



## TASSENSTÖSSELKÖRPER FÜR VENTILSTÖSSEL

Die Erfindung betrifft einen Tassenstößelkörper für Ventilstößel, umfassend einen zylindrischen Führungskörper, einen Stößelboden und ein vom Stößelboden getragenes, eine Ventilauflage haltendes Element.

Derartige Tassenstößelkörper sind bekannt, wobei das die Ventilauflage haltende Element entweder ein Führungszylinder für ein hydraulisches Spielausgleichselement ist oder ein Ventilauflagezapfen für Ventilstößel ohne hydraulischen Ventilspielausgleich.

Derartige Tassenstößelkörper werden bislang meistens aus zwei Halbfertigteilen zusammengeschweißt, wobei diese Halbfertigteile durch eine Vielzahl von Umformschritten oder spanabhebenden Bearbeitungsschritten hergestellt werden.

Eine derartige Herstellung von Tassenstößelkörpern ist teuer und aufwendig und hat außerdem auch den Nachteil, daß beim Verwenden sehr verschleißbeständiger Materialien mit guten tribologischen Eigenschaften das Umformen oder spanabhebende Bearbeiten mit Schwierigkeiten verbunden ist. Insbesondere bei Tassenstößelkörpern für Ventilstößel mit hydraulischem Ventilspielausgleich wird jedoch zunehmend die Forderung nach derartigen verschleißbeständigen Materialien gestellt, da im Betrieb bei diesen kein Spiel zwischen Nocken und Ventilstößel mehr existiert und somit an diese erhöhte Verschleißanforderungen gestellt werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Tassenstößelkörper zu schaffen, der sich auf möglichst einfache Weise aus verschleißfesten Materialien herstellen läßt und daher bei guten Verschleißigenschaften kostengünstig ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Führungskörper und der Stößelboden gießtechnisch verbunden hergestellt sind und daß das die Ventilauflage haltende Element einstückig mit dem Stößelboden und/oder dem Führungskörper verbunden ist.

Der große Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist darin zu sehen, daß durch die gießtechnische Verbindung zwischen Führungskörper und Stößelboden der Tassenstößelkörper sehr einfach, insbesondere z.B. ohne Schweißvorgang und gleichzeitig mit hervorragender Stabilität, und daß außerdem auch das die Ventilauflage haltende Element in einfacher und stabiler Weise entweder mit dem Stößelboden und/oder dem Führungskörper verbunden herstellbar ist. Ferner ist bei der erfindungsgemäßen Lösung die Verwendung von sehr verschleißbeständigen und daher tribologisch vorteilhaften Werkstoffen möglich.

Im Rahmen der erfindungsgemäßen Lösung ist unter dem Begriff "gießtechnisch verbunden herge-

stellt" entweder zu verstehen, daß der gesamte Tassenstößelkörper in einem Stück gegossen wird oder da zumindest Teile des Tassenstößelkörpers gegossen und dabei an bereits vorgefertigte Teile angegossen sind, so daß durch das Angießen von Teilen des Tassenstößelkörpers an die vorgefertigten Teile letztlich die Verbindung sämtlicher den Tassenstößelkörper bildender Teile erfolgt.

Das die Ventilauflage haltende Element ist gemäß dem Grundgedanken der Erfindung entweder einstückig mit dem Stößelboden und/oder einstückig mit dem Führungskörper verbunden. In all den Fällen, in welchen zumindest der Führungskörper gegossen ist, ist es besonders vorteilhaft, wenn das die Ventilauflage haltende Element zusammen mit dem Führungskörper einstückig gegossen ist. Dabei kann nach wie vor der Stößelboden entweder vorgefertigt sein oder ebenfalls gegossen.

Alternativ dazu ist es aber auch denkbar, daß das die Ventilauflage haltende Element zusammen mit einem an dieses angrenzende Teil des Stößelbodens einstückig gegossen wird. In diesem Fall ist der Stößelboden dann ebenfalls im Zuge der gießtechnischen Verbindung sämtlicher Teile des Tassenstößelkörpers gegossen oder es ist auch denkbar, daß der Stößelboden ein vorgefertigtes gegossenes Teil ist.

Wie bereits vorstehend erläutert, ist der Grundgedanke der Erfindung darin zu sehen, daß die einzelnen Teile des Tassenstößelkörpers durch Angießen eines Teils an die anderen Teile zu einem einzigen Teil verbunden sind. Welches Teil dabei gegossen wird, ist dabei nicht festgelegt. So ist es beispielsweise möglich, zumindest den Stößelboden zu gießen und im Zuge des Gießens des Stößelbodens die übrigen Teile, wie den Führungskörper und beispielsweise auch das die Ventilauflage haltende Element, miteinander zu verbinden. Besonders vorteilhaft ist es aus produktionstechnischen Gründen, wenn der Führungskörper als Gießteil im Zuge der gießtechnischen Verbindung von Führungskörper und Stößelboden hergestellt ist, so daß zumindest der Führungskörper gegossen und das Gießen des Führungskörpers zur Verbindung aller Teile des Tassenstößelkörpers führt.

Eine vorteilhafte Variante des vorstehend beschriebenen Tassenstößelkörpers zeichnet sich dadurch aus, daß der Führungskörper an den ein Halbfertigteil umfassenden Stößelboden angegossen ist.

Eine weitere vorteilhafte Möglichkeit, eine feste Verbindung zwischen dem Halbfertigteil und den angegossenen Teilen zu schaffen ist die, das Halbfertigteil bereichsweise zu umgießen, beispielsweise das die Ventilauflage haltende Element zumin-

dest abschnittsweise zu umgießen.

Um eine besonders feste und haltbare Verbindung zwischen dem Halbfertigteil und den an dieses angegossenen Teilen zu schaffen, ist vorzugsweise vorgesehen, daß das Halbfertigteil angußseitig formschlüssig angießbar ausgebildet ist.

Sofern erfindungsgemäß der Stößelboden als Halbfertigteil vorgefertigt ist, sieht eine bevorzugte Variante der vorliegenden Erfindung vor, daß das die Ventilauflage haltende Element mit dem Stößelboden als Halbfertigteil vorgefertigt ist, so daß der Führungskörper an dieses Halbfertigteil angegossen ist.

Alternativ dazu ist es aber auch herstellungstechnisch von Vorteil, wenn das Gießen des die Ventilauflage haltenden Elements im Zuge der gießtechnischen Verbindung von Führungskörper und Stößelboden erfolgt, d.h. also, daß das die Ventilauflage haltende Element an die übrigen Teile angegossen wird.

Im einfachsten Fall, in dem alle gießtechnischen Vorteile zum Tragen kommen, insbesondere auch hinsichtlich der Auswahl der Werkstoffe, ist vorzugsweise vorgesehen, daß der Führungskörper, der Stößelboden und das die Ventilauflage haltende Element als ein einstückiges Teil gegossen sind.

Bei den bislang beschriebenen Ausführungsbeispielen wurde lediglich auf die Ausgestaltung der unverzichtbaren Teile des Tassenstößelkörpers abgehoben. Insbesondere dann, wenn der Stößelboden gewichtsmäßig möglichst leicht ausgebildet sein soll, ist es notwendig, sämtliche Teile so leicht wie möglich, d.h. so dünnwandig wie möglich, zu gestalten. In diesem Fall ist es beispielsweise von Vorteil, wenn der Führungskörper ein in einer parallel zum Stößelboden verlaufenden Ebene umlaufendes Verstärkungselement aufweist. Dieses Verstärkungselement führt zu einer Versteifung des Führungskörpers, so daß dieser insgesamt dünnwandiger gestaltet werden kann.

Diese dünnwandigere Gestaltung des Führungskörpers kommt beispielsweise dadurch zum Ausdruck, daß der Führungskörper zwischen dem Verstärkungselement und dem Stößelboden im Anschluß an das Verstärkungselement eine Hinter-schneidung aufweist.

Vorzugsweise ist dabei das Verstärkungselement so ausgebildet, daß es über eine Innenmantelfläche des Führungskörpers nach innen übersteht.

Im Zusammenhang mit dem Vorsehen eines Verstärkungselements am Führungskörper ist es ebenfalls vorteilhaft, wenn der Führungskörper auf seiner Außenmantelfläche in Höhe des Verstärkungselements, sofern erforderlich, eine Örrille aufweist, so daß vorzugsweise das Verstärkungselement und die Örrille zusammen eine Sicke im

Führungskörper bilden.

Grundsätzlich kann das Verstärkungselement an beliebigen Stellen des Tassenstößelkörpers angeordnet sein. Beispielsweise ist es denkbar, das Verstärkungselement am unteren Rand des Führungskörpers anzuordnen, um diesen dem Stößelboden gegenüberliegenden freien Rand zu versteifen, insbesondere für die abschließende Bearbeitung des Tassenstößelkörpers. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn das Verstärkungselement in einem mittleren Bereich zwischen dem Stößelboden und einem dem Stößelboden gegenüberliegenden freien Rand des Führungskörpers angeordnet ist, da bei dieser Anordnung des Verstärkungselements eine ausreichende Versteifung des Führungskörpers erfolgt und andererseits sich beispielsweise die Möglichkeit eröffnet, das Verstärkungselement mit einer im selben Bereich angeordneten Örrille zu kombinieren.

Das Verstärkungselement könnte grundsätzlich ebenfalls im Zuge des gießtechnischen Verbindens als vorgefertigtes Teil mitverbunden werden. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn das Verstärkungselement einstückig mit dem Führungskörper verbunden ist und somit im Falle eines gegossenen Führungskörpers einstückig mit diesem gegossen ist.

Ferner ist es zur Erhöhung der Stabilität des erfindungsgemäßen Tassenstößelkörpers vorteilhaft, wenn der Führungskörper eine an diesem angegossene und in einer parallelen Ebene zu dessen Zylinderachse verlaufende Verstärkungsrippe aufweist, wobei vorzugsweise mehrere Verstärkungsrippen vorgesehen sind, welche in gleichen Winkelabständen voneinander stehen.

Die Verstärkungsrippe kann prinzipiell in unterschiedlichsten Orientierungen angeordnet sein. Eine einfache und von der Stabilität her vorteilhafte Lösung sieht vor, daß die Verstärkungsrippe in radialer Richtung zu der Zylinderachse des Führungskörpers verläuft.

Alternativ dazu ist es aber auch im Rahmen der Erfindung denkbar, daß die Verstärkungsrippe parallel zu einer Tangentialrichtung der Außenmantelfläche des Führungskörpers verläuft.

Bei den bislang beschriebenen Ausführungsbeispielen von Verstärkungsrippen wurde nicht darauf eingegangen, wie weit sich die Verstärkungsrippe im Tassenstößelkörper erstrecken soll. So ist es beispielsweise vorteilhaft, wenn die Verstärkungsrippe über den Stößelboden bis zu dem die Ventilauflage haltenden Element verläuft.

