

(12)

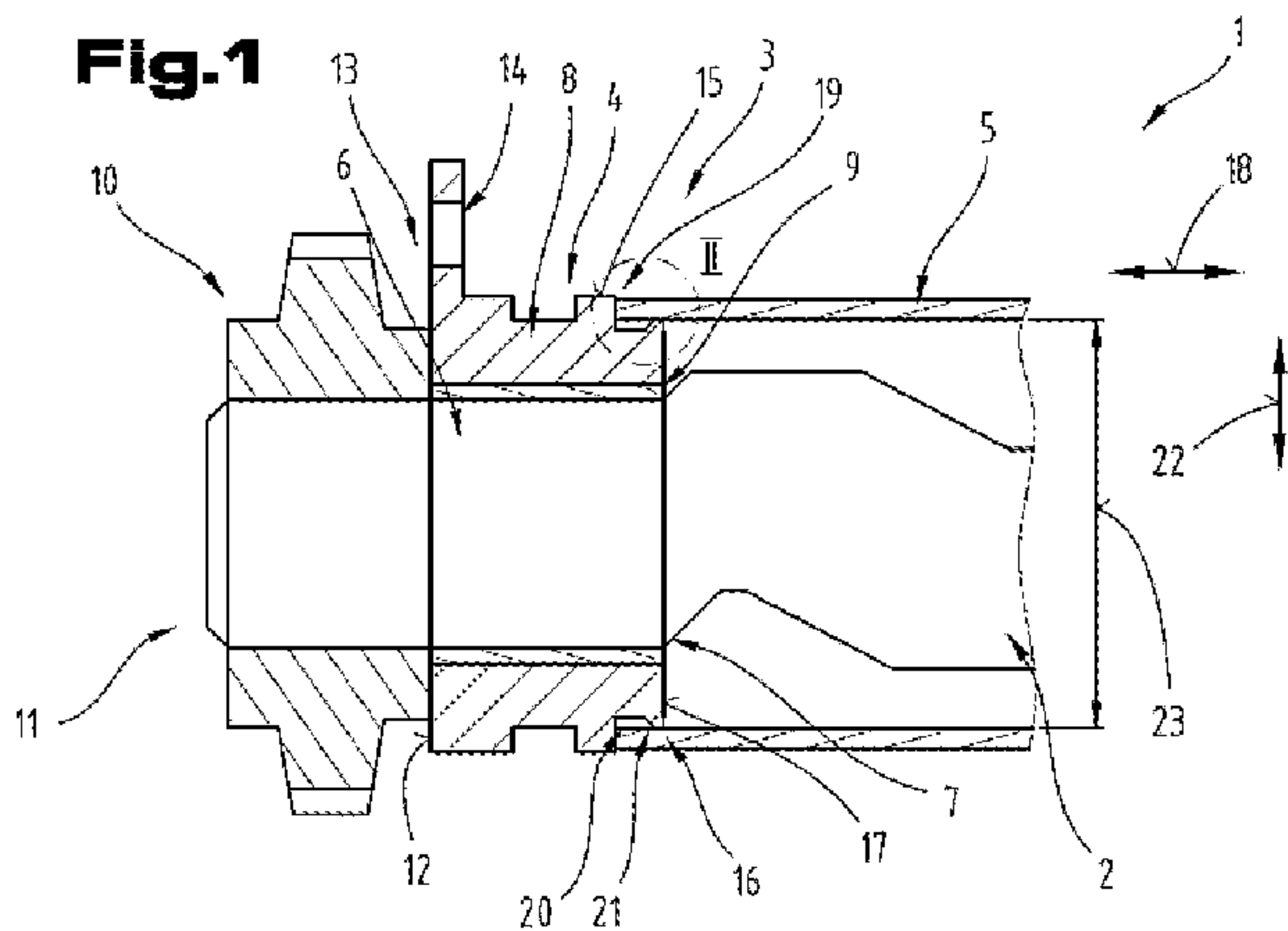
Österreichische Patentanmeldung

(21)	Anmeldenummer:	A 50839/2019	(51)	Int. Cl.:	F16C 35/04	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	04.10.2019			F16C 33/14	(2006.01)
(43)	Veröffentlicht am:	15.03.2021			F16F 15/26	(2006.01)
					B22F 3/16	(2006.01)
					B22F 5/10	(2006.01)

(56)	Entgegenhaltungen: EP 3277969 B1 DE 2752484 A1 EP 2848429 A1 DE 10139138 A1 DE 4300139 A1 US 4917511 A EP 0682999 A2 CN 204294918 U CN 205578427 U EP 2574743 A1 EP 0994273 A2	(71)	Patentanmelder: Miba Sinter Austria GmbH 4663 Laakirchen (AT)
		(74)	Vertreter: Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt GmbH 4580 Windischgarsten (AT)

(54) Lagerbock

(57) Die Erfindung betrifft eine Lagerbockanordnung (3) umfassend zumindest einen Lagerbock (4) für eine Ausgleichswelle (2) eines Verbrennungsmotors und ein rohrförmiges Schutzelement (5), das mit dem Lagerbock (4) verbunden ist und innerhalb dem die Ausgleichswelle (2) anordenbar ist, wobei der Lagerbock (4) einen Grundkörper (8) zur Aufnahme eines Lagerelementes (9) umfasst, wobei der Grundkörper (8) eine äußere Oberfläche (15) aufweist und an einem axialen Endbereich der äußeren Oberfläche (15) ein Aufnahmebereich (16) für ein rohrförmiges Schutzelement (5) ausgebildet ist, der zumindest eine Hinterschneidung (20) aufweist. Das rohrförmige Schutzelement (5) weist im Bereich zumindest einer Stirnfläche (24) ein radial nach innen vorragendes Halteelement (26) auf, das in die Hinterschneidung (20) des Grundkörpers (8) des Lagerbocks (4) eingreift.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Lagerbock (4) für eine Ausgleichswelle (2) eines Verbrennungsmotors umfassend einen Grundkörper (8) zur Aufnahme eines Lagerelementes (9), wobei der Grundkörper (8) eine äußere Oberfläche (15) aufweist und an einem axialen Endbereich der äußeren Oberfläche (15) ein Aufnahmebereich (16) für ein rohrförmiges Schutzelement (5) ausgebildet ist. Der Aufnahmebereich (16) weist zumindest eine Hinterschneidung (20) auf.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft einen Lagerbock für eine Ausgleichswelle eines Verbrennungsmotors umfassend einen Grundkörper zur Aufnahme eines Lagerelementes, wobei der Grundkörper eine äußere Oberfläche aufweist und an einem axialen Endbereich der äußeren Oberfläche ein Aufnahmebereich für ein rohrförmiges Schutzelement ausgebildet ist.

Weiter betrifft die Erfindung eine Lagerbockanordnung umfassend zumindest einen Lagerbock und ein rohrförmiges Schutzelement, das mit dem Lagerbock verbunden ist.

Die Erfindung betrifft auch eine Ausgleichswellenanordnung umfassend eine Ausgleichswelle und eine Lagerbockanordnung.

