den Gleitbahnen der Gleitbahnsteg des Kurbelschleifenrahmens durch Reibungswärme zeitlich unterschiedlicher Temperatur- und Wärmemenge bemerkbar trotz optimierter vorhandener Lagerspiele und Schmiermittelfilme. Insbesondere Wechselbelastungen bei hohen Arbeitstaktgeschwindigkeiten bzw. hohen Drehzahlen führen zu erhöhter Reibungswärme, die nicht aus der berechenbaren ohnehin auftretenden erhöhten Wärme bei hohen Taktgeschwindigkeiten resultiert.

Im Rahmen der Suche nach Möglichkeiten diese erhöhte Reibungswärme zu vermeiden, konnte als deren Ursache eine Durchbiegung der Gleitbahnrahmensteg ermittelt werden, die sogar zu einem Abriß des Schmierfilmes und Kavitation zwischen den Gleitbahnen des Kurbelschleifenrahmens und den Gleitoberflächen des Gleitsteins führte, mit der Folge des Blockierens und gegebenenfalls einer Zerstörung des Kurbelschleifentriebs.

Um diesem seit langem bekannten Problem zu begegnen, hat man durch Verstärkung der Rahmenkonstruktion versucht, die Durchbiegungen zu vermeiden. Zum Beispiel wurden im Querschnitt U-

förmige oder sogar Doppel-T-förmige Gleitbahnrahmensteg verwendet, die z. B. in der DE-OS 34 33 510 in Fig. 1 bzw. in der DEOS 34 47 663 in Fig. 3 erkennbar sind. Bekannt geworden sind auch im Querschnitt kastenförmige Gleitbahnrahmensteg. Trotz Verwendung dieser Stege mit den größtmöglichen Widerstandsmomenten gegen Durchbiegung konnte man dem Problem nicht beikommen.

Aufgabe der Erfindung ist, einen Kurbelschleifenrahmen zu schaffen, der den Wechselbelastungen der Brennkraftmaschine widersteht, so daß ein Blockieren bzw. ein Zerstören des Kurbelschleifentriebs vermieden werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung verläßt den vorgezeichneten Weg, das Problem durch Erhöhung der Stabilität der Gleitbahnrahmensteg zu lösen und findet die Lösung in überraschender Weise in einer homogenen schnellen Verteilung der Wärme in der Umgebung der Gleitbahnrahmensteg. Insbesondere gelingt dies bei der Verwendung von im Querschnitt H-förmigen Rahmenstegen, bei denen der Flächenschwerpunkt kurz oberhalb der Gleitbahn liegt, so daß für das Abfließen der Wärme bzw. für die homogene Verteilung der Wärme sowohl oberhalb als auch unterhalb der Gleitbahnen nahezu symmetrisch verteilt wärmeaufnehmende Stege zur Verfügung stehen. Es handelt sich dabei nicht um Kühlrippen od. dgl. Elemente zum Abführen von Wärme, sondern um Stege ausreichender Wärmekapazität für eine homogene Verteilung der Wärme oberhalb und unterhalb der Gleitbahnrahmensteg. Diese homogene Wärmeverteilung sorgt für eine geradlinige Ausdehnung der Gleitbahnrahmensteg, so daß die Gleitbahnen ebenflächig bleiben und insbesondere eine Durchbiegung der Gleitbahnen vermieden wird.

Für die homogene Verteilung der Wärme ist es nicht unbedingt erforderlich, die Gleitbahnrahmensteg im Querschnitt symmetrisch auszugestalten. Es kann zweckmäßig sein, z. B. die gleitsteinseitigen H-Schenkel oder die kolbenstangenseitigen H-Schenkel höher und/oder die Schenkel im Bereich der Kolbenstangen höher als im Bereich der Stirnseiten des Rahmens auszubilden und/oder zusätzliche Massen mit zusätzlicher Wärmekapazität im Bereich der Stirnseiten zu schaffen, um auch in diesen Bereichen eine homogene und schnelle Verteilung des Wärmeflusses zu erreichen.

Nach einer besondere Ausführungsform der Erfindung kann zusätzlich zu den beschriebenen Maßnahmen vorgesehen sein, auf der Gleitbahn-

oberfläche eine die Wärme schlecht leitende Beschichtung z. B. aus Kermak und/oder eine Platte aus die Wärme schlecht leitendem Material z. B. aus Keramik anzuordnen, so daß nur ein Teil der entstehenden Wärme in den Rahmen fließt. Dabei besteht in vorteilhafter Weise sogar die Möglichkeit, die Wärmeleitfähigkeit der Beschichtung bzw. der Platte in Längserstreckung der Gleitbahnen zonal derart unterschiedlich vorzusehen, daß dadurch die homogene Verteilung der Wärme in den Gleitbahnrahmenstegen unterstützt wird. Die unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit und/oder Wärmekapazität kann z. B. bei einer Keramikbeschichtung oder einer Keramikplatte dadurch gewährleistet werden, daß die Platte aus Schichten z. B. Keramikfolien unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit und/oder Wärmekapazität und/oder in der Längserstreckung aus Plättchen unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit und/oder Wärmekapazität aufgebaut ist.

Mit Hilfe der beschriebenen Beschichtung und/oder Platten gelingt es sogar, die Wärme in der Beschichtung bzw. in der Platte derart zu verteilen und zu speichern, daß nur eine geringe, in den Gleitbahnrahmenstegen kein Verziehen bzw. keine Durchbiegung hervorrufende Wärmeaufnahme stattfindet, so daß gegebenenfalls auch Gleitbahnrahmenstege bekannter Bauart Verwendung finden können.