Ferner ist bei einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß die Verstärkungsrippe von dem Verstärkungselement über die Innenmantelfläche des Führungskörpers verläuft.

Bei der Verstärkungsrippe wurden bislang hinsichtlich der Höhe derselben keine Ausführungen

gemacht. So ist es beispielsweise zweckmäßig, wenn die Verstärkungsrippe eine im wesentlichen konstante Höhe aufweist.

Vorteilhafterweise erhebt sich die Verstärkungsrippe zwischen dem die Ventilaufgabe haltenden Element und der Innenmantelfläche des Führungskörpers über dem Stößelboden maximal ungefähr bis zur Höhe des die Ventilaufgabe haltenden Elements.

Außerdem kann es vorteilhaft sein, wenn die Verstärkungsrippe sich an der Innenmantelfläche des Führungskörpers vom Stößelboden bis zum Verstärkungselement oder über das Verstärkungselement hinaus erstreckt.

Eine besondere Ausführungsform der Verstärkungsrippe sieht vor, daß diese ein sowohl mit dem Stößelboden als auch mit dem Führungskörper verbundenes Versteifungsdreieck zwischen diesen bildet.

Grundsätzlich könnte die Verstärkungsrippe nur punktuell an dem zu verstärkenden Teil, beispielsweise an der Innenmantelfläche des Führungskörpers oder dem Stößelboden angreifen. Besonders zweckmäßig ist es jedoch, wenn die Verstärkungsrippe sich über ihre ganze Länge von der

Innenmantelfläche des Führungskörpers einstückig mit demselben erhebt. Weiterhin ist es besonders günstig, wenn die Verstärkungsrippe sich über ihre ganze Länge von dem Stößelboden einstückig mit demselben erhebt.

Ein weiteres vorteilhaftes Ausführungsbeispiel sieht bezüglich der Höhe der Verstärkungsrippe vor, daß sich diese vom Stößelboden und vorzugsweise auch von der Innenmantelfläche des Führungskörpers um ungefähr dieselbe Höhe erhebt wie das Verstärkungselement von der Innenmantelfläche des Führungskörpers.

Wie bereits eingangs erwähnt, kann das die Ventilaufgabe haltende Element in unterschiedlichster Form ausgebildet sein. Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel sieht dabei vor, daß das die Ventilaufgabe haltende Element ein sich vom Stößelboden erhebender Ventilaufgabezapfen ist.

Alternativ dazu ist bei Tassenstößelkörpern für Ventilstößel mit hydraulischem Ventilspielausgleich vorgesehen, daß das die Ventilaufgabe haltende Element ein Führungszylinder für ein hydraulisches Ventilspielausgleichselement ist.

Bezüglich der Ausbildung des Führungszylinders wurden ebenfalls noch keine näheren Angaben gemacht. So bietet sich bei einem im Rahmen der erfindungsgemäßen Technologie hergestellten Tassenstößelkörper die Möglichkeit, den Führungszylinder stößelbodenseitig radial erweitert zu gestalten, so, daß dieser mit dem Spielausgleichselement einen Öraum bildet. Dadurch wird in einfacher Weise ein Öraum für das hydraulische Ventilspielausgleichselement geschaffen, ohne daß, wie

beispielsweise beim Stand der Technik üblich, zusätzliche Teile eingeschweißt werden müssen.

Die Versorgung des Öraums, sofern erforderlich, erfolgt günstigerweise dadurch, daß der Öraum mit einer zur Außenmantelseite des Führungskörpers hin verlaufenden Ölzuführung versehen ist, wobei die Ölzuführung zweckmäßigerweise in die Örrille mündet.

Um kein neues Teil schaffen zu müssen, durch welches die Ölzuführung geführt werden kann, ist es insbesondere, wenn der erfindungsgemäße Tassenstößelkörper herstellungstechnisch möglichst einfach gestaltet sein soll zweckmäßig, wenn die Ölzuführung durch eine Verstärkungsrippe hindurch verläuft, welche zur Aufnahme der Ölzuführung vorteilhafterweise verdickt ausgeführt ist.

Eine insbesondere von der Materialmasse her gesehen besonders vorteilhafte Variante zeichnet sich dadurch aus, daß der Führungszylinder auf seiner dem Stößelboden abgewandten Seite einen Führungszylinder für das Ventilspielausgleichselement bildet und zwischen diesem und dem Stößelboden einen den Führungszylinder tragenden Sockelring mit größerem Innen- und Außendurchmesser wie der Führungszylinder aufweist, so daß zwischen diesem und dem Ventilspielausgleichselement der Öraum entsteht. Mit dieser Konstruktion wird in einfacher Weise ein Öraum geschaffen, wobei vorteilhafterweise die Wanddicken des Führungszylinders und des Sockelrings im wesentlichen gleich sein können.

Bei allen bislang beschriebenen Ausführungsbeispielen wurde lediglich auf die konstruktiven Merkmale des Tassenstößelkörpers abgestellt. Im Rahmen der Erfindung haben sich jedoch in gleicher Weise die den Werkstoff betreffenden Merkmale als wichtig erwiesen.

Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Tassenstößelkörpers sieht daher vor, daß der gegossene Teil des Tassenstößelkörpers aus Gußeisen ist.

Zweckmäßigerweise weist das Gußeisen mindestens im Bereich des Stößelbodens ein teilweise oder vollständig metastabil erstarrtes Gefüge auf. Ein derartiger Tassenstößelkörper wird beispielsweise aus Schalenhartguß oder teilkarbidischem Guß gefertigt. Diese Ausführungsform ist insbesondere zweckmäßig, um die tribologischen Eigenschaften des Stößelbodens, an welchem der Nocken einer Nockenwelle anliegt, möglichst vorteilhaft, d.h. möglichst verschleißbeständig und angepaßt an den Werkstoff der Nockenwelle, zu gestalten.

Das Gußeisen kann dabei thermisch ungehärtet sein. Noch zweckmäßiger ist es jedoch, wenn das Gußeisen thermisch oder thermochemisch gehärtet ist.

Eine Möglichkeit zur Härtung des Gußeisens sieht vor, daß dieses durch Wärmebehandlung mit

Phasenumwandlung gehärtet ist. Alternativ oder additiv dazu ist es auch noch möglich, das Gußeisen durch thermochemisches Randzonenhärten, z.B. ein Nitrieren, Nitrocarburieren oder Einsatzhärten zu härten. Eine weitere alternative oder additive Maßnahme beinhaltet, daß das Gußeisen durch Umschmelzhärten gehärtet ist.

Alternativ zum Vorsehen von Gußeisen bietet die erfindungsgemäße Konzeption eines Tassenstößelkörpers, insbesondere die gießtechnische Verbindung der Teile desselben, auch noch die Möglichkeit, daß der gegossene Teil des Tassenstößelkörpers aus Stahl gegossen ist. Als Stahl kann beispielsweise Einsatzstahl Verwendung finden, es kann sich aber auch um Vergütungsstahl, Nitrierstahl, Werkzeugstahl oder Schnellarbeitsstahl handeln. Alle diese Stahlsorten lassen sich in der Regel umformtechnisch nicht oder nur unter größten Schwierigkeiten verarbeiten und bringen auch Schwierigkeiten bei der spanabhebenden Bearbeitung mit sich. Die erfindungsgemäße Konzeption der gießtechnischen Verbindung und des endkonturnahen Herstellens dieser Teile schafft jedoch die Möglichkeit, den erfindungsgemäßen Tassenstößelkörper auch aus diesen Materialien herzustellen.

Eine weitere Alternative zum Herstellen des erfindungsgemäßen Tassenstößelkörpers aus Gußeisen oder Stahl besteht darin, daß der gegossene Teil des Tassenstößelkörpers aus einer Leichtmetalllegierung gegossen ist. Diese Leichtmetalllegierung ist vorzugsweise eine Aluminiumlegierung oder eine Titanlegierung.

Um die mechanischen Eigenschaften noch zu verbessern, ist es weiterhin zweckmäßig, wenn die Leichtmetalllegierung faser- oder wiskerverstärkt ist.

Sofern der erfindungsgemäße Tassenstößelkörper nicht vollständig gegossen ist, sondern ein Halbfertigteil umfaßt, ist es erfindungsgemäß besonders zweckmäßig, wenn das Halbfertigteil aus Stahl ist. Diese Stahlwerkstoffe können entsprechend den erforderlichen tribologischen Eigenschaften, insbesondere des Stößelbodens, ausgewählt werden und schaffen somit die Möglichkeit, bezüglich derjenigen Teile des Tassenstößelkörpers, die weniger dem Verschleiß unterworfen sind, einfachere und kostengünstigere Materialien zu verwenden. Als Stahlwerkstoffe kommen alle bereits vorstehend beschriebenen Stähle in Betracht.

Alternativ zu den Stahlwerkstoffen ist es denkbar, daß das Halbfertigteil aus keramischem Werkstoff ist. Auch der keramische Werkstoff bietet tribologisch vorteilhafte Eigenschaften und eröffnet außerdem die Möglichkeit, die übrigen Teile des Tassenstößelkörpers mit billigeren oder einfacheren Werkstoffen auszuführen.

Als dritte Alternative neben dem Vorsehen von Stahlwerkstoffen und keramischen Werkstoffen für das Halbfertigteil ist eine weitere vorteilhafte Aus-

führungsform darin zu sehen, daß das Halbfertigteil aus Hartmetall ist, das ebenfalls aufgrund seiner Eigenschaften, insbesondere für den Stößelboden, Vorteile bietet.

Hinsichtlich des Verfahrens bei der Verwendung der vorstehend beschriebenen Materialien zum Gießen des erfindungsgemäßen Tassenstößelkörpers im Zusammenhang mit der gießtechnischen Verbindung aller Teile desselben ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß der gegossene Teil des Tassenstößelkörpers durch Formguß hergestellt ist, wobei es sich vorzugsweise um einen endkonturnahen Formguß handelt, so daß der Tassenstößelkörper lediglich noch Schleifbearbeitungen unterzogen werden muß.

Innerhalb des Durchführens von endkonturnahem Formguß sind verschiedene Gießtechniken denkbar. So ist es beispielsweise vorteilhaft, den gegossenen Teil des Tassenstößelkörpers durch Sandguß oder durch Feingut oder durch Genauß in keramischen Formen, durch Kokillenguß oder auch durch Druckguß herzustellen, wobei der Druckguß insbesondere bei Leichtmetalllegierungen und vorzugsweise bei Aluminium Verwendung findet.

Alternativ zum Formguß wäre es aber auch vorteilhaft, wenn der gegossene Teil des Tassenstößelkörpers durch Pulvermetallspritzguß hergestellt ist.