Zudem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur pulvermetallurgischen Herstellung eines Lagerbocks für eine Ausgleichswelle eines Verbrennungsmotors umfassend einen Grundkörper zur Aufnahme eines Lagerelementes, wobei der Grundkörper eine äußere Oberfläche aufweist und an einem axialen Endbereich der äußeren Oberfläche ein Aufnahmebereich für ein rohrförmiges Schutzelement ausgebildet wird, umfassend die Schritte: Einfüllen eines Sinterpulvers in eine Matrice; Verdichten des Sinterpulvers zu einem Lagerbockgrünling; Sintern des Lagerbockgrünlings zum Lagerbock.

Ausgleichswellen werden in Verbrennungsmotoren bekanntlich dafür eingesetzt, um Schwingungen, die aufgrund freier Massenkräfte und Massenmomente hervorgerufen werden, zu reduzieren. Die Ausgleichswelle wird üblicherweise von der Kurbelwelle angetrieben, wozu diese über ein Zahnrad oder einen Riemen oder

eine Kette mit der Ausgleichswelle in Wirkverbindung steht. Wenn die Ausgleichswelle im Bereich der Ölwanne angeordnet ist, treten sogenannte Planschverluste auf.

Zur Vermeidung der Planschverluste ist aus dem Stand der Technik bekannt, die Ausgleichswelle zumindest bereichsweise innerhalb eines Rohres anzuordnen. Beispielsweise beschreibt die DE 44 12 476 A1 eine Ausgleichswelle, die an einem oder beiden Wellenenden Achszapfen zur Lagerung der Welle aufweist, wobei einer dieser Achszapfen neben der Lagerstelle das Antriebselement für die Ausgleichswelle trägt. An den Wellenenden sind vorbearbeitete Andrehungen vorgesehen, auf die eine, die Welle drehsymmetrisch umschließende Hülle fest aufgefugt, beispielsweise gepresst oder geklebt, ist.

Die DE 10 2014 224 772 A1 beschreibt eine Ausgleichswelle für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeuges, wobei die Ausgleichswelle wenigstens ein Ausgleichsgewicht aufweist, welches umfangsseitig von einer geschlossenen Kunststoffschicht umgeben ist, wobei die Kunststoffschicht einen um eine Achse drehbaren Körper bildet, der über seinen Außenumfang drehbar in einem Gehäuse lagerbar ist.

Die DE 10 2013 207 800 A1 beschreibt ebenfalls eine Ausgleichswelle mit einem Rohr, wobei der Mantel des Rohres der Außenform des Ausgleichsgewichtes angepasst dieses umgebend gestaltet ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Anordnung eines Planschschutzes für eine Ausgleichswelle zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Lagerbock dadurch gelöst, dass der Aufnahmebereich zumindest eine Hinterschneidung aufweist.

Weiter wird die Aufgabe der Erfindung mit der eingangs genannten Lagerbockanordnung gelöst, die den erfindungsgemäßen Lagerbock aufweist.

Zudem wird die Erfindung mit der eingangs genannten Ausgleichswellenanordnung gelöst, die die erfindungsgemäße Lagerbockanordnung aufweist.

Die Aufgabe der Erfindung wird auch mit dem eingangs genannten Verfahren gelöst, nach dem vorgesehen ist, dass zur Ausbildung zumindest einer Hinterschneidung in dem Aufnahmebereich an dem Grünling zumindest ein in axialer und/oder radialer Richtung über den Aufnahmebereich vorragender Vorsprung ausgebildet wird und dieser Vorsprung zumindest in der Ausführungsvariante, in der der Vorsprung ausschließlich in axialer Richtung über den Aufnahmebereich vorragt, in axialer Richtung zumindest so weit verpresst wird, bis er in radialer Richtung den Aufnahmebereich überragt.

Von Vorteil ist dabei, dass mit der zumindest einen Hinterschneidung das rohrförmige Schutzelement einfacher gegen axiales Verrutschen gesichert werden kann. Es ist damit nicht nötig, das Schutzelement zu verkleben oder aufzupressen, wie dies bei derartigen Lagerbockanordnungen aus dem Stand der Technik bekannt ist. Darüber hinaus kann damit das Schutzelement aber auch wieder einfach demontiert werden.

Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass in Umfangsrichtung verteilt mehrere Hinterschneidungen angeordnet sind, die sich nur über einen Teilbereich des Umfanges des Aufnahmebereichs erstrecken. Mit dieser Ausführungsvariante kann das Aufstecken des rohrförmigen Schutzelementes, insbesondere wenn dieses aus einem Kunststoff besteht, weiter vereinfacht werden, da über den Umfang des Aufnahmebereichs Teilbereiche ohne Überdeckung ausgebildet werden können. Trotzdem konnte festgestellt werden, dass die Haltefestigkeit für das Schutzelement nicht (überwiegend) negativ beeinträchtigt wird.

Alternativ oder zusätzlich dazu ist es nach einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung auch möglich, dass in Axialrichtung mehrere Hinterschneidungen angeordnet sind. Einerseits kann damit die Haltefestigkeit des Schutzelementes am Lagerbock verbessert werden. Andererseits ist damit auch eine bessere Anpassung der Lagerbockanordnung an die Axiallänge der Ausgleichswelle erreichbar. Zudem kann durch in Axialrichtung hintereinander angeordneten Hinterschneidungen auch eine größere Sicherheit gegen axiales Abrutschen des Schutzelementes zur Verfügung gestellt werden.

Zur Vereinfachung des Aufschiebens des rohrförmigen Schutzelementes kann gemäß weiteren Ausführungsvarianten der Erfindung vorgesehen sein, dass die Hinterschneidung eine Höhe über dem Aufnahmebereich aufweist, die ausgewählt ist aus einem Bereich von 0,1 mm bis 1 mm, und /oder dass zumindest eine Seitenfläche der Hinterschneidung gegen die Axialrichtung in einem Neigungswinkel geneigt ausgebildet ist wobei gegebenenfalls der Neigungswinkel aus einem Bereich von 80 ° bis 175 ° ausgewählt ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung kann zur wirtschaftlicheren Herstellung der Hinterschneidung vorgesehen sein, dass der Lagerbock aus einem Sinterwerkstoff hergestellt ist.

Nach einer andern Ausführungsvariante der Erfindung kann die Hinterschneidung in Form eines Gewindes oder eines Bajonettverschlusses ausgebildet sein, womit das Montieren und Demontieren des rohrförmigen Schutzelementes bei hoher Haltefestigkeit auf dem Lagerbock vereinfacht werden kann.

Zur weiteren Verbesserung der Sicherheit gegen axiales Abrutschen kann gemäß einer Ausführungsvariante der Lagerbockanordnung vorgesehen sein, dass das Schutzelement im Bereich zumindest einer Stirnfläche ein radial nach innen vorragendes Halteelement aufweist. Dieses Halteelement kann im zusammengebauten Zustand der Lagerbockanordnung die Hinterschneidung hintergreifend angeordnet werden, womit **eine Art „Verhakung“ zwischen Lagerbock und Schutzelement** ausgebildet werden kann.

