

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21)

Anmeldenummer:

A 51127/2019

(22)

Anmeldetag:

19.12.2019

(43)

Veröffentlicht am:

15.03.2021

(51)

Int. Cl.:

F02F 11/00

(2006.01)

F16J 15/08

(2006.01)

F02F 1/16

(2006.01)

F02B 77/04

(2006.01)

(56)

Entgegenhaltungen:

EP 1918559 A2

GB 2327462 A

(71)

Patentanmelder:

AVL List GmbH

8020 Graz (AT)

(72)

Erfinder:

MAIER Gerhard Ing.

8071 Wagersbach (AT)

(74)

Vertreter:

Babeluk Michael Dipl.Ing. Mag.

1080 Wien (AT)

(54)

GROß-BRENNKRAFTMASCHINE

(57) Die Erfindung betrifft eine Groß-Brennkraftmaschine mit zumindest einer in einem Kurbelgehäuse (6) an einem Lagerungsabsatz (7) gelagerten Zylinderlaufbuchse (1) – insbesondere einem Mid-Stop-Liner - in der ein Kolben (3) entlang einer Zylinderachse hin-und-her verschiebbar ist und die durch einen Zylinderkopf (2) abgedeckt ist, wobei zwischen Zylinderkopf (2) und Zylinderlaufbuchse (1) eine Zylinderkopfdichtung (4) mit einer ersten Dichtfläche mit einer ersten zwischen Zylinderkopf (2) und Zylinderlaufbuchse (1) wirkenden ersten Wirkfläche (W1) angeordnet ist, und wobei zwischen Zylinderlaufbuchse (1) und Kolben (3) in seinem oberen Totpunkt (OT) ein von der Zylinderkopfdichtung (4) getrennter Feuerstegring (5) angeordnet ist. Aufgabe ist es eine verbesserte Groß-Brennkraftmaschine bereitzustellen. Dies wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Zylinderkopfdichtung (4) eine zweite Dichtfläche mit einer zweiten Wirkfläche (W2) aufweist, wobei die zweite Dichtfläche der Zylinderkopfdichtung (4) auf einer zum Zylinderkopf (2) gewandten Stirnfläche (16) des Feuerstegrings (5) aufliegt.

Z U S A M M E N F A S S U N G

11. Die Erfindung betrifft eine Groß-Brennkraftmaschine mit zumindest einer in einem Kurbelgehäuse (6) an einem Lagerungsabsatz (7) gelagerten Zylinderlaufbuchse (1) – insbesondere einem Mid-Stop-Liner - in der ein Kolben (3) entlang einer Zylinderachse hin-und-her verschiebbar ist und die durch einen Zylinderkopf (2) abgedeckt ist, wobei zwischen Zylinderkopf (2) und Zylinderlaufbuchse (1) eine Zylinderkopfdichtung (4) mit einer ersten Dichtfläche mit einer ersten zwischen Zylinderkopf (2) und Zylinderlaufbuchse (1) wirkenden ersten Wirkfläche (W1) angeordnet ist, und wobei zwischen Zylinderlaufbuchse (1) und Kolben (3) in seinem oberen Totpunkt (OT) ein von der Zylinderkopfdichtung (4) getrennter Feuerstegring (5) angeordnet ist. Aufgabe ist es eine verbesserte Groß-Brennkraftmaschine bereitzustellen. Dies wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Zylinderkopfdichtung (4) eine zweite Dichtfläche mit einer zweiten Wirkfläche (W2) aufweist, wobei die zweite Dichtfläche der Zylinderkopfdichtung (4) auf einer zum Zylinderkopf (2) gewandten Stirnfläche (16) des Feuerstegrings (5) aufliegt.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft eine Groß-Brennkraftmaschine mit zumindest einer in einem Kurbelgehäuse an einem Lagerungsabsatz gelagerten Zylinderlaufbuchse – insbesondere einem Mid-Stop-Liner - in der ein Kolben entlang einer Zylinderachse hin-und-her verschiebbar ist und die durch einen Zylinderkopf abgedeckt ist, wobei zwischen Zylinderkopf und Zylinderlaufbuchse eine Zylinderkopfdichtung mit einer ersten Dichtfläche mit einer ersten zwischen Zylinderkopf und Zylinderlaufbuchse wirkenden ersten Wirkfläche angeordnet ist, und wobei zwischen Zylinderlaufbuchse und Kolben in seinem oberen Totpunkt ein von der Zylinderkopfdichtung getrennter Feuerstegring angeordnet ist.