Neben den vorstehend beschriebenen Merkmalen des Tassenstößelkörpers selbst wird die erfindungsgemäße Aufgabe auch durch ein Verfahren zur Herstellung eines Tassenstößelkörpers für Ventilstößel mit den vorstehend genannten Merkmalen dadurch gelöst, daß der gesamte Tassenstößelkörper weitgehend endkonturnah gegossen wird.

Alternativ dazu wird die erfindungsgemäße Aufgabe auch durch ein Verfahren zur Herstellung eines Tassenstößelkörpers für Ventilstößel gelöst, wenn ein Teil des Tassenstößelkörpers als Halbfertigteil hergestellt und durch weitgehend endkonturnahes Angießen der anderen Teile des Tassenstößelkörpers an das Halbfertigteil der Tassenstößelkörper als gießtechnisches Verbundteil hergestellt wird.

Bei beiden, vorstehend als Alternativen dargestellten Verfahren, ist es es am einfachsten, wenn der Tassenstößelkörper endkonturnah gegossen wird, was von seiten der Gießtechnik die einfachste und kostengünstigste Vorgehensweise darstellt.

Alternativ dazu kann es jedoch, wenn besonders hohe Materialanforderungen an Teile des Tassenstößelkörpers gestellt werden, von Vorteil sein, wenn der Tassenstößelkörper im Anschluß an das weitgehend endkonturnah Gießen durch Umformen vervollkommnet wird.

Bei allen vorstehend beschriebenen Verfahren ist es darüberhinaus zweckmäßig, wenn der Tas-

senstößelkörper einer abschließenden Schleifbearbeitung auf Maß also nicht zur Herstellung der Kontur, sondern lediglich aus Gründen der Maßhaltigkeit unterzogen wird.

Weitere Merkmale der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele: In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 Einen Schnitt längs Linie 1-1 in Fig. 2 durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Tassenstößelkörpers;

Fig. 2 eine Draufsicht von unten auf das erste Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 einen teilweisen Schnitt ähnlich Fig. 1 durch ein zweites Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 einen Schnitt ähnlich Fig. 3 durch ein drittes Ausführungsbeispiel;

Fig. 5 einen Schnitt längs Linie 5-5 in Fig. 6 durch ein viertes Ausführungsbeispiel;

Fig. 6 eine Draufsicht von unten auf das sechste Ausführungsbeispiel;

Fig. 7 einen Schnitt ähnlich Fig. 1 durch ein fünftes Ausführungsbeispiel;

Fig. 8 einen Schnitt ähnlich Fig. 1 durch ein sechstes Ausführungsbeispiel;

Fig. 9 einen Schnitt ähnlich Fig. 1 durch ein siebtes Ausführungsbeispiel.

Ein erstes Ausführungsbeispiel (Fig. 1) eines erfindungsgemäßen Tassenstößelkörpers 10 für Ventilstößel umfaßt einen zylindrischen Führungskörper 12, welcher an einer Oberseite durch einen Stößelboden 14 abgeschlossen ist und welcher dem Stößelboden 14 gegenüberliegend eine durch einen unteren Rand 16 begrenzte untere Öffnung 18 aufweist.

Der Führungskörper 12 hat vorzugsweise eine kreiszylindrische Form, so daß dessen Wand 20 eine Außenmantelfläche 22 als äußere Zylinderfläche und eine Innenmantelfläche 24 als innere Zylinderfläche aufweist.

Im Bereich eines oberen Randes 26 geht die Wand einstückig in den Stößelboden 14 über, welcher vorzugsweise eine Nockenauflagefläche 28 aufweist, welche senkrecht auf einer Zylinderachse 30 des Führungskörpers 12 steht.

In einem mittigen Bereich zwischen dem Stößelboden 14 und dem unteren Rand 16 ist der Führungskörper 12 mit einem sicken-ähnlich geformten Verstärkungselement 32 versehen, welches in einer zum Stößelboden 14 ungefähr parallelen Ebene, vorzugsweise in einer Ebene senkrecht zur Zylinderachse 30 verläuft und sich als Wulst von der Innenmantelfläche 24 in Richtung der Zylinderachse 30 abhebt, sowie gleichzeitig auf der Außenmantelfläche 22 eine Örrille 34 schafft, die ebenfalls in einer zum Verstärkungselement 32 parallelen Ebene liegt, wobei bevorzugterweise im Rahmen der Erfindung die Dicke der Wand 20

auch im Bereich des Verstärkungselements 32 im wesentlichen konstant ist. Bei den in Fig. 1 gezeichneten, bevorzugten Ausführungsbeispielen erhebt sich einerseits das Verstärkungselement 32 mit einem trapezförmigen Querschnitt von der Innenmantelfläche 24 und außerdem hat die Örrille 34 ebenfalls einen trapezförmigen Querschnitt, wobei beide Querschnitte so beschaffen sind, daß die Dicke der Wand 20 ungefähr konstant bleibt.

Von dem Stößelboden 14 erhebt sich auf seiner der Nockenauflagefläche 28 gegenüberliegenden Seite in Richtung des unteren Rands 16 und koaxial zur Zylinderachse 30 ein Führungszylinder 36 für ein lediglich strichpunktirt angedeutetes hydraulisches Ventilspielausgleichselement 38. Dieser Führungszylinder 36 umfaßt einen sich unmittelbar an den Stößelboden 14 anschließenden Sockelring 40 sowie einen vom Sockelring 40 getragenen Führungsring 42, welcher die eigentliche Führung für das hydraulische Ventilspielausgleichselement 38 darstellt. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung hat der Sockelring 40 einen größeren Innendurchmesser als der Führungsring 42, so daß zwischen dem Führungsring 42 und dem Stößelboden 14 durch die Hinterschneidung ein Ölraum 44 zwischen dem Sockelring 40 und dem hydraulischen Ventilspielausgleichselement 38 entsteht.

Um ein Überströmen des Öls von dem Ölraum 44 in das hydraulische Ventilspielausgleichselement 38 zu ermöglichen, ist in einer zur Nockenauflagefläche 28 parallelen und dieser gegenüberliegend am Stößelboden 14 angeordneten Grundfläche 46 des Führungszylinders 36 ein Überlauf 48 in Form einer Vertiefung in dieser Grundfläche 46 vorgesehen, welche eine Verbindung zwischen dem Ölraum 44 und einem Innern des hydraulischen Ventilspielausgleichselements 38 schafft. Der Überlauf 48 kann im einfachsten Fall eine Vertiefung mit runder Außenberandung sein. Wie in Fig. 2 zu sehen ist, ist vorzugsweise der Überlauf 48 mit einer im wesentlichen viereckigen Außenberandung versehen.

Um im Falle der externen Ölversorgung Öl zum Ölraum 44 zuzuführen, ist ein Ölzufuhrkanal 50 zwischen der Örrille 34 und dem Ölraum 44 vorgesehen. Dieser Ölzufuhrkanal 50 verläuft vorzugsweise in einer vom Stößelboden 14 hochgezogenen und die Wand 20 mit dem Führungszylinder 36 verbindenden Rippe 52, welche so weit hochgezogen ist, daß sie den von der Örrille 34 ausgehenden und in den Führungszylinder 36 im Übergangsbereich zwischen Sockelring 40 und Führungsring 42 mündenden Ölzufuhrkanal 50 vollständig aufzunehmen in der Lage ist. Diese Rippe 52 dient gleichzeitig als Verstärkungsrippe zur Versteifung des gesamten Tassenstößelkörpers 10 und insbesondere zur Versteifung der Wand 20 und

des Führungszylinders 36 mitsamt dem Stößelboden 14.

Wie insbesondere aus Fig. 2 zu ersehen, sind im einfachsten bevorzugten Ausführungsbeispiel noch zwei weitere Verstärkungsrippen 54 vorgesehen, welche jedoch im Gegensatz zur Rippe 52 sich von dem Stößelboden 14 und der Wand 20 zwischen dem Verstärkungselement 32 und dem Stößelboden 14 über ihre ganze Länge einstückig erheben, und zwar um eine Höhe, welche, bezogen auf die Innenmantelfläche 24, ungefähr einer Höhe des als Sicke ausgebildeten Verstärkungselements 32 entspricht. Die Verstärkungsrippen 54 verlaufen dabei bis in einen Fußbereich 56 des Sockelrings 40.

Wie insbesondere aus Fig. 2 zu ersehen, verlaufen die Verstärkungsrippen 54 und auch die Rippe 52 in radialer Richtung zur Zylinderachse 30, wobei im einfachsten Fall die Rippe 52 mit den Verstärkungsrippen 54 insgesamt drei Verstärkungen bildet. Vorzugsweise können, wie auch in Fig. 2 strichpunktiert angedeutet, mehrere Verstärkungen vorgesehen sein, so daß beispielsweise auch insgesamt sechs Verstärkungen denkbar sind.

Um den erfindungsgemäßen Tassenstößelkörper 10 so leicht wie möglich machen zu können, sind jeweils zwischen dem Verstärkungselement 32 und dem Stößelboden 14 sowie zwischen den Verstärkungsrippen, sei es als Verstärkungsrippen 54 oder als Rippe 52, Hinterschneidungen vorgesehen, d.h., daß die Wand 20 des Führungskörpers 12 auf im wesentlichen dieselbe Dicke wie zwischen dem Verstärkungselement 32 und dem unteren Rand 16 zurückgeführt ist. Dadurch wird ebenfalls erreicht, daß der Tassenstößelkörper eine Masse hat, die so klein wie möglich ist.

Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel (Fig. 3) eines erfindungsgemäßen Tassenstößelkörpers, als Ganzes mit 60 bezeichnet, sind die mit dem ersten Ausführungsbeispiel identischen Teile mit denselben Bezugszeichen versehen, so daß bezüglich deren Beschreibung auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel verwiesen werden kann.

Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom ersten lediglich dadurch, daß die Verstärkungsrippen 54a ein Verstärkungsdreieck zwischen dem Stößelboden 14 und der Wand 20 des Führungskörpers 12 bilden, welches mit einer Kathete vom Stößelboden 14 bis zum Verstärkungselement 32 hochgezogen ist und sich mit der anderen Kathete von der Innenmantelfläche 24 der Wand 20 bis ungefähr mittig zwischen dieser und dem Führungszylinder 36 erstreckt, wobei sich die Verstärkungsrippe 54a über dem restlichen Teil bis zum Fußbereich 56 des Führungszylinders 36 mit einer Höhe fortsetzt, welche ungefähr einer Höhe des Verstärkungselements 32 entspricht.

Bei einem als Ganzes mit 70 bezeichneten

dritten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Tassenstößelkörpers, dargestellt in Fig. 4, sind die mit dem ersten Ausführungsbeispiel identischen Teile mit denselben Bezugszeichen versehen, so daß hinsichtlich deren Beschreibung ebenfalls auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel verwiesen werden kann.

Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel ist die Verstärkungsrippe 54b genau so weit vom Stößelboden 14 hochgezogen wie die Rippe 52, d.h., sie reicht einerseits vom Stößelboden 14 bis zum Verstärkungselement 32 und andererseits vom Stößelboden 14 bis fast zum unteren Rand 72 des Führungszylinders 36 und füllt somit nahezu den gesamten freien Raum zwischen der Innenmantelfläche 24 und dem Führungszylinder 36.

Bei einem vierten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Tassenstößelkörpers, als Ganzes mit 80 bezeichnet und in Fig. 5 und 6 dargestellt, sind die Teile, die mit dem ersten Ausführungsbeispiel identisch sind, mit denselben Bezugszeichen versehen, so daß bezüglich deren Beschreibung ebenfalls wieder auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel verwiesen werden kann.

Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel sind die Verstärkungsrippen 54c nicht mehr als radial zur Zylinderachse 30 verlaufend angeordnet, sondern verlaufen parallel zueinander und parallel zu einer Tangente der Außenmantelfläche 22 oder des Sockelrings 40. Dabei verlaufen die Verstärkungsrippen 54c als Sekanten zum kreiszylindrischen Führungskörper 12, die so weit nach innen in Richtung zur Zylinderachse 30 versetzt sind, daß sie den Sockelring schneiden.

Vorzugsweise sind zwei parallel zueinander verlaufende derartige Verstärkungsrippen 54c vorgesehen, die sich vom Stößelboden 14 bis ungefähr zur Höhe des Sockelrings 40 erheben und in dieser Höhe sich zwischen gegenüberliegenden Seiten der Innenmantelfläche 24 erstrecken. Lediglich der Teil der Verstärkungsrippe 54c, welcher den Ölzufuhrkanal 50 umschließt, ist verdickt ausgeführt und vom Sockelring 40 ausgehend zu einer Innenmantelfläche hin bis zum Verstärkungselement 32 hochgezogen, so daß der Ölzufuhrkanal 50 wie bei den voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen von der Ölrille 34 abzweigen kann.

Alle Ausführungsbeispiele der vorstehend beschriebenen Tassenstößelkörper 10, 60, 70, 80 sind als einteiliges Gußteil ausgeführt, welche vorzugsweise unmittelbar durch Formguß herstellbar sind, wobei es sich bei dem Formguß um Sandguß, Feingut, Genauguß in keramischen Formen, Kokillenguß, Druckguß oder Pulvermetallspritzguß handeln kann und das gewählte Verfahren in erster Linie vom ausgesuchten Werkstoff abhängt. Als Werkstoffe für ein derart einstückiges Gußteil

kommt dabei insbesondere Gußeisen auf der Basis GGL, GGG oder Temperguß in Frage, die legiert oder unlegiert sein können. Ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel sieht dabei vor, daß der Tassenstößelkörper aus Gußeisen ist, welcher im Bereich des Stößelbodens ein teilweise oder vollständig metastabil erstarrtes Gefüge aufweist, d.h. z.B. teilkarbidisch oder schalenhartgegossen hergestellt ist, da der Stößelboden 14 mit der Nockenauflagefläche 28 den größten Verschleißbeanspruchungen unterworfen ist, was insbesondere bei einem Tassenstößelkörper für Ventilstößel mit hydraulischem Ventilspielausgleichselement gilt, da bei diesen die Nockenauflagefläche 28 stets am Nocken berührend anliegt und somit Schmierungsprobleme zwischen der Nockenauflagefläche 28 und dem Nocken auftreten.

Der Schalenhartguß ist für die Herstellung eines Tassenstößelkörpers besonders vorteilhaft, da er eine leichte Anpassung der tribologischen Eigenschaften der Nockenauflagefläche an beispielsweise auch durch Gießen hergestellte Nocken erlaubt.

Darüberhinaus kann, wie allgemein bekannt, im Anschluß an das Gießen eine Härtebehandlung des Tassenstößelkörpers erfolgen, bei welcher beispielsweise das Gußeisen durch Wärmebehandlung mit Phasenumwandlung gehärtet wird. Darüberhinaus ist aber auch ein thermochemisches Randzonenhärten des Gußeisens oder ein Umschmelzhärten denkbar.

Bei weiteren Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Tassenstößelkörpers 10, 60, 70, 80 ist aber auch denkbar, diese durch Gießen aus Stahlwerkstoffen, wie Einsatzstählen, vorzugsweise GS-15 Cr 3, GS-16 Mn Cr 5, GS-21 Ni Cr Mo 2, GS-16 Cr Mo 4 oder Vergütungsstählen, wie vorzugsweise GS-53 Mn Si 4, GS-42 Cr V 6, GS-42 Cr Mo 4, oder Nitrierstählen, wie vorzugsweise GX 38 Cr Mo V 5 1, GS-31 Cr Mo V 9, GS-34 Cr Al Ni 7, oder Werkzeugstählen, wie vorzugsweise 105 W Cr 6, X 210 Cr W 12 oder Schnellarbeitsstählen, wie vorzugsweise S-6-5-2 herzustellen.

Schließlich ist auch die Herstellung eines einstückigen Tassenstößelkörpers 10, 60, 70, 80 aus Leichtmetalllegierungen, beispielsweise Aluminium-Basis-Legierungen, wie beispielsweise Al Si 7 Mg, Al Si 17, Al Mg 9 Zn 1, Al Cu 4 Ti Mg oder Titan-Basis-Legierungen, wie vorzugsweise Ti Al 6 V 4 denkbar, wobei die Leichtmetalllegierungen noch faseroder wiskerverstärkt sein können.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Tassenstößelkörpers, als Ganzes mit 90 bezeichnet und in Fig. 7 dargestellt, sind diejenigen Teile, insoweit als sie mit denen des ersten Ausführungsbeispiels identisch sind, mit denselben Bezugszeichen und zusätzlich noch mit einem ' versehen, so daß ebenfalls bezüglich de-

ren Beschreibung auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel verwiesen werden kann.

Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel ist der Stößelboden 14' beispielhaft dicker ausgeführt als beim ersten Ausführungsbeispiel und umfaßt ein als Ganzes mit 92 bezeichnetes Halbfertigteil, welches eine Stößelbodenplatte 94 aufweist, die sich über den gesamten Führungskörper 12' erstreckt, diesen abdeckt und dabei die Nockenauflagefläche 28' trägt.

An diese Stößelbodenplatte 94 ist dann außerdem noch der Führungszylinder 36' mit dem Sockelring 40' und dem Führungsring 40' einstückig angeformt. Ferner trägt die Stößelbodenplatte 94 auf ihrer der Nockenauflagefläche 28' gegenüberliegenden Seite Angußelemente 96, welche beispielsweise schwalbenschwanzförmig ausgebildet sind und eine formschlüssige Verbindung mit einem unteren Teil 98 des Stößelbodens 14' erlauben. In ähnlicher Weise können auch der Sockelring 40' und der Führungsring 42' mit Angußelementen für die Rippe 52 oder die Verstärkungsrippen 54 versehen sein. Der untere Teil 98 des Stößelbodens 14' ist dabei wiederum durch diesen einstückig mit dem Führungskörper 12' und den Verstärkungsrippen 54 sowie der Rippe 52 als Gußteil hergestellt, wobei dieses Gußteil an das vorgefertigte Halbfertigteil 92 angegossen ist und somit gießtechnisch mit diesem zu einer Einheit verbunden ist.

Alternativ dazu wäre es erfindungsgemäß auch von Vorteil, wenn der Sockelring 40' und der Führungsring 42' ringförmig umgossen sind und sich von diesem Ring aus die Rippen oder die Verstärkungsrippen erstrecken.

Vorzugsweise erfolgt die Herstellung des Tassenstößelkörpers 90 so, daß das Halbfertigteil 92 seinerseits durch Gießen oder auch durch spanabhebende Bearbeitung vorgefertigt, aus dem entsprechenden Material hergestellt wird und im Anschluß daran ein Angießen des Halbfertigteils 92 mitsamt dem Führungskörper 12' und den Verstärkungsrippen 54' sowie der Rippe 52' erfolgt.

Bei dem Halbfertigteil 92 kann es sich grundsätzlich um ein Halbfertigteil handeln, das aus denselben Werkstoffen hergestellt ist, die bereits im Zusammenhang mit anderen Ausführungsbeispielen angegeben wurden. Vorzugsweise wird dieses Halbfertigteil 92 aus sehr verschleißfesten Werkstoffen hergestellt, um die notwendigen tribologischen Eigenschaften der Nockenauflagefläche 28' sicherzustellen. Darüberhinaus ist es aber auch noch möglich, das Halbfertigteil 92 aus Hartmetall herzustellen oder aus keramischen Werkstoffen, wie beispielsweise Rein- und Mischkeramik aus  $ZrO_2$ ,  $Al_2O_3$  und  $Si_3N_4$ .

Bei einem weiteren, mit 100 bezeichneten Ausführungsbeispiel (Fig. 8) des erfindungsgemäßen

Tassenstößelkörper sind ebenfalls mit dem ersten Ausführungsbeispiel identische Teile mit denselben Bezugszeichen und zusätzlich mit " versehen, so daß bezüglich deren Beschreibung auf die obenstehenden Ausführungen verwiesen werden kann.

Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel weist der Stößelboden 14" ebenfalls eine zweiteilige Form auf, d.h., daß der Stößelboden 14" eine Stößelbodenplatte 102 umfaßt, welche die Nockenauflagefläche 28" trägt und als Halbfertigteil hergestellt ist, wobei die Stößelbodenplatte sich in radialer Richtung zur Zylinderachse 30" nicht bis zur Außenmantelfläche 22" erstreckt, sondern eine geringere Erstreckung aufweist und in einen gießtechnisch mit dem Führungskörper 12" hergestellten Tragboden 104 eingelassen ist, welcher die Stößelbodenplatte 102 an ihren seitlichen Rändern 106 umgreift und bündig mit dieser abschließt. Hierzu sind die seitlichen Ränder der Stößelbodenplatte 102 vorzugsweise ebenfalls schwalbenschwanzähnlich abgeschrägt, so daß sie eine formschlüssige Verankerung der Stößelbodenplatte 102 in dem Tragboden 104 ermöglichen.

Die Stößelbodenplatte 102 kann in gleicher Weise wie das Halbfertigteil 92 aus denselben Werkstoffen hergestellt werden, die im Zusammenhang mit dem einstückigen Stößelkörper 10, 60, 70, 80 erwähnt wurden und zusätzlich auch noch aus Hartmetall oder keramischen Werkstoffen.

Zur Herstellung des Tassenstößelkörpers 100 wird die Stößelbodenplatte 102 ebenfalls als Halbfertigteil hergestellt und an diese wird dann der Tragboden 104 mitsamt dem Führungskörper 12" und auch dem Führungszylinder 36" einstückig in einem Gießprozeß angegossen.