Gemäß einer Ausführungsvariante des Verfahrens kann vorgesehen sein, dass das Verpressen des zumindest eines Vorsprungs nach dem Sintern durchgeführt wird. Es können damit Ausbrüche im Bereich des Vorsprunges besser vermieden werden. Obwohl der Lagerbock nach dem Sintern bereits eine relativ hohe Härte aufweist, konnte festgestellt werden, dass auch mit dieser Ausführungsvariante keine Risse im Bereich der Hinterschneidung im Lagerbock auftreten.

Nach einer weiteren Ausführungsvariante des Verfahrens kann der Lagerbock nach dem Sintern kalibriert wird, und das Verpressen des zumindest einen Vorsprungs gleichzeitig mit dem Kalibrieren durchgeführt wird. Es ist damit eine Verfahrensverkürzung erzielbar, wobei gleichzeitig durch das Verpressen des zumindest einen Vorsprungs möglicherweise auftretende Toleranzabweichungen im Aufnahmebereich des Lagerbocks behoben werden können.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 einen Ausschnitt aus einer Ausgleichswellenanordnung im Querschnitt;
- Fig. 2 ein Detail einer Ausführungsvariante einer Lagerbockanordnung im Querschnitt;
- Fig. 3 ein Detail einer Ausführungsvariante eines Lagerbocks im Querschnitt;
- Fig. 4 einen gesinterten Lagerbockgrünling in Schrägansicht.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

In Fig. 1 ist ein Ausschnitt aus einer Ausgleichswellenanordnung 1 im Querschnitt dargestellt. Die Ausgleichswellenanordnung 1 umfasst eine Ausgleichswelle 2 (auch als Massenausgleichswelle bezeichnenbar) und eine Lagerbockanordnung 3.

Die Lagerbockanordnung 3 umfasst zumindest einen Lagerbock 4 und ein rohrförmiges Schutzelement 5 (auch als Schutzhülse bezeichnenbar), das mit dem Lagerbock 4 verbunden ist. Es können auch zwei oder mehr Lagerböcke 4 zur Lagerung der Ausgleichswelle 2 angeordnet sein. In diesem Fall können alle Lagerböcke 4 gleich oder zumindest funktionell gleich ausgebildet sein, sodass die nachfolgenden Ausführungen auf sämtliche Lagerböcke 4 übertragbar sind.

Der zumindest eine Lagerbock 4 ist bevorzugt einteilig/einstückig ausgebildet.

Wie aus Fig. 1 zu ersehen ist, weist die Ausgleichswelle 2 Lagerzapfen 6 (in Fig. 1 ist nur einer dargestellt) auf. Die Lagerzapfen 6 erstrecken sich durch einen Durchbruch 7 im Lagerbock 4. Dazu weist der Lagerbock 4 einen Grundkörper 8 auf, in dem der Durchbruch 7 ausgebildet ist. Der Durchbruch 7 dient der Aufnahme eines Lagerelementes 9, in dem der Lagerzapfen 6 der Ausgleichswelle 2 gelagert ist. Demzufolge ist das Lagerelement 9 in radialer Richtung zwischen dem Grundkörper 8 und der Ausgleichswelle 2 angeordnet.

Das Lagerelement 9 kann ein Wälzlager oder ein Gleitlager sein. Alternativ dazu kann die Lagerung auch durch eine Beschichtung der inneren Mantelfläche des Grundkörpers 8, die den Durchbruch 7 umfänglich definiert, gebildet sein. In diesem Fall sind das Lagerelement 9 und der Grundkörper 8 einstückig ausgebildet.

Wie weiter aus Fig. 1 ersichtlich ist, erstreckt sich der Lagerzapfen 6 durch den Lagerbock 4 hindurch, sodass auf dem darüber hinausragenden Teil des Lagerzapfens 6 ein Übertragungselement 10 zur Übertragung einer Drehbewegung angeordnet werden kann, beispielsweise mit einer Schraube 11 drehfest mit dem Lagerzapfen 6 verbunden werden kann. Das Übertragungselement 10 kann ein Zahnrad, eine Zahnriemenrad oder ein Riemenrad oder ein Kettenrad sein. Das Übertragungselement 10 wird von der Kurbelwelle eines Verbrennungsmotors über zumindest ein weiteres Übertragungselement für eine Drehbewegung, das auf der Kurbelwelle angeordnet ist, angetrieben, wie dies an sich bekannt ist und daher nicht weiter dargestellt ist.

Sofern das Übertragungselement 10 wie in Fig. 1 dargestellt unmittelbar anschließend an den Lagerbock 4 angeordnet ist, kann der Lagerbock 4 auf einer auf das Übertragungselement 10 weisenden Stirnfläche 12 auch eine Axiallagerfunktion aufweisen, beispielsweise in Form einer Beschichtung dieser Stirnfläche 12.

Der Lagerbock 4 kann weiter eine Lasche 13 aufweisen, die mit einem Durchbruch 14 versehen ist, um den Lagerbock an einem Bestandteil des Verbrennungsmotors, insbesondere dem Kurbelwellengehäuse, mit einer den Durchbruch 14 durchdringenden Schraube befestigen zu können.

Der Grundkörper 8 des Lagerbocks 4 weist eine äußere Oberfläche 15 auf. In einem axialen Endbereich dieser äußeren Oberfläche 15 ist ein Aufnahmebereich 16 für das rohrförmiges Schutzelement 5 ausgebildet ist. Dieser Aufnahmebereich 16 erstreckt sich von einer der Ausgleichswelle 2 zugewandten Stirnfläche 17 des Lagerbocks 4 beginnend über einen Teilbereich der Oberfläche 15 in einer Axialrichtung 18. Der Teilbereich kann zwischen 10 % und 80 %, insbesondere zwischen 15 % und 45 %, der Länge des Lagerbocks 4 in der Axialrichtung 18 betragen. Bevorzugt weist der Lagerbock 4 am zweiten Endbereich des Aufnahmebereichs 16 einen ringförmiger Steg 19 oder eine Schulter auf, bis zu dem/der das Schutzelement 5 auf den Lagerbock 4 aufgeschoben werden kann.

Zur besseren Fixierung des Schutzelementes 5 auf dem Lagerbock 4 ist nun vorgesehen, dass der Aufnahmebereich 16 zumindest eine Hinterschneidung 20 aufweist. Bevorzugt ist dazu in dem Aufnahmebereich zumindest ein Vorsprung 21 angeordnet bzw. ausgebildet, der den Aufnahmebereich 16 in einer Radialrichtung 22 überragt.

Das rohrförmige Schutzelement 5 kann innen glatt ausgeführt sein, sodass eine bessere Fixierung im Aufnahmebereich 16 lediglich durch die Querschnittserweiterung um Aufnahmebereich 16 aufgrund des zumindest einen Vorsprungs 21 erreicht wird. Es kann dabei auch eine Überdeckung zwischen dem Vorsprung 21 und dem Schutzelement 5 ausgebildet sein, in dem der Aufnahmebereich 16 durch den Vorsprung 21 einen Außendurchmesser aufweist, der im Bereich des

zumindest einen Vorsprungs 21 größer ist, als eine Innendurchmesser 23 des Schutzelementes 5.