Im Zusammenhang mit den erfindungsgemäßen Mitteln zum Einwirken auf die Wärmeverteilung im Kurbelschleifenrahmen ist vorteilhaft, den Rahmen, wie an sich aus der DE-OS 34 33 510 bekannt, geteilt auszubilden und Befestigungsmittel zum Zusammenhalten der Rahmenteile vorzusehen, die die wärmebedingten Bewegungen der Rahmenteile ausgleichen können. Demgemäß ist vorteilhaft, z. B. dehnbare Spannbänder oder Dehnschrauben für die Befestigung der Rahmenteile an den Stirnflächen des Kurbelschleifenrahmens zu verwenden, die derart angeordnet sind, daß sie die durch Wärme bedingte Ausdehnung des Rahmens senkrecht zur Ebene der Gleitbahnen kompensieren können.

Eine weitere erfindungsgemäße Maßnahme zur Unterstützung der Wirkung der erfindungsgemäßen Mittel zum Einwirken auf die Wärmeverteilung im Kurbelschleifenrahmen sieht vor, den Abriß des Schmierfilms zwischen Gleitstein- und Gleitbahnoberflächen und damit zusammenhängende Bruch- und Temperaturspitzen zu vermeiden, und zwar durch die Anordnung von Ausnehmungen bzw. sogenannten Pittings in den Gleitbahnoberflächen und/oder in den den Gleitbahnen zugewandten Gleitsteinoberflächen, wie sie an sich zwischen ebenen Gleitelementen allgemein zum gleichen Zweck bekannt sind.

Mit der Erfindung gelingt es somit, nicht nur die Formstabilität des Kurbelschleifenrahmens zu gewährleisten. Die Erfindung gestattet darüber hin-

aus auch eine bisher nicht mögliche Leichtbauweise des Kurbelschleifenrahmens.

Anhand der in der Zeichnung dargestellten Beispiele wird die Erfindung im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1a,b perspektivisch einen Kurbelschleifenrahmen sowie einen Querschnitt durch einen Kurbelschleifenrahmensteg;
- Fig. 2 eine perspektivische Explosionsdarstellung des Kurbelschleifenrahmens nach Fig. 1;
- Fig. 3a,b eine Seitenansicht eines Kurbelschleifenrahmens teilweise im Schnitt sowie einen Querschnitt entlang der Linie IIIb-IIIb in Fig. 3a;
- Fig. 4 perspektivisch eine weitere Ausführungsform des Kurbelschleifenrahmens;
- Fig. 5 perspektivisch einen Längsschnitt durch den Kurbelschleifenrahmen nach Fig. 4;
- Fig. 6a perspektivisch einen Längsschnitt durch den Kurbelschleifenrahmen mit Pittings in den Gleitbahnen;
- Fig. 6b einen Ausbruch aus einem Gleitbahnbereich im Längsschnitt;
- Fig. 7 perspektivisch Gleitbahnplatten.

Ein erfindungsgemäßer Kurbelschleifenrahmen 1 für z.B. eine in der DE-OS 34 33 510 beschriebene Hubkolben-Brennkraftmaschine mit Kurbelschleifentrieb weist in der Regel zwei sich gegenüberliegende Gleitbahnrahmenstege 2,3 sowie zwei Stirnstege 4,5 auf, so daß ein Rahmeninnenraum 6 gebildet wird. In der Längsmittle der Gleitbahnrahmenstege 2,3 sind außenseitig senkrecht dazu die Kolbenstangen 7 zweier sich gegenüberliegend angeordneter nicht dargestellter Kolbenzylindereinheiten der Brennkraftmaschine angeordnet. Der nicht dargestellte Gleitstein des Kurbelschleifentriebs sitzt in an sich bekannter Weise im Innenraum 6 des Kurbelschleifenrahmens 1. Wesentlich ist, daß die Gleitbahnrahmenstege 2,3 im Querschnitt H-förmig ausgebildet sind (Fig. 1b), und den horizontalen Gleitbahnsteg 8 sowie die beiden an den Längsrändern des Gleitbahnstegs 8 sitzenden vertikalen Schenkelstege 9 aufweisen. Der Gleitbahnsteg 8 ist mittig zwischen den Schenkelstegen 9 angeordnet, d.h. die Höhe der Schenkelstege 9 oberhalb und unterhalb des Gleitbahnstegs 8 ist gleich. Diese Symmetrie kann jedoch - falls es der Wärme fluß und/oder die Wärmekapazität und/oder die Wärmeverteilung erfordern - anders sein.

Die Gleitbahnstege 8 bilden die sich gegenüberliegenden, ebenflächigen Gleitbahnen 10 im Rahmeninnenraum für den Gleitstein.

Der abgebildete Kurbelschleifenrahmen 1 ist zweiteilig, und zwar längsmittig geteilt, ausgeführt,

wobei endseitig an den Gleitbahnrahmenstegen 2,3 jeweils eine Stirnsteghälfte 11 vorgesehen ist, und die Stirnflächen 12 der Stirnsteghälften 11 in der Teilungsebene gegeneinander gesetzt sind.

Die Gleitbahnrahmenstege 2,3 können durch Schweißung, vorzugsweise durch Elektronenstrahlschweißung (Fig. 4), zusammengesetzt sein. Ebenso ist es möglich, den Kurbelschleifenrahmen 1 einstückig herzustellen.

Zweckmäßigerweise ist der Kurbelschleifenrahmen 1 jedoch zweiteilig ausgeführt. Eine für die Zwecke der Erfindung vorteilhafte Zusammenfügung ist in den Fig. 1, 2 dargestellt. Sie erfolgt mittels zweier rechteckiger metallischer Spannbandringe 13. Für die Lagerung der Spannbandringe 13 ist stirnseitig an jeder Stirnsteghälfte 11 ein sich in Längsrichtung der Gleitbahnrahmenstege 2,3 erstreckender - in der Stirnansicht betrachtet - U-förmiger Spannbandlagersteg 15 mit ebenen Außenflächen 14 angeordnet. Im zusammengesetzten Zustand der Gleitbahnrahmenstege 2,3 ergeben die Spannbandlagerstege 15 einen außenseitig ebenflächigen Spannbandrahmen, auf dem das Spannband mit Preßsitz lagert.