Bei allen Ausführungsbeispielen 10, 60, 70, 80, 90, 100 des erfindungsgemäßen Tassenstößelkörpers wurde stets davon ausgegangen, daß nach dem Gießen kein nachfolgender umformtechnischer Prozeß außer dem abschließenden mechanischen Bearbeiten des Tassenstößelkörpers auf Maß erfolgt. Alternativ dazu ist es jedoch denkbar, beispielsweise das Verstärkungselement 32 im Wege eines sich an das Gießen anschließenden Umformprozesses, beispielsweise durch Einrollen einer Sicke herzustellen.

Ein weiteres Beispiel eines erfindungsgemäßen Tassenstößelkörpers, dargestellt in Fig. 9 und mit 110 bezeichnet, ist insoweit, als es mit dem ersten Ausführungsbeispiel identisch ist, mit denselben Bezugszeichen und zusätzlich mit " versehen, so daß bezüglich der Beschreibung dieser Teile auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel verwiesen werden kann.

Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel ist als die Ventilauflage haltendes Element kein Führungszylinder 36 vorgesehen, sondern lediglich ein sich vom Stößelboden 14 erhebender Ventilauf-

lagezapfen 112, so daß der Tassenstößelkörper 110 nicht zur Aufnahme eines hydraulischen Ventilspielausgleichselements dient, sondern als mechanischer Tassenstößel Verwendung findet.

Darüberhinaus ist das Verstärkungselement 32" nicht ungefähr mittig zwischen dem Stößelboden 14" und dem unteren Rand 16" angeordnet, sondern im Bereich des unteren Randes 16", und dient als Versteifung desselben, insbesondere um eine nachfolgende Bearbeitung des Tassenstößelkörpers 110 nach dem Gießen zu erleichtern.

Darüberhinaus wurde bei dem Tassenstößelkörper 110 auf das Vorsehen der Rippe 52 verzichtet und außerdem ist die Örrille 34 entfallen.

Überschreitet der Ventilauflagezapfen 112 eine gewisse Höhe, ist es vorteilhaft, den Tassenstößelkörper mit einer Rippe 54 zu versehen.

Der Tassenstößelkörper 110 wird genau wie die Ausführungsbeispiele 10, 60, 70, 80 des erfindungsgemäßen Tassenstößelkörpers einstückig aus denselben Materialien und nach denselben Verfahren wie die Tassenstößelkörper 10, 60, 70, 80 hergestellt.

Darüberhinaus ist es aber auch denkbar, den Stößelboden ähnlich dem des Tassenstößelkörpers 100 auszuführen oder auch den Ventilauflagezapfen 112 einstückig an ein Halbfertigteil ähnlich dem Tassenstößelkörper 90 anzuformen.

In diesen Fällen finden dann bei den Halbfertigteilen dieselben Materialien Verwendung wie bei den Tassenstößelkörpern 90 und 100.

## Ansprüche

1. Tassenstößelkörper für Ventilstößel, umfassend einen zylindrischen Führungskörper, einen Stößelboden und ein vom Stößelboden getragenes, eine Ventilauflage haltendes Element,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Führungskörper (12) und der Stößelboden (14) gießtechnisch verbunden hergestellt sind und daß das die Ventilauflage haltende Element (36, 112) einstückig mit dem Stößelboden (14) und/oder dem Führungskörper (12) verbunden ist.

2. Tassenstößelkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das die Ventilauflage haltende Element (36, 112) zusammen mit dem Führungskörper (12) einstückig gegossen ist.

3. Tassenstößelkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das die Ventilauflage haltende Element (36, 112) zusammen mit einem an dieses angrenzenden Teil des Stößelbodens (14) einstückig gegossen ist.

4. Tassenstößelkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungskörper (12) als Gießteil im Zuge der gießtechnischen Verbindung von Führungskörper

(12) und Stößelboden (14) hergestellt ist.

5. Tassenstößelkörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungskörper (12) an den ein Halbfertigteil (92, 102) umfassenden Stößelboden (14', 14'') angegossen ist.

6. Tassenstößelkörper nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Halbfertigteil (92, 102) angußseitig formschlüssig angießbar ausgebildet ist.

7. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das die Ventilauflage haltende Element (36') mit dem Halbfertigteil (92) vorgefertigt ist.

8. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gießen des die Ventilauflage haltenden Elements (36, 112) im Zuge der gießtechnischen Verbindung von Führungskörper und Stößelboden erfolgt.

9. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungskörper (12), der Stößelboden (14) und das die Ventilauflage haltende Element (36, 112) als ein einstückiges Teil gegossen sind.

10. Tassenstößelkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungskörper (12) ein in einer parallel zum Stößelboden verlaufenden Ebene umlaufendes Verstärkungselement (32) aufweist.

11. Tassenstößelkörper nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungskörper (12) zwischen dem Verstärkungselement (32) und dem Stößelboden (14) im Anschluß an das Verstärkungselement (32) eine Hinterschneidung aufweist.

12. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungskörper (12) auf seiner Außenmantelfläche (22) in Höhe des Verstärkungselements (32) eine Örlille (34) aufweist.

13. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstärkungselement (32) in einem mittleren Bereich zwischen dem Stößelboden (14) und einem dem Stößelboden (14) gegenüberliegenden freien Rand (16) des Führungskörpers angeordnet ist.

14. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstärkungselement (32) einstückig mit dem Führungskörper (12) verbunden ist.

15. Tassenstößelkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungskörper (12) eine an diesem angegossene und in einer parallelen Ebene zu dessen Zylinderachse (30) verlaufende Verstärkungsrippe (52, 54, 54a, b, c) aufweist.

16. Tassenstößelkörper nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsrippe (52, 54) in radialer Richtung zu der Zylinderachse des Führungskörpers verläuft.

17. Tassenstößelkörper nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsrippe (54c) parallel zu einer Tangentialrichtung der Außenmantelfläche (22) des Führungskörpers verläuft.

5 18. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsrippe (54, 54a, b, c) über den Stößelboden (14) bis zu dem die Ventilauflage haltenden Element (36, 112) verläuft.

10 19. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsrippe (52, 54, 54a, b) von dem Verstärkungselement (32) über die Innenmantelfläche (24) des Führungskörpers (12) verläuft.

15 20. Tassenstößelkörper nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsrippe (52, 54) eine im wesentlichen konstante Höhe aufweist.

20 21. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsrippe (54c) zwischen dem die Ventilauflage haltenden Element (36) und der Innenmantelfläche (24) des Führungskörpers (12) sich über den Stößelboden (14) maximal ungefähr bis zur Höhe des die Ventilauflage haltenden Elements (36) erhebt.

25 22. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 15 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsrippe (52, 54, 54a, b) sich an der Innenmantelfläche des Führungskörpers vom Stößelboden bis mindestens zum Verstärkungselement (32) erstreckt.

30 23. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 15 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsrippe (54a, 54b, 54c) ein sowohl mit dem Stößelboden (14) als auch mit dem Führungskörper (12) verbundenes Versteifungsdreieck zwischen diesen bildet.

35 24. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 15 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsrippe (52, 54, 54a, b, c) sich über ihre ganze Länge von der Innenmantelfläche (24) des Führungskörpers (12) einstückig mit demselben erhebt.

40 25. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 18 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsrippe (52, 54, 54a, b, c) sich über ihre ganze Länge von dem Stößelboden (14) einstückig mit demselben erhebt.

45 26. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 15 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkungsrippe (52, 54) sich vom Stößelboden (14) um ungefähr dieselbe Höhe erhebt wie das Verstärkungselement (32) von der Innenmantelfläche (24) des Führungskörpers (12).

50 27. Tassenstößelkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das die Ventilauflage haltende Element ein sich

vom Stößelboden (14) erhebender Ventilauflagezapfen (12) ist.

28. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß das die Ventilauflage haltende Element ein Führungszylinder (36) für ein hydraulisches Ventilspielausgleichselement (38) ist.

29. Tassenstößelkörper nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungszylinder (36) stößelbodenseitig radial erweitert ist und einen Ölraum (44) bildet.

30. Tassenstößelkörper nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Ölraum (44) mit einer zur Außenmantelseite (22) des Führungskörpers (12) hin verlaufenden Ölzuführung (50) versehen ist.

31. Tassenstößelkörper nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Ölzuführung (50) durch eine Verstärkungsrippe (52) hindurch verläuft.

32. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 29 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungszylinder (36) auf seiner dem Stößelboden (14) abgewandten Seite einen Führungsring (42) für das Ventilspielausgleichselement (38) bildet und zwischen diesem und dem Stößelboden (14) einen den Führungsring (42) tragenden Sockelring (40) mit größerem Innen- und Außendurchmesser wie der Führungsring (42) aufweist, so daß zwischen diesem und den Ventilspielausgleichselement (38) der Ölraum (44) entsteht.

33. Tassenstößelkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der gegossene Teil des Tassenstößelkörpers aus Gußeisen ist.

34. Tassenstößelkörper nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß das Gußeisen mindestens im Bereich des Stößelbodens (14) ein teilweise oder vollständig metastabil erstarrtes Gefüge aufweist.

35. Tassenstößelkörper nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß das Gußeisen thermisch oder thermochemisch gehärtet ist.

36. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß der gegossene Teil des Tassenstößelkörpers aus Stahlwerkstoff gegossen ist.

37. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß der gegossene Teil des Tassenstößelkörpers aus einer Leichtmetalllegierung gegossen ist.

38. Tassenstößelkörper nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß die Leichtmetalllegierung faser- oder wiskerverstärkt ist.

39. Tassenstößelkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Halbfertigteil (92, 102) aus Stahlwerkstoff ist.

40. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche

1 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß das Halbfertigteil (92, 102) aus keramischem Werkstoff ist.

41. Tassenstößelkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß das Halbfertigteil (92, 102) aus Hartmetall ist.

42. Tassenstößelkörper nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der gegossene Teil des Tassenstößelkörpers durch Formguß hergestellt ist.

43. Tassenstößelkörper nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß der gegossene Teil des Tassenstößelkörpers durch Pulvermetall-Spritzguß hergestellt ist.

44. Verfahren zur Herstellung eines Tassenstößelkörpers für Ventilstößel nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der gesamte Tassenstößelkörper weitgehend endkonturnah gegossen wird.

45. Verfahren zur Herstellung eines Tassenstößelkörpers für Ventilstößel nach einem der Ansprüche 1 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Tassenstößelkörpers als weitgehend endkonturnahes Halbfertigteil hergestellt und durch weitgehend endkonturnahes Angießen der anderen Teile des Tassenstößelkörpers an das Halbfertigteil des Tassenstößelkörpers als gießtechnisches Verbundteil hergestellt wird.

46. Verfahren nach einem der Ansprüche 44 oder 45, dadurch gekennzeichnet, daß der Tassenstößelkörper endkonturnah hergestellt wird.