Gemäß einer in Fig. 2 dargestellten Ausführungsvariante der Erfindung kann jedoch auch vorgesehen sein, dass das Schutzelement 5 im Bereich zumindest einer Stirnfläche 24 zumindest ein radial nach innen über die Innenoberfläche 25 des Schutzelementes 5 vorragendes Halteelement 26 aufweist. Das Halteelement 26 kann beispielsweise als Ringsteg ausgebildet sein. Es können auch über den Innenumfang des Schutzelementes 5 verteilt, insbesondere gleichmäßig verteilt, mehrere Halteelemente 26 angeordnet bzw. ausgebildet sein.

Weiter kann das Halteelement 26 unmittelbar an die Stirnfläche 24 anschließend auf der Innenoberfläche angeordnet sein.

Das Halteelement 26 kann in die Hinterschneidung 20 eingreifen, womit eine bessere Fixierung des Schutzelementes 5 auf dem Lagerbock erreicht werden kann.

Der zumindest eine Vorsprung 21 kann ebenfalls unmittelbar anschließend an die Stirnfläche 17 des Lagerbocks 4 in dem Aufnahmebereich 16 des Lagerbocks 4 angeordnet sein.

Der zumindest eine Vorsprung 21 kann ebenfalls als Ringsteg ausgebildet sein. Es besteht jedoch nach einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung aber auch die Möglichkeit, dass in Umfangsrichtung des Aufnahmebereichs 16 verteilt, insbesondere gleichmäßig verteilt, mehrere Hinterschneidungen 20 aufweisen, wofür entsprechend über den Umfang des Aufnahmebereichs 16 verteilt mehrere voneinander beabstandete Vorsprünge 21 angeordnet bzw. ausgebildet sind. Die Vorsprünge 21 und damit auch die Hinterschneidungen 20 erstrecken sich dabei nur über einen Teilbereich des Umfanges Lagerbocks 4 im Aufnahmebereich 16. Beispielsweise können dieser Teilbereich zwischen 2 % und 40 %, insbesondere zwischen 5 % und 20 %, des Gesamtumfangs des Aufnahmebereichs 16 betragen.

Bei mehreren Vorsprüngen 21 können zwischen den Vorsprüngen 21 (und damit zwischen den Hinterschneidungen 20 des fertigen Lagerbocks 4) Abstände ausgebildet sind. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass die mehreren Vorsprünge 21 abstandlos ausgebildet sind. Es entsteht damit zwar wiederum eine ringstegartige Ausführung des Vorsprungs 21, die jedoch einfacher in die Hinterschneidung 20 umformbar ist.

Weiter können bei mehreren Vorsprüngen 21 alle Vorsprünge 21 gleich ausgebildet sein. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Vorsprünge 21 unterschiedlich auszubilden. Beispielsweise können die Vorsprünge 21 in der Axialrichtung 18 eine unterschiedliche Breite und/oder in der Umfangsrichtung eine unterschiedliche Länge und/oder in der Radialrichtung eine unterschiedliche Höhe aufweisen, wodurch auch die aus den Vorsprüngen 21 hergestellten Hinterschneidungen 20 unterschiedlich ausgebildet sind. Es können damit Toleranzschwankungen ausgeglichen werden.

Es besteht weiter nicht nur die Möglichkeit, dass die mehreren Hinterschneidungen 20 in der Umfangsrichtung nebeneinander angeordnet sind. Gemäß einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung können die mehreren Hinterschneidungen alternativ oder zusätzlich dazu auch in der Axialrichtung 18 hintereinander angeordnet sind. Dementsprechend können auch mehrere Vorsprünge 21 in der Axialrichtung 18 hintereinander angeordnet sein. Hinsichtlich der Vorsprünge 21 sei auf die voranstehenden Ausführungen dazu verwiesen.

Die in Axialrichtung 18 hintereinander angeordneten Hinterschneidungen 21 können in der Axialrichtung 18 deckungsgleich hintereinander ausgebildet sein. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass die „Reihen“ von Hinterschneidungen 21 in Umfangsrichtung versetzt zueinander ausgebildet sind.

Nach Ausführungsvarianten der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Hinterschneidung/ Hinterschneidungen 20 in Form eines Gewindes oder eines Bajonettverschlusses, d.h. eines Teils eines Bajonettverschlusses, ausgebildet ist/sind. Den anderen Teil des Bajonettverschlusses bilden die Halteelemente 26 des rohrförmigen Schutzelementes 5.

Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung können die Hinterschneidungen 20 eine (maximale) Höhe 27 über dem Aufnahmebereich 16 aufweisen, die ausgewählt ist aus einem Bereich von 0,1 mm bis 1 mm, insbesondere aus einem Bereich von 0,1 mm bis 0,4 mm, wie dies am besten aus Fig. 3 ersichtlich ist, die einen Ausschnitt aus einer weiteren Ausführungsvariante des Lagerbocks 4 im Querschnitt zeigt. Es soll mit dieser Darstellung verdeutlicht werden, dass die Hinterschneidungen 20 eine unterschiedliche aufweisen können. Beispielsweise kann nach einer Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass zumindest eine Seitenwand 28 der Hinterschneidung gegen die Axialrichtung 18 in einem Neigungswinkel 29 geneigt ausgebildet ist, wobei gemäß einer Ausführungsvariante dazu der Neigungswinkel 29 bevorzugt aus einem Bereich von 80 ° bis 175 ° ausgewählt ist. Fig. 3 zeigt die Ausführungsvariante bei der beide Seitenwände 28 geneigt ausgebildet sind. Die Seitenwände 28 können in der Axialrichtung 18 direkt aneinander anschließen, wie dies die Fig. 3 zeigt, **so dass eine Art „Scheide“ ausgebildet werden kann. Es besteht aber auch die Möglichkeit**, dass zwischen den beiden Seitenwänden 28 eine Übergangsfläche 30 ausgebildet ist, wie dies in Fig. 3 strichliert dargestellt ist. Die Übergangsfläche 30 kann beispielsweise in einem anderen Neigungswinkel 29 zur Axialrichtung 18 geneigt sein. Beispielsweise kann die Übergangsfläche 30 parallel zum Aufnahmebereich 16 ausgebildet sein.

Die Seitenwände 28 können im gleichen Neigungswinkel 29 gegen die Axialrichtung 18 geneigt ausgebildet sein. Die Seitenwände 28 können aber auch in einem zueinander unterschiedlichen Neigungswinkel 29 gegen die Axialrichtung 18 geneigt ausgebildet sein.

Der Lagerbock 4 kann aus einem Vollmaterial bestehen, beispielsweise gegossen und/oder durch spanende Bearbeitung hergestellt sein. Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist der Lagerbock aber aus einem Sinterwerkstoff, insbesondere einem Sinterstahl, nach einem pulvermetallurgischen Verfahren hergestellt.