Um zu verhindern, daß die Gleitbahnrahmenstege 2,3 in der Teilungsebene verrutschen, sind zwischen den U-Schenkeln benachbarter Spannbandlagerstege 15 in der Teilungsebene Abstandhalterbolzen 16 angeordnet, die an ihren Enden eine Stützscheibe 17 und zweckmäßigerweise eine sich außenseitig anschließende Lagerscheibe 18 geringeren Durchmessers aufweisen. Für die Lagerscheiben 18 sind halbkreisförmige Ausnehmungen 19 in die freien Endkanten 20 der Spannbandlagerstege 15 eingebracht. Im zusammengebauten Zustand des Kurbelschleifenrahmens 1 (Fig. 1) stützen sich die Stützscheiben 17 gegen die Innenfläche der Spannbandlagerstege 15 ab, während die Lagerscheiben 18 formschlüssig in den Ausnehmungen 19 lagern und vom Spannbandring 13 außenseitig abgedeckt sind. Diese Spannbandmontage ermöglicht ein einfaches und schnelles Zusammenfügen der Einzelteile des Kurbelschleifenrahmens 1 und eine Ausdehnung des Kurbelschleifenrahmens 1 in zu den Kolbenstangen 7 achspareller Richtung.

Im Innenraum 6 des erfindungsgemäßen Kurbelschleifenrahmens 1 sitzt der Gleitstein wie in einem Käfig, weil die zum Innenraum weisenden Schenkelstege 9 den Gleitstein seitlich übergreifen.

Aus fertigungstechnischen und Stabilitäts-Gründen kann der Übergang der innenraumseitigen Schenkelstege 9 zu den Stirnsteghälften 11 abgerundet ausgebildet sein, so daß ein ovales Loch 20a gebildet wird.

Stirnseitig ist der Kurbelschleifenrahmen 1 offen, was den Wärme fluß und die Wärmeteilung begünstigt und außerdem die Leichtbauweise un-

terstützt.

Das Spannband 13, das die Wärmedehnungen auffangen und die Bolzensicherung gewährleisten soll, hat aber insbesondere auch die Aufgabe, den den Wärme fluß behindernden Spalt zwischen den Gleitbahnrahmenstegen 2,3 in der Teilungsebene zu überbrücken und für eine schnelle Wärmeleitung und -verteilung zu sorgen. In gleicher Weise trägt auch der Bolzen 16 zur Wärmeleitung und -verteilung bei.

Eine weitere vorteilhafte Zusammenfügung der Gleitbahnrahmenstege 2,3 erfolgt gemäß der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform mittels Dehnschrauben 21. Dabei ist endseitig in jedem Gleitbahnsteg 8 ein Loch 22 vorgesehen, das vom Schraubenschaft der Dehnschraube 21 durchgriffen wird, wobei sich der Schraubenkopf 22 rahmenaußenseitig auf der Oberfläche des Gleitbahnstegs 8 abstützt und das jeweilige endseitige Außengewinde 23 von zwei sich gegenüberliegend angeordneten Dehnungsschrauben 21 in ein entsprechendes Innengewinde eines quaderförmigen Verbindungsblocks 24 greift, der die Teilungsebene überbrückt. Der Verbindungsblock 24 liegt zweckmäßigerweise an den Innenflächen der Stirnsteghälften 11 an (Fig. 3b), wobei Kanten von in den Stirnsteghälften 11 angeordneten halbkreisförmigen Ausnehmungen 19a in einer Ringnut 25 eines außenseitig am Block 24 angeordneten Zapfens 26 lagern, so daß auch bei dieser Ausführungsform ein gegenseitiges Verschieben der Gleitbahnrahmenstege 2,3 in der Teilungsebene verhindert ist.

Vorteilhaft ist, an der Innenfläche der innenraumseitigen Schenkelstege 9 sich in Längsrichtung erstreckende, erhabene, ebenflächige Führungs- bzw. Stützstege 27 für den Gleitstein vorzusehen, so daß der Gleitstein seitlich geführt wird und der Wärmeübergang auch seitlich möglich ist, was die schnelle Wärmeleitung und -verteilung begünstigt (Fig. 4,5).

Fig. 6a/b zeigt, daß nach der Erfindung in den Gleitflächen 10 der Gleitbahnen der Gleitbahnstege 8 und vorzugsweise auch in den Gleitflächen 28 der Führungsstege 27 Pittings bzw. Vertiefungen 29 eingebracht sind, die als Ölreservoir dienen und verhindern, daß der Schmierfilm zwischen den Gleitflächen 10,28 und den entsprechenden Gleitsteinflächen abreißt. Die Form, Anzahl sowie Anordnung der Pittings 29 wird aufgrund empirischer Ermittlungen gewählt. Durch die Pittings bzw. durch die Vermeidung des Filmabrisses werden Wärmespitzen ausgeschlossen, was die schnelle Wärmeleitung und -verteilung unterstützt.

In Fig. 7 sind im Querschnitt U-förmige Gleitplatten 30 aus einem besonderen Metall oder z.B. aus Keramik abgebildet, die mit einer Anlagefläche 34 auf den Gleitbahnen 10 angeordnet werden können. Sie weisen in ihrem Innenraum eine sich pa-

rallel zu den Gleitflächen 10 erstreckende Gleitbasisfläche 31 sowie randlich rechtwinklig zum Innenraum 6 abgebogene Stützstege 27a auf. Die Stützstege 27a bilden entweder Gleitflächen für den Gleitstein oder dienen zur formschlüssigen Lagerung der Gleitplatten 30 unterhalb der Stützstege 27. Die Befestigung der Gleitplatten 30 an den Gleitbahnrahmenstegen 2,3 kann beliebig sein. Zweckmäßigerweise erfolgt ein endseitiges Umklammern der Gleitbahnstege 8 mit einem Bügel 32 oder ein Hintergreifen der Stirnsteghälften 11 mit abgewinkelten Lappen 33. Die Gleitplatten 30 unterstützen insbesondere den homogenen Wärmefluß in dem Rahmen 1, können aber zweckmäßigerweise auch dazu dienen, den Wärmefluß zu behindern. Der Aufbau der Gleitplatten 30 kann in Längsrichtung zonal unterschiedlich sein, so daß der Wärmefluß gezielt beeinflußt wird. Die Gleitplatten 30 können aber auch senkrecht zu ihrer Längserstreckung schichtweise aufgebaut sein, um auch in diese Richtung den Wärmefluß gezielt beeinflussen zu können.