47. Verfahren nach einem der Ansprüche 44 oder 45, dadurch gekennzeichnet, daß der Tassenstößelkörper durch ein sich an das Gießen anschließendes Umformen endkonturnah hergestellt wird.

FIG.1

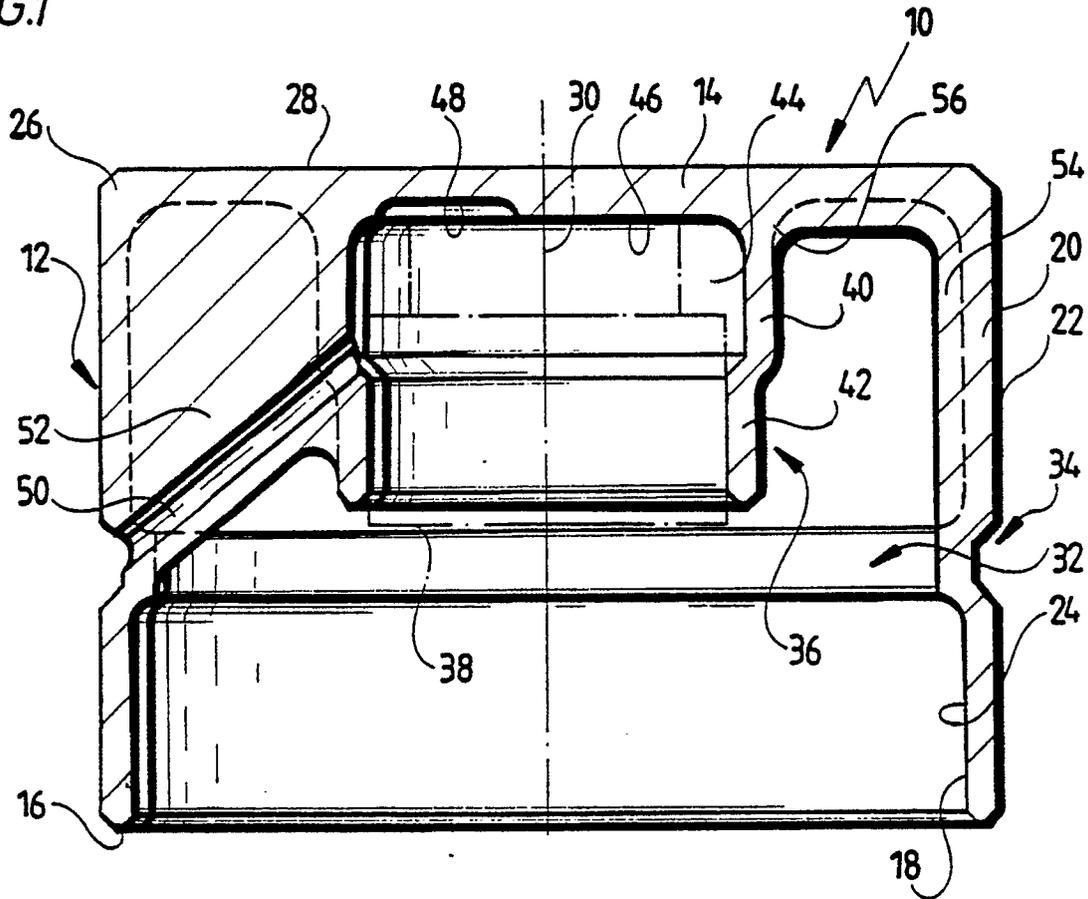
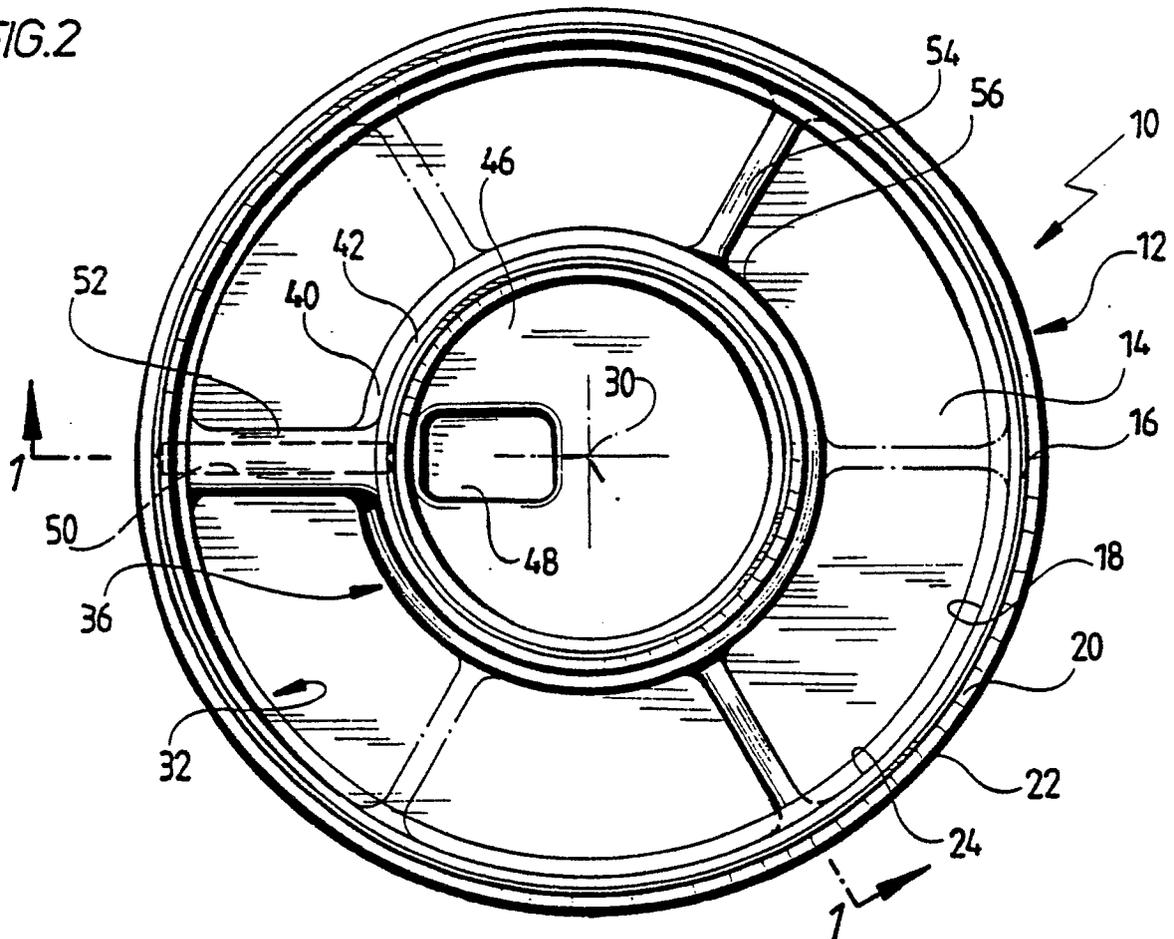


FIG.2



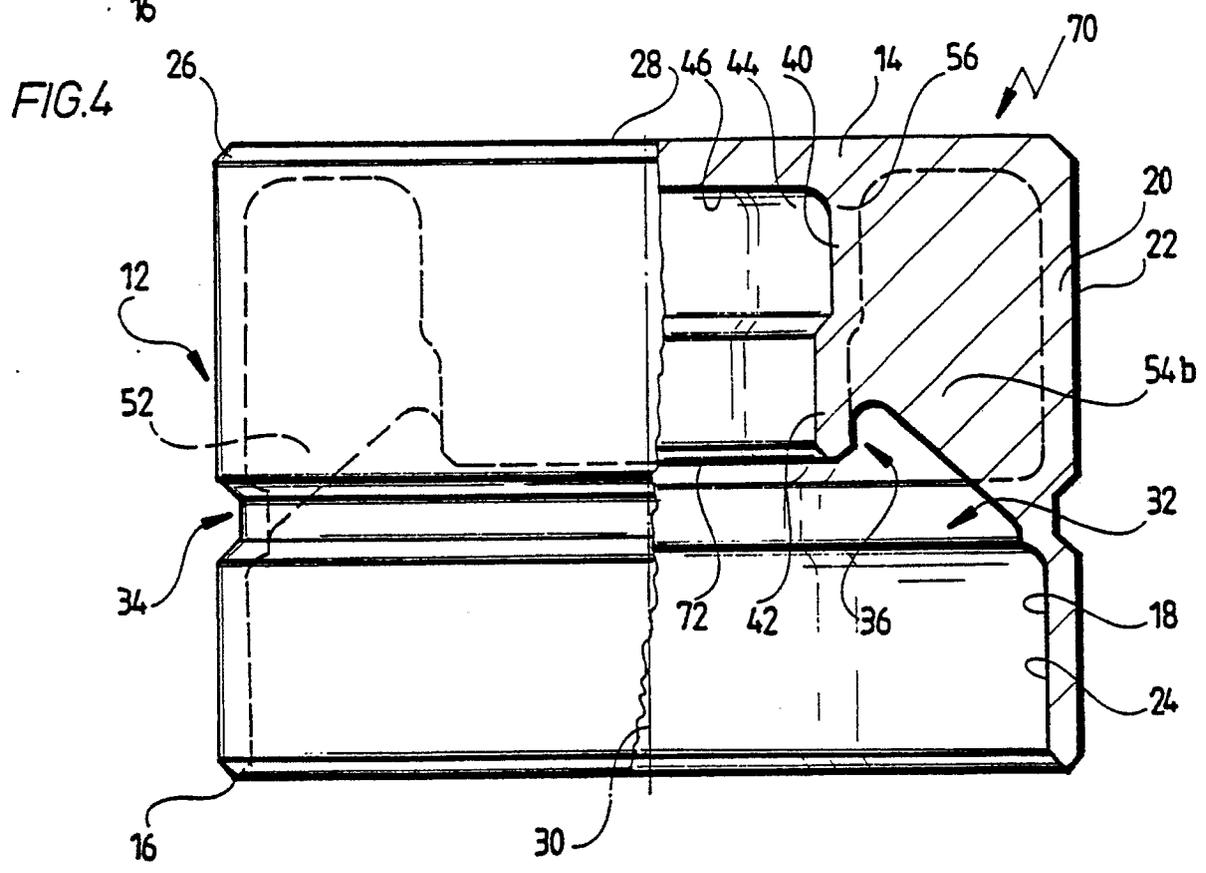
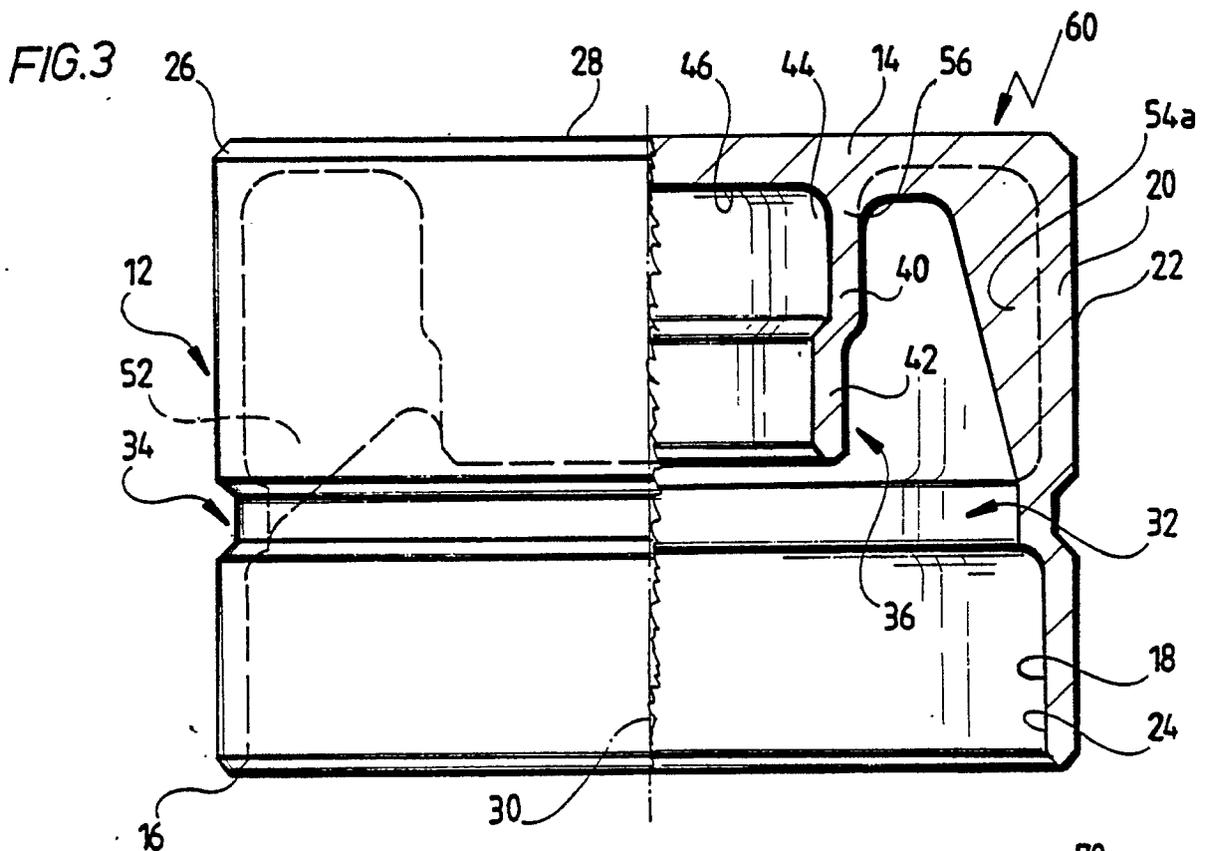