Pulvermetallurgische Verfahren an sich sind aus dem einschlägigen Stand der Technik bekannt. Das Verfahren nach der Erfindung umfasst somit zumindest die

Schritte Einfüllen eines Sinterpulvers in eine Matrice, wobei für die Erfindung bevorzugt ein metallisches Pulver eingesetzt wird, danach Verdichten des Sinterpulvers zu einem Lagerbockgrünling 31 und hiernach Sintern des Lagerbockgrünlings 31 zum Lagerbock. Eine Ausführungsvariante des Lagerbockgrünlings 31 ist in Fig. 4 dargestellt. Zu sehen sind insbesondere vier Vorsprünge 21, die die Stirnfläche 17 des Lagerbockgrünlings 31 in der Axialrichtung 18 (Fig. 1) überragen. Es sei jedoch noch mal daran erinnert, dass im Rahmen der Erfindung entsprechend voranstehenden Ausführungen ein von vier unterschiedliche Anzahl an Vorsprüngen 21 ausgebildet werden kann.

Die Vorsprünge 21 werden beim Pressen des Sinterpulvers zum Lagerbockgrünling 31 durch entsprechende Formgebung des Stempels mit ausgeformt, sodass eine nachträgliche Bearbeitung des Lagerbockgrünlings 31 für die Herstellung der Vorsprünge 21 nicht erforderlich ist.

Alternativ oder zusätzlich können die Vorsprünge 21 auch in der Radialrichtung den Aufnahmebereich 16 überragend ausgebildet sein.

Zur Ausbildung der Hinterschneidungen 20 (Fig. 1-3) wird der Vorsprung 21 bzw. werden die Vorsprünge 21 in der Axialrichtung 18 (Fig. 1) so weit verpresst, bis der zumindest eine Vorsprung 21 die Stirnfläche 17 nicht mehr überragt, sondern zumindest annähernd mit der Stirnfläche 17 ebenflächig ausgebildet ist. Durch die dadurch bedingte Verschiebung des gepressten Sinterpulvers in der Axialrichtung 21 wird die zumindest eine Hinterschneidung 20 ausgebildet, indem das Material in auch in radialer Richtung verschoben wird und damit den Aufnahmebereich 16 in radialer Richtung überragt.

Bevorzugt wird der zumindest eine Vorsprung 21 durch das Pulverpressen so hergestellt, dass er ausschließlich in der Axialrichtung 18 vorragend angeordnet ist, also in der radialen Richtung nach dem Pressen des Pulvers und vor dem Sintern den Aufnahmebereich 16 nicht überragt.

Das Verpressen des zumindest einen Vorsprungs 21, d.h. die Materialverschiebung kann mit einem Stempel durchgeführt werden, wofür der Lagerbockgrünling

31 in eine Matrize eingeführt werden kann. Obwohl also eine Grünbearbeitung des Lagerbockgrünlings möglich ist, wird bevorzugt das Verpressen des zumindest einen Vorsprungs 21 aber erst nach dem Sintern durchgeführt, also an dem gesinterten Lagerbockgrünling 31.

Insbesondere kann das Verpressen des zumindest einen Vorsprungs 21 nach einer Ausführungsvariante dazu mit dem Kalibrieren des gesinterten Lagerbockgrünlings 31 durchgeführt werden. Das Kalibrieren ist dabei ein Verfahrensschritt, bei dem die Genauigkeit der Geometrie des gesinterten Lagerbockgrünling 21 in eine Kalibriermatrize durch Hineinpressen des gesinterten Lagerbockgrünlings in die Kalibriermatrize mit einem Stempel erhöht wird.

Wie aus Fig. 4 anhand von vier Rillen 32 gezeigt, kann der Lagerbock 4 in der Stirnfläche 17 zumindest eine Ausnehmung für die Zufuhr von einem Schmiermittel aufweisen.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei auch Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Lagerbocks 4 bzw. der Lagerbockanordnung 3 bzw. der Ausgleichswellenanordnung 1 diese nicht zwingend maßstäblich dargestellt sind.

Bezugszeichenliste

1	Ausgleichswellenanordnung	31	Lagerbockgrünling
2	Ausgleichswelle	32	Rille
3	Lagerbockanordnung		
4	Lagerbock		
5	Schutzelement		
6	Lagerzapfen		
7	Durchbruch		
8	Grundkörper		
9	Lagerelement		
10	Übertragungselement		
11	Schraube		
12	Stirnfläche		
13	Lasche		
14	Durchbruch		
15	Oberfläche		
16	Aufnahmebereich		
17	Stirnfläche		
18	Axialrichtung		
19	Steg		
20	Hinterschneidung		
21	Vorsprung		
22	Radialrichtung		
23	Innendurchmesser		
24	Stirnfläche		
25	Innenoberfläche		
26	Haltelement		
27	Höhe		
28	Seitenwand		
29	Neigungswinkel		
30	Übergangsfläche		

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Lagerbock (4) für eine Ausgleichswelle (2) eines Verbrennungsmotors umfassend einen Grundkörper (8) zur Aufnahme eines Lagerelementes (9), wobei der Grundkörper (8) eine äußere Oberfläche (15) aufweist und an einem axialen Endbereich der äußeren Oberfläche (15) ein Aufnahmebereich (16) für ein rohrförmiges Schutzelement (5) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmebereich (16) zumindest eine Hinterschneidung (20) aufweist.
2. Lagerbock (4) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Umfangsrichtung verteilt mehrere Hinterschneidungen (20) angeordnet sind, die sich nur über einen Teilbereich des Umfangs des Aufnahmebereichs (16) erstrecken.
3. Lagerbock (4) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Axialrichtung (18) mehrere Hinterschneidungen (20) angeordnet sind.
4. Lagerbock (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Hinterschneidung (20) eine Höhe (27) über dem Aufnahmebereich (16) aufweist, die ausgewählt ist aus einem Bereich von 0,1mm bis 1 mm.
5. Lagerbock (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Seitenwand (28) der Hinterschneidung (20) gegen die Axialrichtung (18) in einem Neigungswinkel (29) geneigt ausgebildet ist.
6. Lagerbock (4) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Neigungswinkel (29) aus einem Bereich von 80 ° bis 175 ° ausgewählt ist.
7. Lagerbock (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass dieser aus einem Sinterwerkstoff hergestellt ist.

8. Lagerbock (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Hinterschneidung (20) in Form eines Gewindes oder eines Bajonettverschlusses ausgebildet ist.

9. Lagerbockanordnung umfassend zumindest einen Lagerbock (4) und ein rohrförmiges Schutzelement (5), das mit dem Lagerbock (4) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerbock (4) entsprechend einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildet ist.

10. Lagerbockanordnung (3) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzelement (5) im Bereich zumindest einer Stirnfläche (24) ein radial nach innen vorragendes Halteelement (26) aufweist.

11. Ausgleichswellenanordnung (1) umfassend eine Ausgleichswelle (2) und eine Lagerbockanordnung (3), dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerbockanordnung (3) entsprechend einem der Ansprüche 9 oder 10 ausgebildet ist.