Ansprüche

1. Kurbelschleifenrahmen für einen Kurbelschleifentrieb einer Brennkraftmaschine zur Umwandlung einer hin- und hergehenden Bewegung in eine Rotationsbewegung, wobei die Brennkraftmaschine mindestens zwei auf einer Achse sich gegenüberliegende Kolbenzylinder-Einheiten aufweist, deren starr am Kolben befestigte Kolbenstangen über den zwischen den Kolbenzylindereinheiten angeordneten Kurbelschleifentrieb gekoppelt sind, der aus dem Kurbelschleifenrahmen besteht, an dessen Gleitbahnstegen außenseitig die Kolbenstangen ebenfalls starr befestigt sind und in dessen Innenraum ein Gleitstein sitzt, der durch innenseitig an den Gleitbahnstegen angeordnete Gleitbahnen geführt wird und in dem drehbar ein Kurbelzapfen eines die Rotationsbewegung ausführenden Kurbelabtriebs steckt, wobei sich die Achse des Kurbelzapfens quer zur Achse der Kolbenstangen erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl oberhalb als auch unterhalb der Gleitbahn (10) der Gleitbahnrahmenstege (2,3) des Kurbelschleifenrahmens (1) Stege (9) ausreichender Wärmekapazität für eine homogene Verteilung der Wärme angeordnet sind.
2. Kurbelschleifenrahmen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gleitbahnrahmenstege (2,3) im Querschnitt H-förmig ausgebildet sind und den horizontalen Gleitbahnsteg (8) sowie die beiden an den Längsrändern des Gleitbahnstegs (8) sitzenden vertikalen Schenkelstege (9) aufweisen.
3. Kurbelschleifenrahmen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die gleitsteinseitigen H-Schenkel (9) höher ausgebildet sind als die kolbenstangenseitigen H-Schenkel (9).
4. Kurbelschleifenrahmen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die kolbenstangenseitigen H-Schenkel (9) höher ausgebildet sind als die gleitsteinseitigen H-Schenkel (9).
5. Kurbelschleifenrahmen nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schenkelstege (9) im Bereich der Kolbenstangen (7) höher als im Bereich der Stirnstege (4,5) des Kurbelschleifenrahmens ausgebildet sind.
6. Kurbelschleifenrahmen nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzliche Massen mit zusätzlicher Wärmekapazität im Bereich der Stirnstege (4,5) vorgesehen sind.
7. Kurbelschleifenrahmen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der Gleitbahnoberfläche (10) der Gleitbahnrahmenstege (2,3) eine die Wärme schlecht leitende Beschichtung angeordnet ist.
8. Kurbelschleifenrahmen nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beschichtung aus Keramik besteht.
9. Kurbelschleifenrahmen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der Gleitbahnoberfläche (10) der Gleitbahnrahmenstege (2,9) eine Platte aus die Wärme schlecht leitendem Material angeordnet ist.
10. Kurbelschleifenrahmen nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Platte aus Keramik besteht.
11. Kurbelschleifenrahmen nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beschichtung bzw. die Platte in der Längserstreckung der Gleitbahnen zonal unterschiedliche Wärmeleitfähigkeiten aufweist.
12. Kurbelschleifenrahmen nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beschichtung bzw. die

- Platte quer zur Längserstreckung zonal unterschiedliche Wärmeleitfähigkeiten aufweist.
13. Kurbelschleifenrahmen nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Keramikbeschichtung bzw. die Keramikplatte aus Schichten aus Keramikfolien unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit und/oder Wärmekapazität aufgebaut ist. 5
 14. Kurbelschleifenrahmen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kurbelschleifenrahmen (1) zweiteilig, und zwar längsmittig geteilt, ausgeführt ist, wobei endseitig an den Gleitbahnrahmenstegen (2,3) jeweils eine Stirnsteghälfte (11) vorgesehen ist und die Stirnflächen (12) der Stirnsteghälften (11) in der Teilungsebene gegeneinander gesetzt sind. 10 15
 15. Kurbelschleifenrahmen nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gleitbahnrahmenstege (2,3) durch Schweißung, vorzugsweise durch Elektronenstrahlschweißung, zusammengesetzt sind. 20 25
 16. Kurbelschleifenrahmen nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gleitbahnrahmenstege (2,3) stirnseitig mit jeweils einem Spannbandring (13) zusammengehalten werden. 30
 17. Kurbelschleifenrahmen nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die Lagerung der Spannbandringe (13) stirnseitig an jeder Stirnsteghälfte (11) ein sich in Längsrichtung der Gleitbahnrahmenstege (2,3) erstreckender - in der Stirnansicht betrachtet - U-förmiger Spannbandlagersteg (15) mit ebenen Außenflächen (14) angeordnet ist. 35 40
 18. Kurbelschleifenrahmen nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den U-Schenkeln benachbarter Spannbandlagerstege (15) in der Teilungsebene Abstandshalterbolzen (16) angeordnet sind, die an ihren Enden eine Stützscheibe (17) und zweckmäßigerweise eine sich außenseitig anschließende Lagerscheibe (18) geringeren Durchmessers aufweisen, wobei für die Lagerscheiben (18) halbkreisförmige Ausnehmungen (19) in die freien Endkanten (20) der Spannbahnlagerstege (15) eingebracht sind, und sich die Stützscheiben (17) gegen die Innenfläche der Spannbahnlagerstege (15) abstützen, während die Lagerscheiben (18) formschlüssig in den Ausnehmungen (19) lagern und vom Spannbahnring (13) außenseitig abgedeckt sind. 45 50 55
 19. Kurbelschleifenrahmen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gleitbahnrahmenstege (2,3) stirnseitig mittels Dehnschrauben (21) zusammengefügt sind.
 20. Kurbelschleifenrahmen nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß in jedem Gleitbahnsteg (8) ein Loch (22) vorgesehen ist, das vom Schraubenschaft der Dehnschraube (21) durchgriffen wird, wobei sich der Schraubenkopf (21a) rahmenaußenseitig auf der Oberfläche des Gleitbahnstegs (8) abstützt und das jeweilige endseitige Außengewinde (23) von zwei sich gegenüberliegend angeordneten Dehnschrauben (21) in ein entsprechendes Innengewinde eines quaderförmigen Verbindungsblocks (24) greift, der die Teilungsebene überbrückt.
 21. Kurbelschleifenrahmen nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verbindungsblock (24) an den Innenflächen der Stirnsteghälften (11) anliegt, wobei Kanten von in den Stirnsteghälften (11) angeordneten halbkreisförmigen Ausnehmungen (19a) in einer Ringnut (25) eines außenseitig am Block (24) angeordneten Zapfens (26) lagern.
 22. Kurbelschleifenrahmen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Innenfläche der innenraumseitigen Schenkelstege (9) sich in Längsrichtung erstreckende erhabene, ebenflächige Führungsstege (27) für den Gleitstein vorgesehen sind.
 23. Kurbelschleifenrahmen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Gleitflächen (10) der Gleitbahnstege (8), und vorzugsweise auch in den Gleitflächen (28) der Führungsstege (27) Pittings (29) angebracht sind.
 24. Kurbelschleifenrahmen nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Platten (30) im Querschnitt U-förmig ausgebildet sind und mit einer Anlagefläche (34) auf den Gleitbahnen (10) angeordnet sind, wobei sie in ihrem Innenraum eine sich parallel zu den Gleitflächen erstreckende Gleitbasisfläche (31) sowie randlich rechtwinklig zum Innenraum (6) abgebogene Stützstege (27a) aufweisen.
 25. Kurbelschleifenrahmen nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gleitplatten (30) endseitig Bügel (32) zum Umklammern