FIG.5

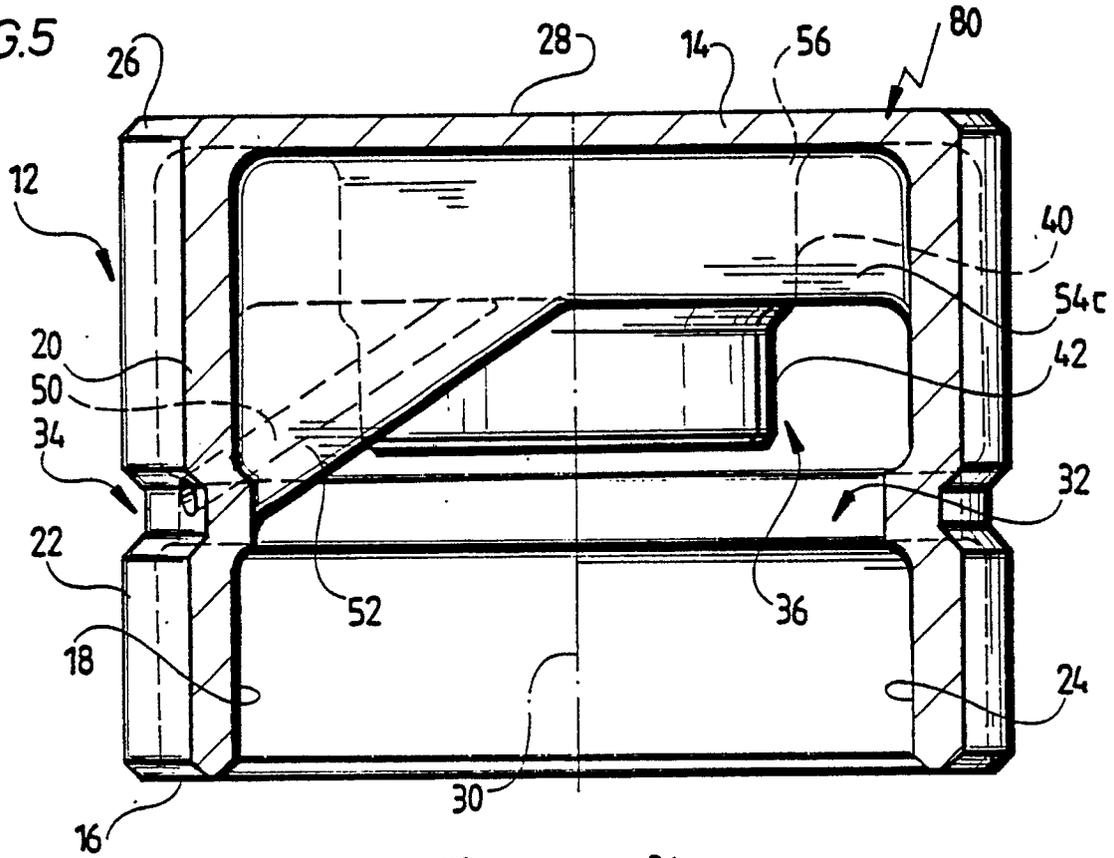


FIG.6

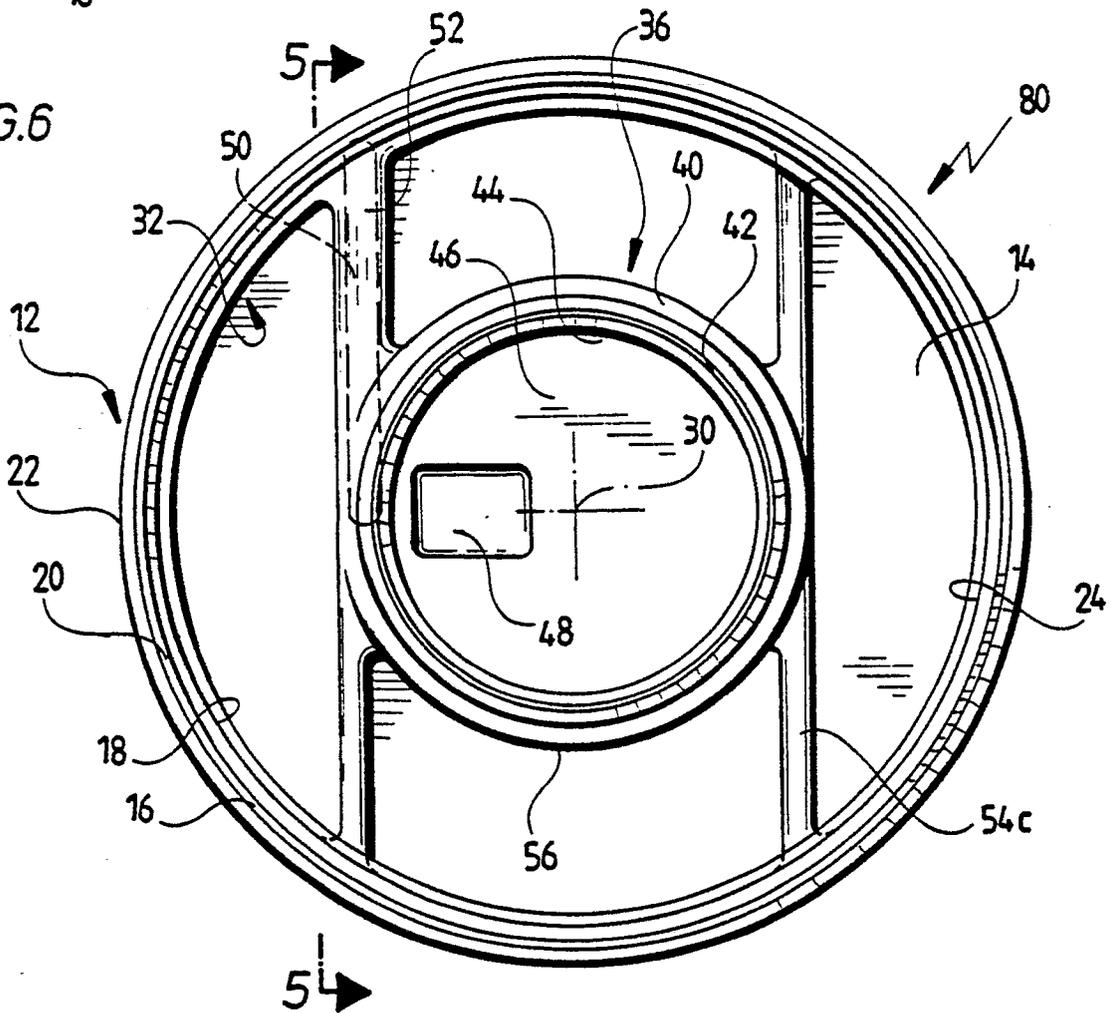


FIG.7

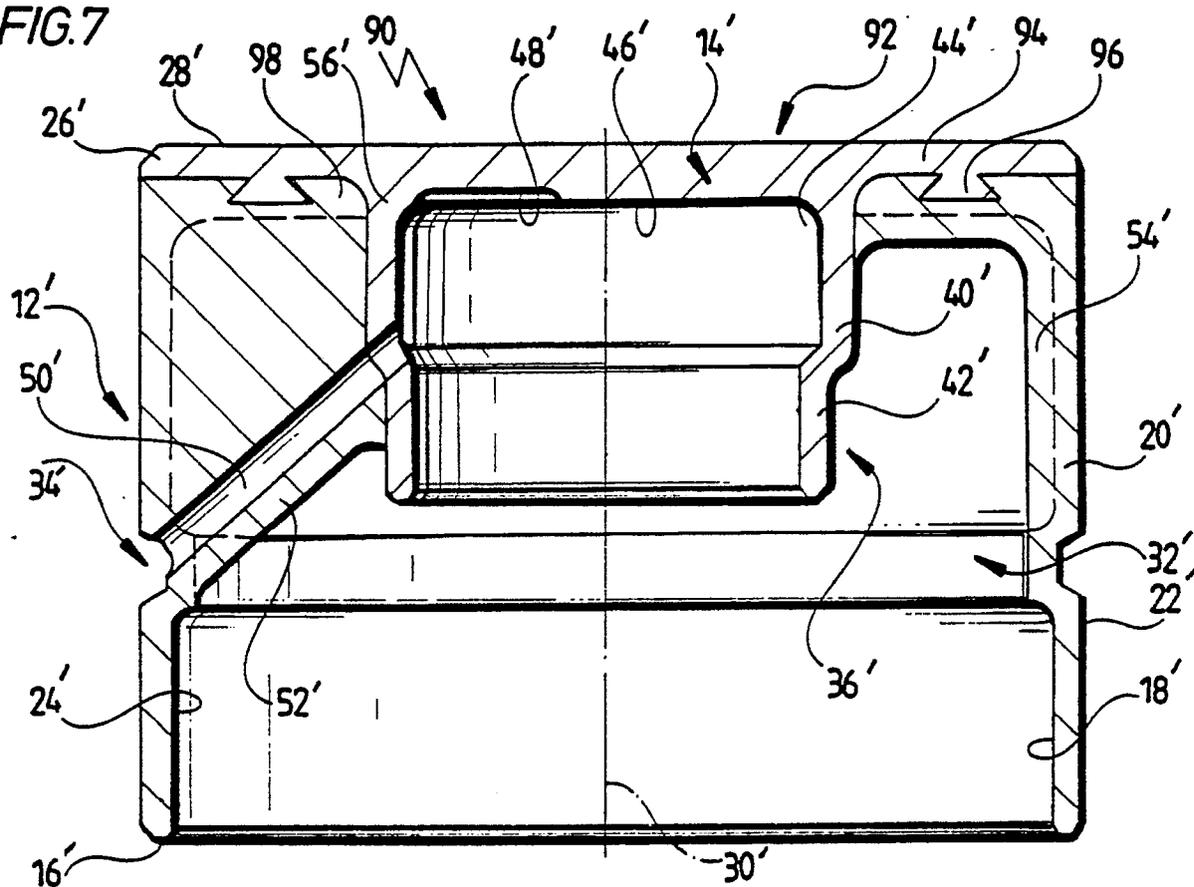
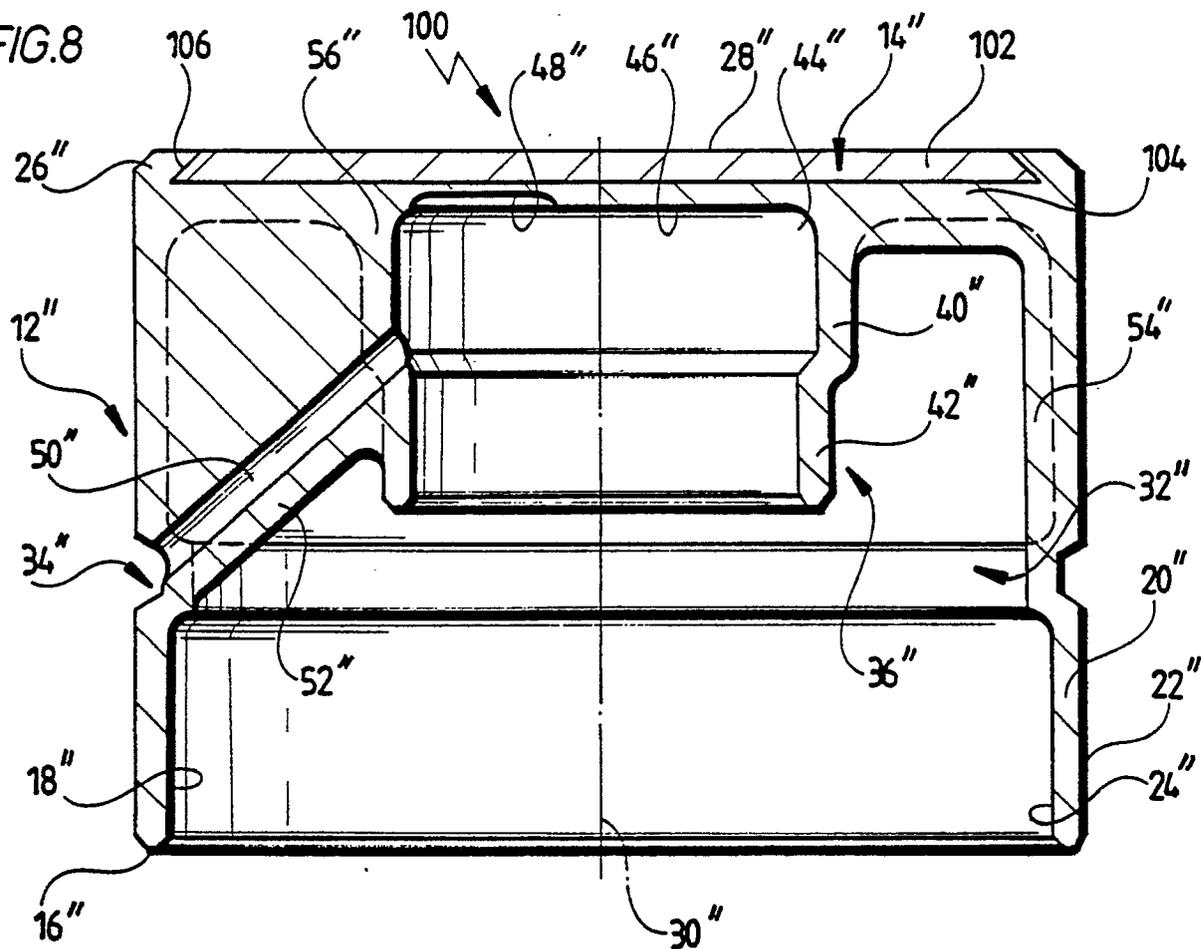
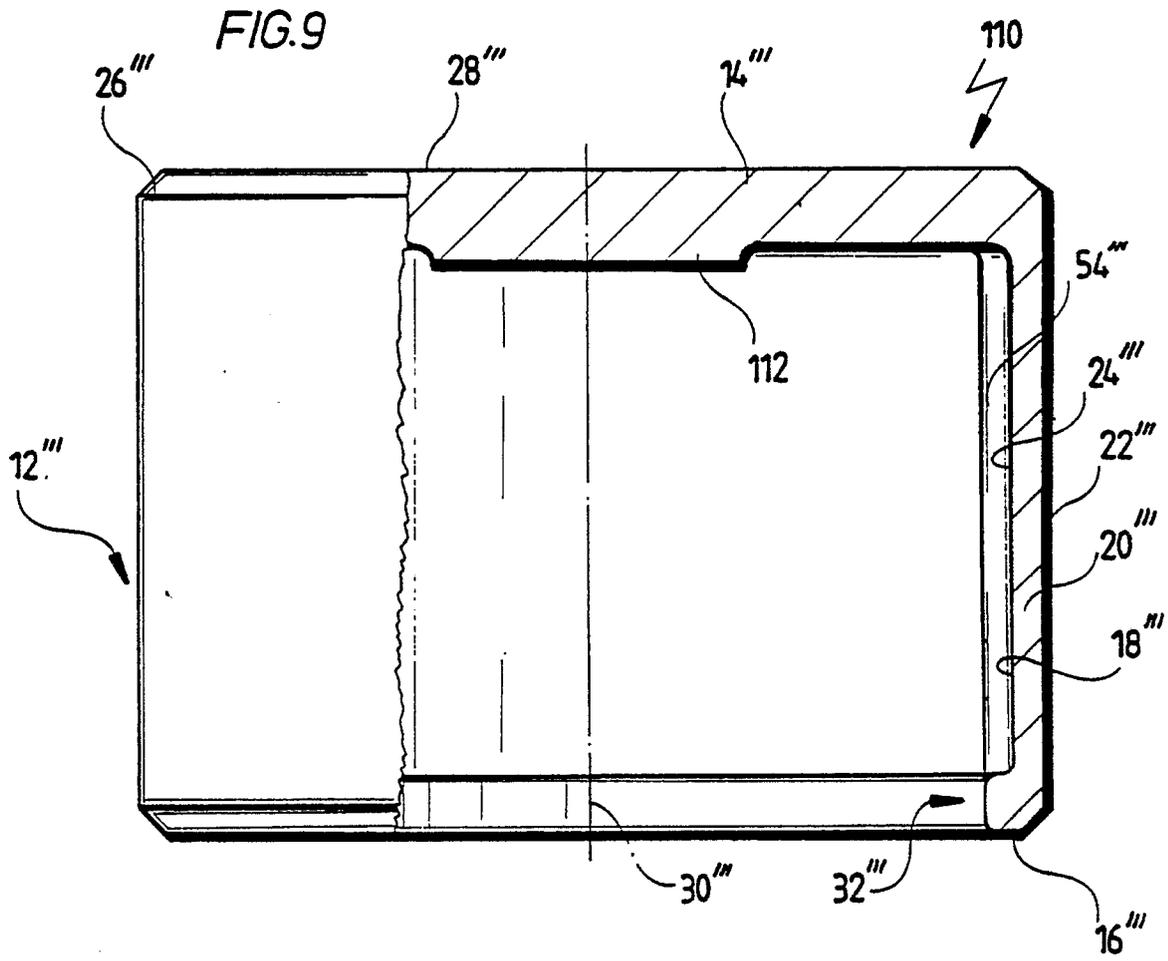


FIG.8







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	EP-A-30780 (EATON) * Seite 6, Zeile 17 - Seite 8, Zeile 8 * * Seite 9, Zeilen 4 - 18; Figur 3 *	1, 3, 9, 28-32	F01L1/24 F01L1/14
A		12, 15, 16, 18-20, 24-26, 37 39-41	
X	EP-A-267631 (EATON) * Spalte 7, Zeile 25 - Spalte 8, Zeile 1; Figur 2 *	1, 3, 9	
A		33, 36, 37	
A	DE-A-3519015 (INA WÄLZLAGER) * Seite 8, Zeile 18 - Seite 9, Zeile 5 *	2, 4, 43, 44	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 258 (M-618)(2705) 21 August 1987, & JP-A-62 63105 (TOYOTA) 19 März 1987, * das ganze Dokument *	4-7, 27, 39	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	DE-A-3239325 (FELDMUHLE) * Zusammenfassung *	4-6, 40	F01L
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 212 (M-710)(3059) 17 Juni 1988, & JP-A-63 16107 (ODAI) 23 Januar 1988, * das ganze Dokument *	10, 11, 13, 14	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 234 (M-611)(2681) 30 Juli 1987, & JP-A-62 45911 (HONDA) 27 Februar 1987, * das ganze Dokument *	23	
P,A	EP-A-355360 (DAIMLER BENZ)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26 SEPTEMBER 1990	Prüfer LEFEBVRE L. J. F.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			