12. Verfahren zur pulvermetallurgischen Herstellung eines Lagerbocks (4) für eine Ausgleichswelle (2) eines Verbrennungsmotors umfassend einen Grundkörper (8) zur Aufnahme eines Lagerelementes (9), wobei der Grundkörper (8) eine äußere Oberfläche (15) aufweist und an einem axialen Endbereich der äußeren Oberfläche (15) ein Aufnahmebereich (16) für ein rohrförmiges Schutzelement (5) ausgebildet wird, umfassend die Schritte:

- Einfüllen eines Sinterpulvers in eine Matrice;
- Verdichten des Sinterpulvers zu einem Lagerbockgrünling (31);
- Sintern des Lagerbockgrünlings (31) zum gesinterten Lagerbockgrünling (31);

dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausbildung zumindest einer Hinterschneidung (20) in dem Aufnahmebereich (16) an dem Lagerbockgrünling (31) zumindest ein in der Axialrichtung (18) und/oder in radialer Richtung über den Aufnahmebereich

(16) vorragender Vorsprung (21) ausgebildet wird und dieser Vorsprung (21) zumindest in der Ausführungsvariante, in der der Vorsprung (21) ausschließlich in der Axialrichtung (18) über den Aufnahmebereich (16) vorragt, in der Axialrichtung (18) zumindest so weit verpresst wird, bis er in radialer Richtung den Aufnahmebereich (16) überragt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Verpressen des zumindest eines Vorsprungs (21) nach dem Sintern durchgeführt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der gesinterte Lagerbockgrünling (31) nach dem Sintern kalibriert wird, und dass das Verpressen des zumindest einen Vorsprungs (21) gleichzeitig mit dem Kalibrieren durchgeführt wird.