der Gleitbahnstege aufweisen.

26. Kurbelschleifenrahmen nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gleitplatten (30) zum Hintergreifen der Stirnsteghälften (11) abgewinkelte Lappen (33) aufweisen. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

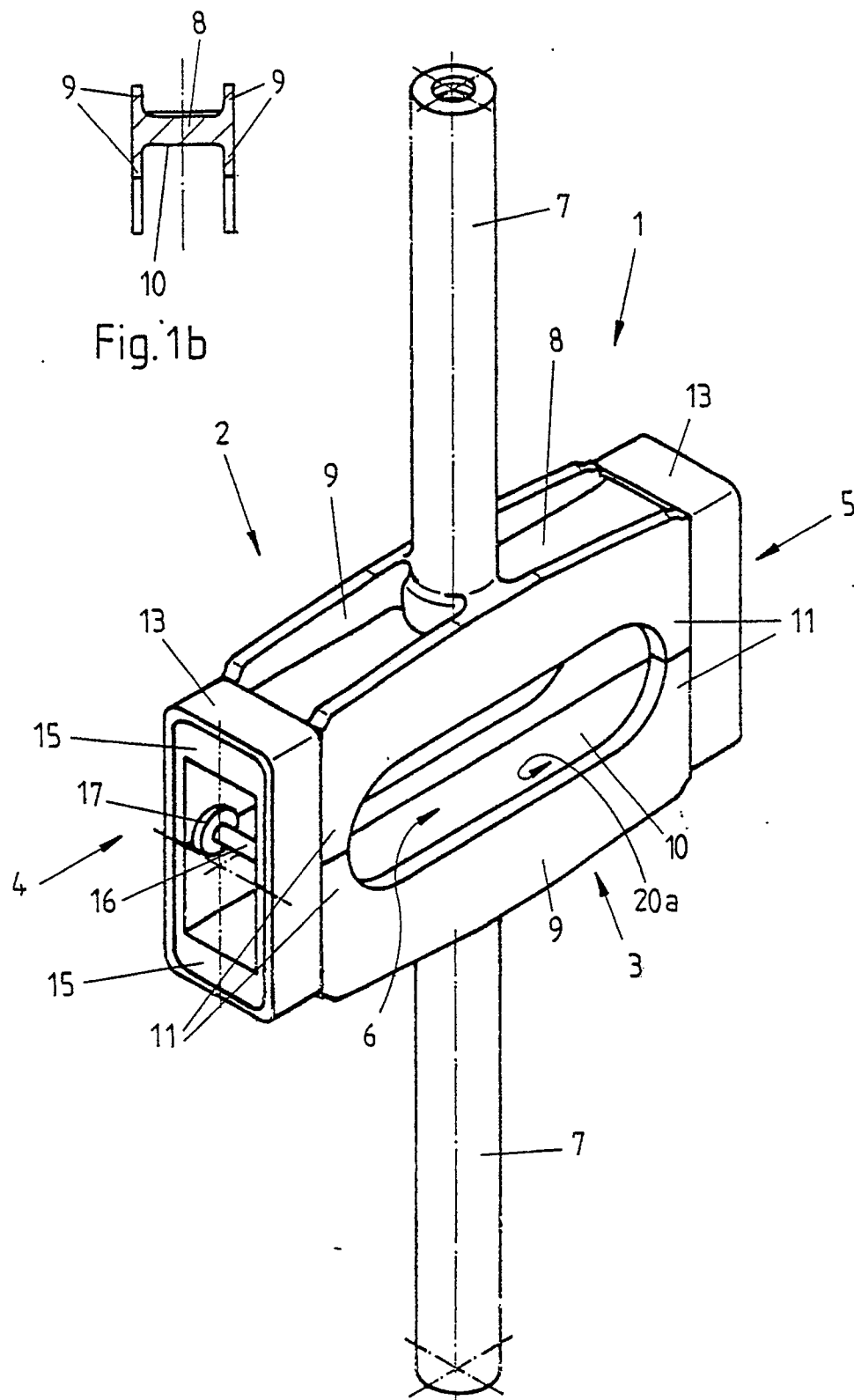


Fig. 1a

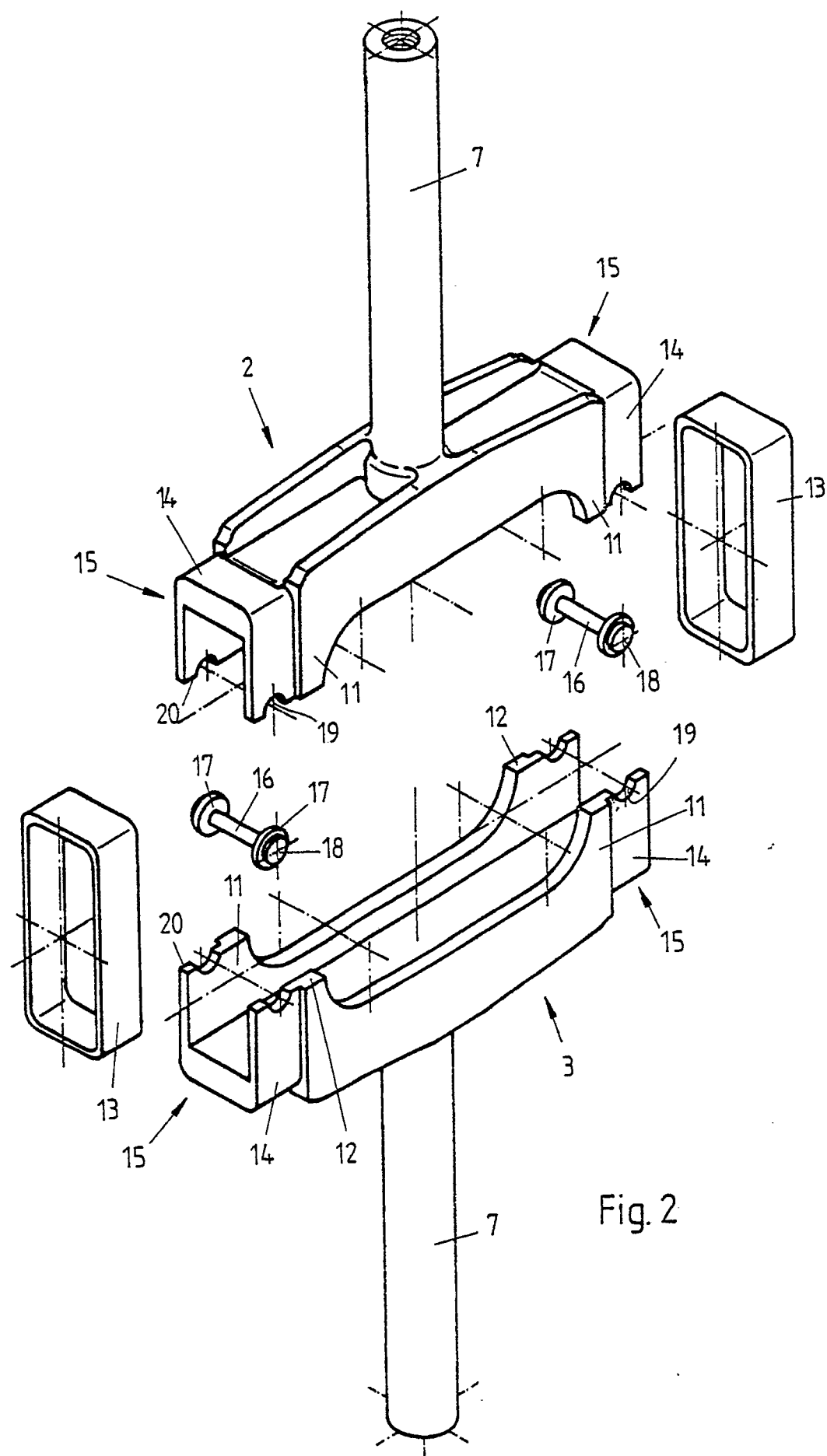


Fig. 2