Fig.1

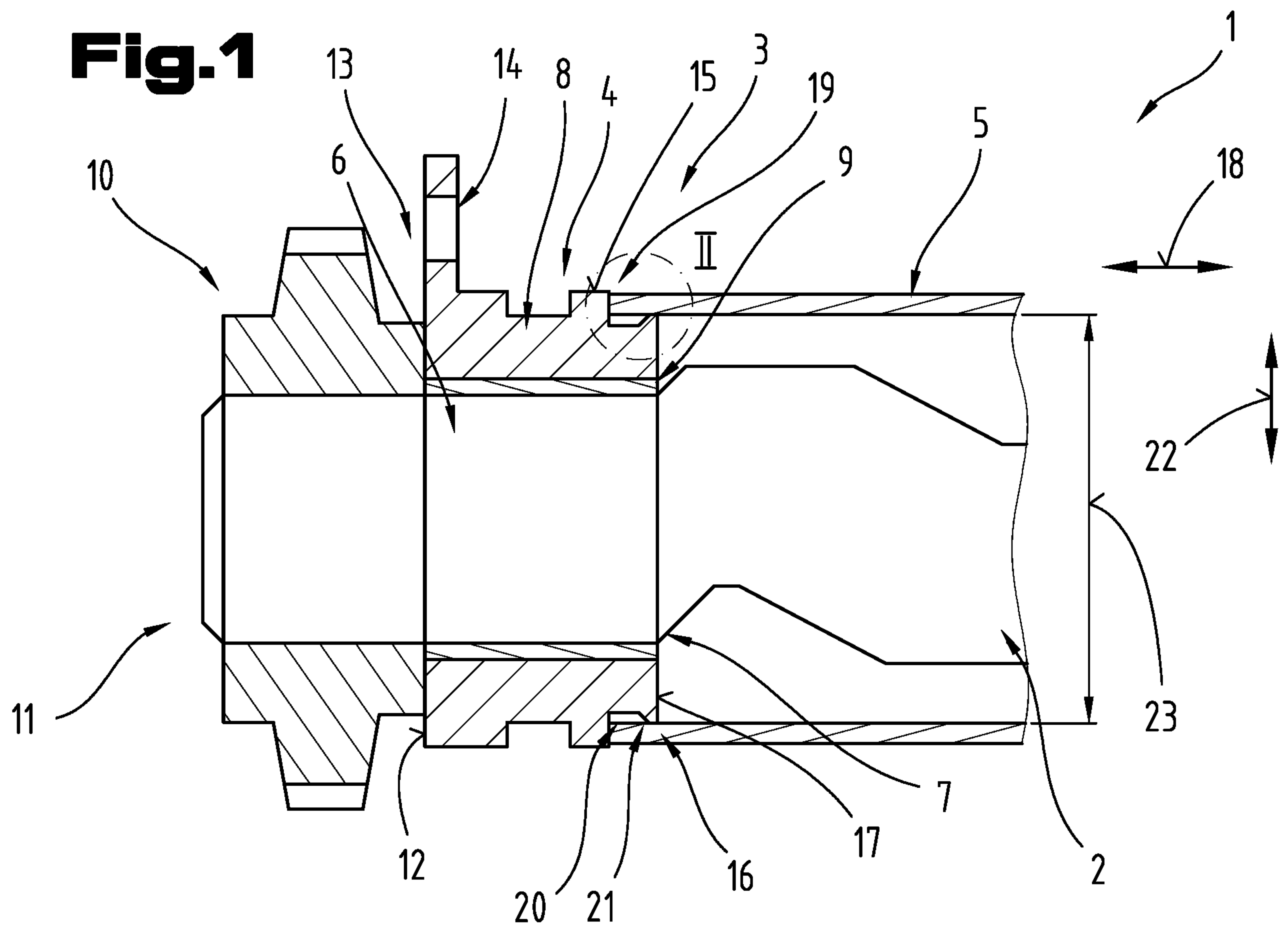


Fig.2

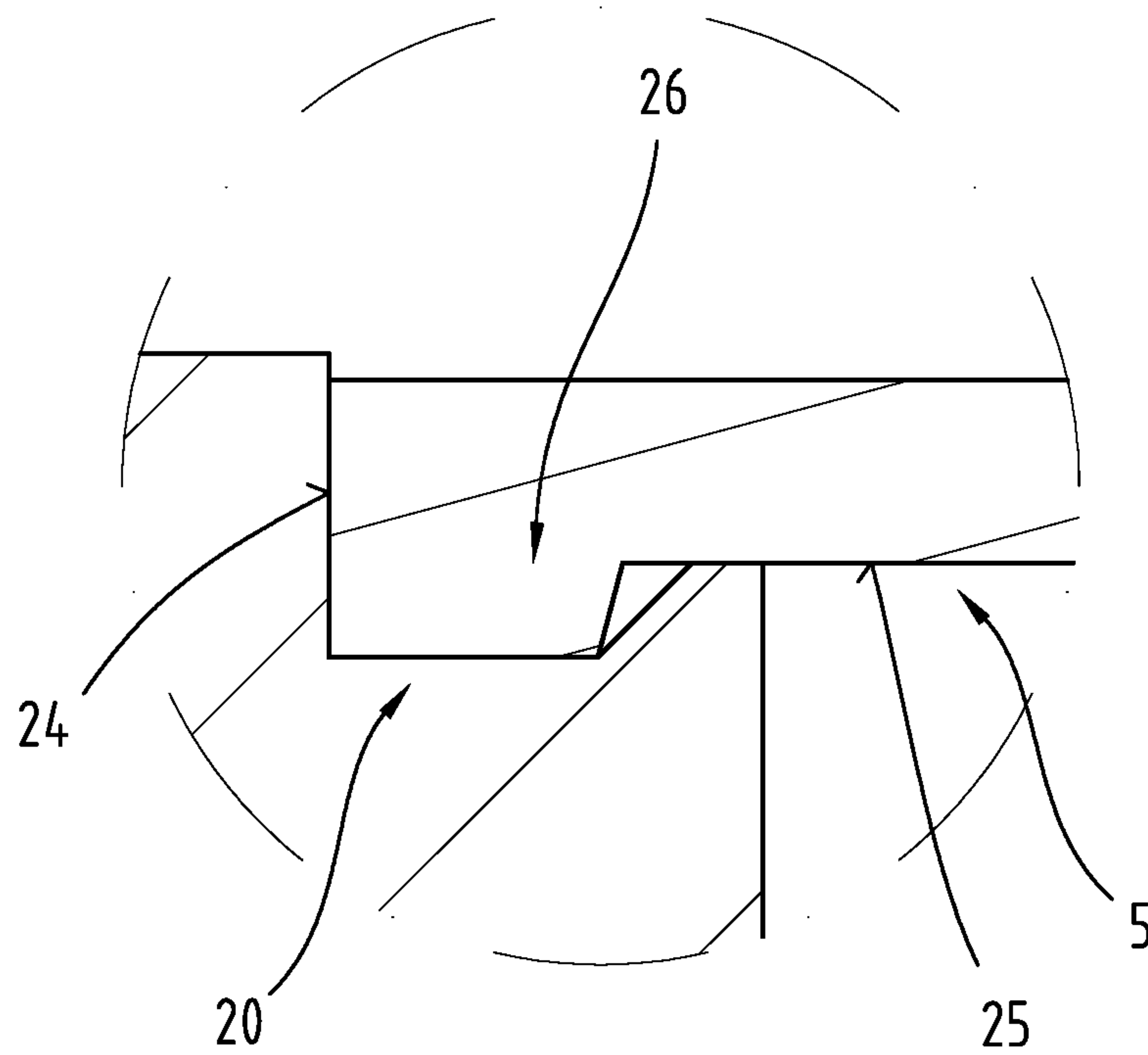


Fig.3

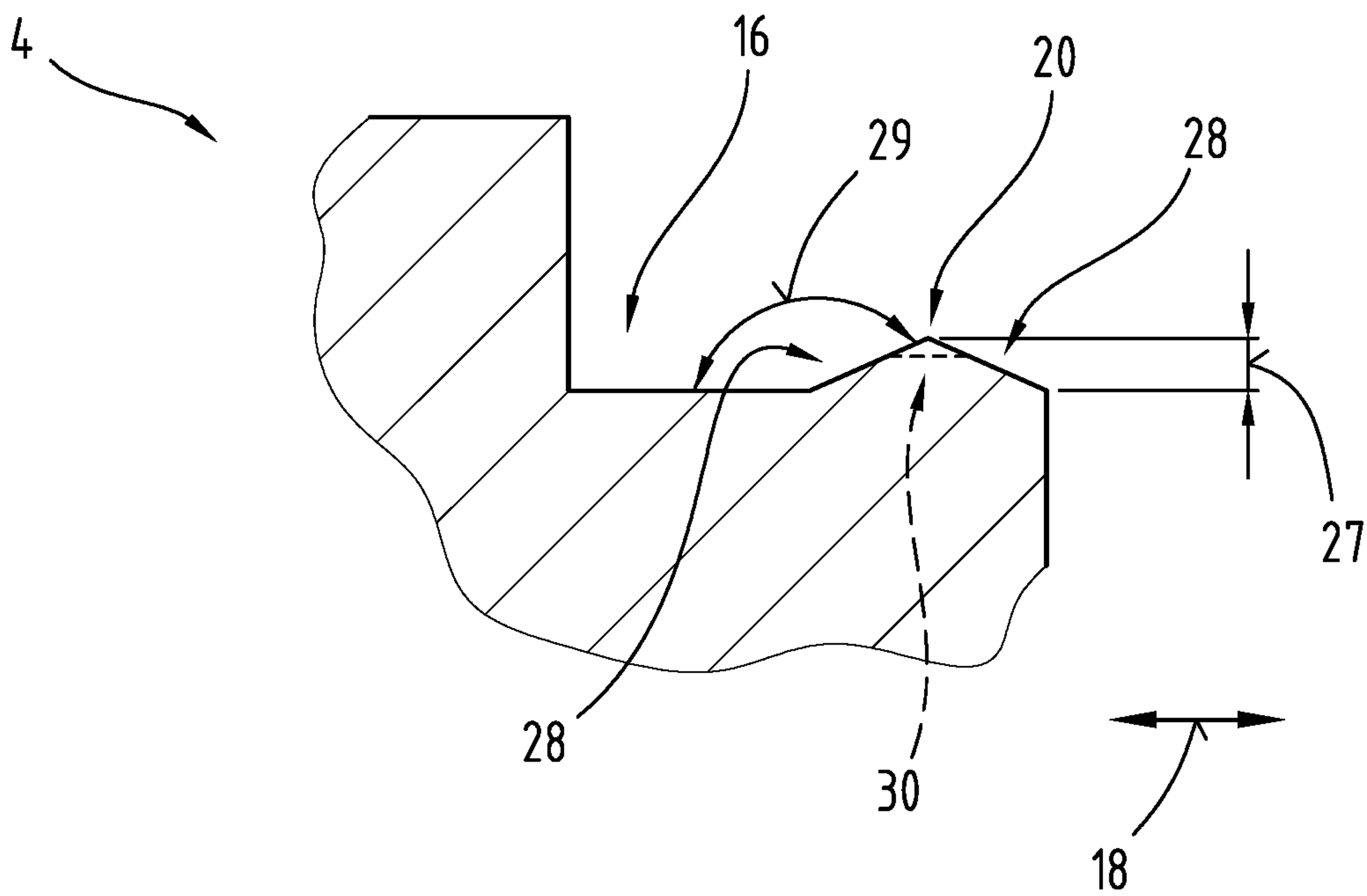
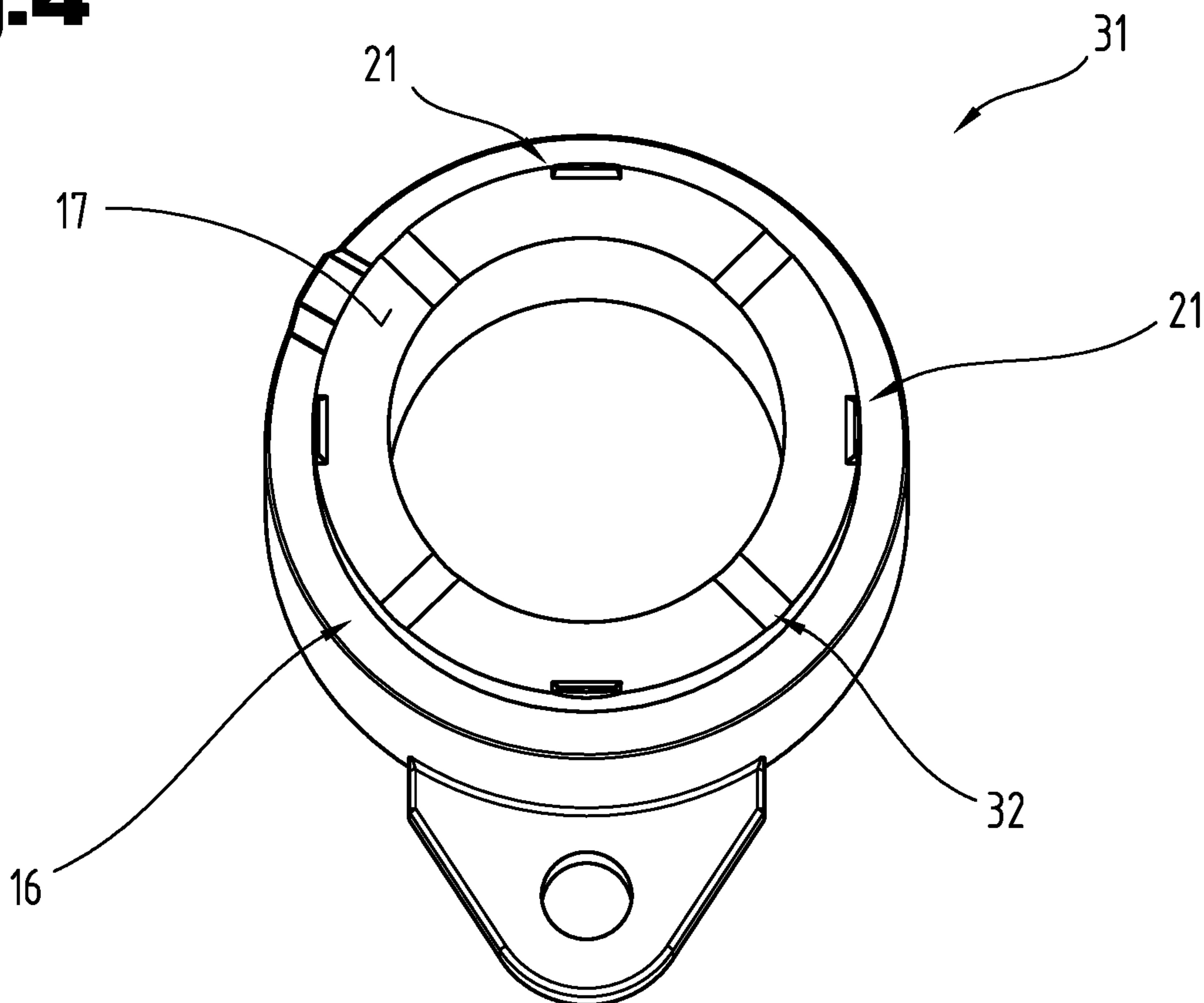