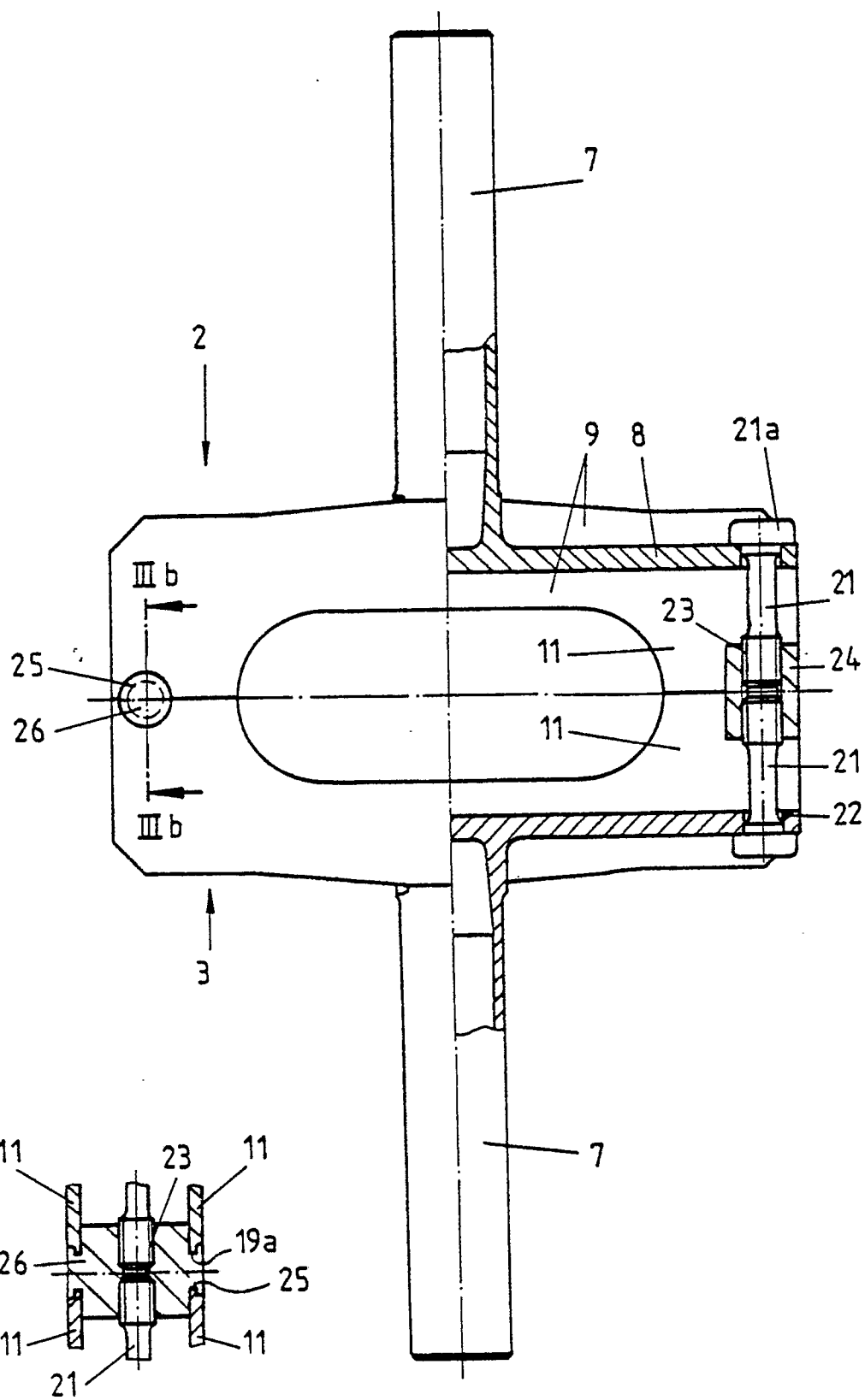


Fig. 3b

Fig. 3a

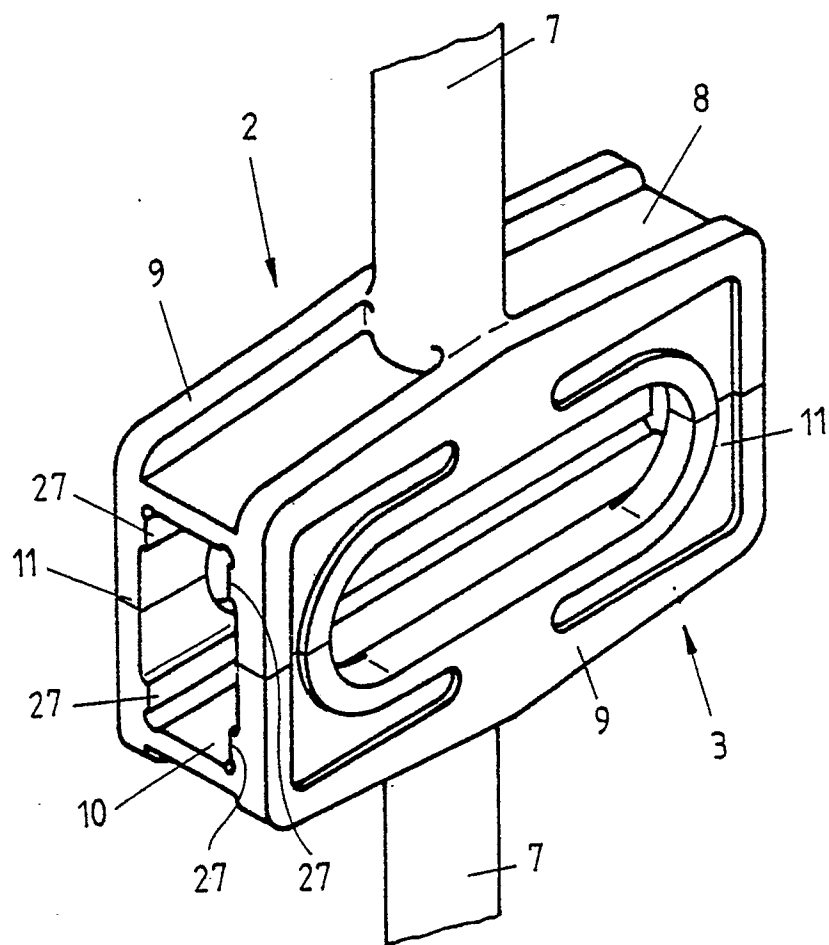


Fig. 4

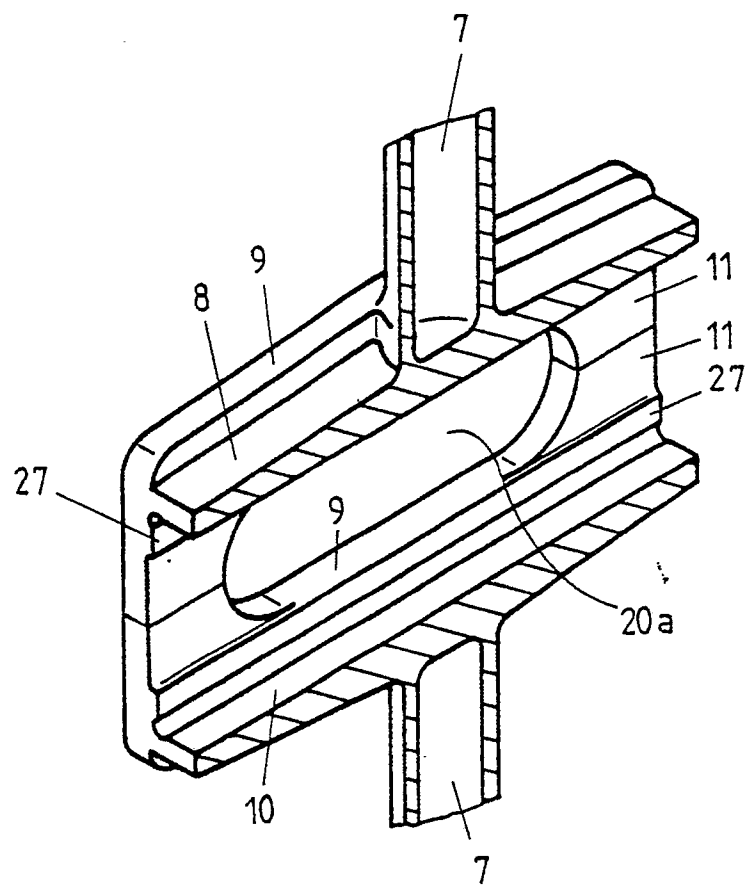


Fig. 5

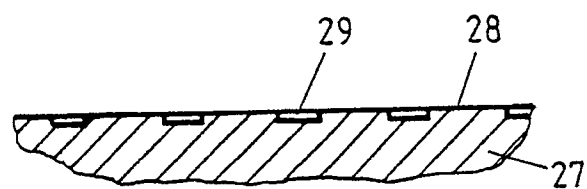


Fig. 6b

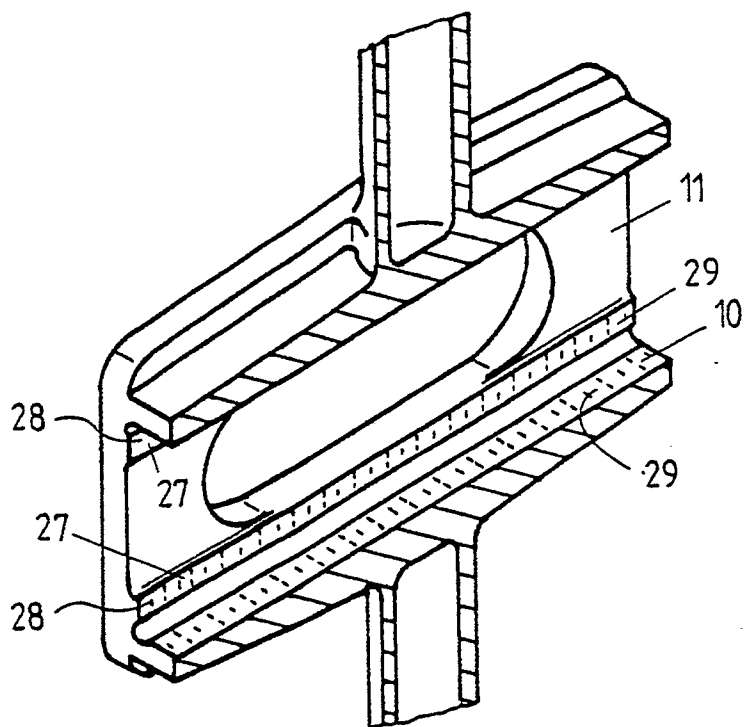


Fig. 6a

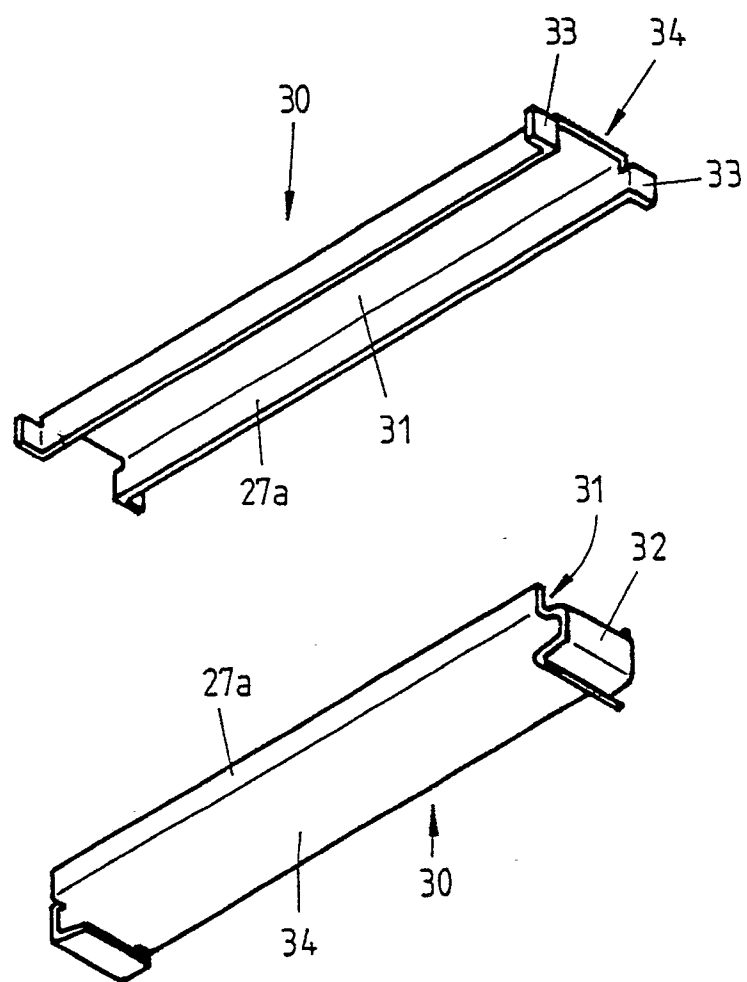


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 1458

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,A	DE-A-3 433 510 (FICHT) * das ganze Dokument * - - -	1	F 01 B 9/02
A	FR-A-2 526 863 (FICHT) * das ganze Dokument * - - - - -	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 01 B F 16 H F 02 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		18 Februar 91	
		Prüfer	
		WASSENAAR G.	
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: nichtschriftliche Offenbarung			
P: Zwischenliteratur			
T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E: älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist			
D: in der Anmeldung angeführtes Dokument			
L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument			
&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			