Fig.4



Patentansprüche

1. Lagerbockanordnung (3) umfassend zumindest einen Lagerbock (4) für eine Ausgleichswelle (2) eines Verbrennungsmotors und ein rohrförmiges Schutzelement (5), das mit dem Lagerbock (4) verbunden ist und innerhalb dem die Ausgleichswelle (2) anordenbar ist, wobei der Lagerbock (4) einen Grundkörper (8) zur Aufnahme eines Lagerelementes (9) umfasst, wobei der Grundkörper (8) eine äußere Oberfläche (15) aufweist und an einem axialen Endbereich der äußeren Oberfläche (15) ein Aufnahmebereich (16) für das rohrförmige Schutzelement (5) ausgebildet ist, der zumindest eine Hinterschneidung (20) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das rohrförmige Schutzelement (5) im Bereich zumindest einer Stirnfläche (24) ein radial nach innen vorragendes Halteelement (26) aufweist, das in die Hinterschneidung (20) des Grundkörpers (8) des Lagerbocks (4) eingreift.
2. Lagerbockanordnung (3) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Umfangsrichtung verteilt mehrere Hinterschneidungen (20) angeordnet sind, die sich nur über einen Teilbereich des Umfanges des Aufnahmebereichs (16) erstrecken.
3. Lagerbockanordnung (3) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Axialrichtung (18) mehrere Hinterschneidungen (20) angeordnet sind.
4. Lagerbockanordnung (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Hinterschneidung (20) eine Höhe (27) über dem Aufnahmebereich (16) aufweist, die ausgewählt ist aus einem Bereich von 0,1 mm bis 1 mm.

5. Lagerbockanordnung (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Seitenwand (28) der Hinterschneidung (20) gegen die Axialrichtung (18) in einem Neigungswinkel (29) geneigt ausgebildet ist.
6. Lagerbockanordnung (3) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Neigungswinkel (29) aus einem Bereich von 80 ° bis 175 ° ausgewählt ist.
7. Lagerbockanordnung (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerbock (4) aus einem Sinterwerkstoff hergestellt ist.
8. Lagerbockanordnung (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Hinterschneidung (20) in Form eines Gewindes oder als Teil eines Bajonettverschlusses ausgebildet ist.
9. Ausgleichswellenanordnung (1) umfassend eine Ausgleichswelle (2) und eine Lagerbockanordnung (3), dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerbockanordnung (3) entsprechend einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildet ist.
10. Verfahren zur pulvermetallurgischen Herstellung einer Lagerbockanordnung (3) umfassend einen Lagerbock (4) für eine Ausgleichswelle (2) eines Verbrennungsmotors und ein rohrförmiges Schutzelement (5), das mit dem Lagerbock (4) verbunden wird und innerhalb dem die Ausgleichswelle (2) angeordnet wird, wobei der Lagerbock (4) mit einem Grundkörper (8) zur Aufnahme eines Lagerelementes (9) hergestellt wird, wobei der Grundkörper (8) mit einer äußeren Oberfläche (15) und an einem axialen Endbereich der äußeren Oberfläche (15) mit einem Aufnahmebereich (16) für das rohrförmige Schutzelement (5) ausgebildet wird, umfassend die Schritte:
 - Einfüllen eines Sinterpulvers in eine Matrice;
 - Verdichten des Sinterpulvers zu einem Lagerbockgrünling (31);

- Sintern des Lagerbockgrünlings (31) zum gesinterten Lagerbockgrünling (31);

dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausbildung zumindest einer Hinterschneidung (20) in dem Aufnahmebereich (16) an dem Lagerbockgrünling (31) zumindest ein in der Axialrichtung (18) und/oder in radialer Richtung über den Aufnahmebereich (16) vorragender Vorsprung (21) ausgebildet wird und dieser Vorsprung (21) zumindest in der Ausführungsvariante, in der der Vorsprung (21) ausschließlich in der Axialrichtung (18) über den Aufnahmebereich (16) vorragt, in der Axialrichtung (18) zumindest so weit verpresst wird, bis er in radialer Richtung den Aufnahmebereich (16) überragt, und dass danach das rohrförmige Schutzelement (5) auf den Aufnahmebereich (16) des Lagerbocks (4) aufgeschoben wird, wodurch ein im Bereich zumindest einer Stirnfläche (24) des rohrförmigen Schutzelementes (5) radial nach innen vorragendes Halteelement (26) in die Hinterschneidung (20) des Grundkörpers (8) des Lagerbocks (4) eingreift.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Verpressen des zumindest einen Vorsprungs (21) nach dem Sintern durchgeführt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der gesinterte Lagerbockgrünling (31) nach dem Sintern kalibriert wird, und dass das Verpressen des zumindest einen Vorsprungs (21) gleichzeitig mit dem Kalibrieren durchgeführt wird.