Derartige Groß-Brennkraftmaschinen weisen mehrere Zylinder auf, wobei auf jeden Zylinder ein eigener Zylinderkopf aufgesetzt ist. Häufig werden diese weiter mit Mid-Stop-Linern ausgestattet. Dabei ist die Lagerung der Zylinderbuchsen in einem Bereich, der vom Zylinderkopf entfernt ist, angeordnet. Beispielsweise ist die Lagerung entlang der Höhe der Zylinderlaufbuchse in Richtung der Zylinderachse etwa mittig angeordnet. Bei Groß-Brennkraftmaschinen werden üblicherweise Feuerstegringe vorgesehen, da dadurch ein Feuerstegbereich des Kolbens, sprich ein Abstand von einer Kolbenoberkante bis zu einem ersten Kolbenring, von Verbrennungsrückständen freigehalten und eine Zylinderlaufläche geschützt ist.

Unter Groß-Brennkraftmaschinen verstehen sich Brennkraftmaschinen mit Kolbendurchmesser von mehr als 140 mm, wie für die Anwendung als Schiffsdieselmotoren. Üblicherweise werden diese auch als Großmotoren bezeichnet. Bei solchen Groß-Brennkraftmaschinen treten aufgrund der stark vergrößerten Abmessungen im Vergleich zu Brennkraftmaschinen für den Einsatz als Nutzfahrzeug oder als Personenkraftfahrzeug besondere Probleme und Herausforderungen auf.

Bei Verbrennungsmotoren, speziell Großmotoren steigen die benötigten Zylinderdrücke auf bis zu 200 bis 300 bar oder mehr an und erfordern dadurch besondere Designpunkte bei der Konstruktion von Zylinderkopfdichtungen.

Eine Auswirkung auf die Auslegung haben Zylinderkopfschrauben mit ihren dementsprechend großen Durchmessern sowie die Belastung des Zylinderkopfs und der Zylinderlaufbuchse. Direkt beeinflusst wird dabei ein Wirkdurchmesser der

Zylinderkopfdichtung. Der Wirkdurchmesser ist der innere Durchmesser der Zylinderkopfdichtung, an dem der Zylinderdruck infolge der Verbrennung anliegt. Dieser Wirkdurchmesser begrenzt den Schadraum, auf den direkt die Kräfte und Temperaturen der Verbrennung im Brennraum der Brennkraftmaschine wirken.

Bei Großmotoren mit ihrer speziellen Konstruktion der Zylinderlaufbuchse als Mid-Stop-Liner mit Feuerstegring ist die Position der Zylinderkopfdichtung abhängig von mehreren Faktoren: Ein Einpassdurchmesser zusammen mit einer Wandstärke der Zylinderlaufbuchse und einem Hohlkehlenradius bestimmen den radialen Abstand von der Zylinderachse des Lagerungsabsatzes am Kurbelgehäuse.

Der Lagerungsabsatz am Kurbelgehäuse und die Dichtfläche der Zylinderkopfdichtung sollten möglichst in Richtung der Zylinderachse übereinander liegen, um die Biegebeanspruchung und somit die entstehenden Spannungen in einem Buchsenbund gering zu halten. Dadurch entsteht aber ein Mindestabstand zu einem Bohrungsdurchmesser oder dem inneren Durchmesser des Feuerstegrings. Dieser Mindestabstand bedingt aber unerwünschtes Schadraumvolumen und bedingt dadurch höhere Belastung durch den Zünddruck im Brennraum. Der Zünddruck kann bis zu 300 bar erreichen.

Nachteilig an diesen Groß-Brennkraftmaschinen mit üblichen Zylinderkopfdichtungen ist daher, dass dabei die Zylinderkopfdichtung zur Aufnahme der Kräfte der Zylinderkopfschrauben und zur Herstellung der Dichtheit in Richtung der Zylinderachse direkt über dem Lagerungsabsatz angeordnet werden muss. Wird dies missachtet, kommt es zu Rissen und Brüchen aufgrund der Druck- und/oder der Temperaturunterschiede und den zusätzlichen Biegespannungen im Buchsenbund.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine verbesserte Brennkraftmaschine anzugeben.

Diese Aufgabe wird mit der vorliegenden Groß-Brennkraftmaschine erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Zylinderkopfdichtung eine zweite Dichtfläche mit einer zweiten Wirkfläche aufweist, wobei die zweite Dichtfläche der Zylinderkopfdichtung auf einer zum Zylinderkopf gewandten Stirnfläche des Feuerstegrings aufliegt. Dadurch ist der Schadraum nur auf den Brennraum und somit auf ein Minimum reduziert.

Dadurch wird der Wirkdurchmesser der Zylinderkopfdichtung auf ein Minimum herabgesetzt und die Dichtfunktion auf zwei Wirkflächen aufgeteilt.

Die Zylinderkopfdichtung weist nun zwei Wirkflächen auf, die in einer vorteilhaften Ausführung über einen schmalen Steg miteinander verbunden sind, sodass die Zylinderkopfdichtung weiterhin einteilig ausgeführt werden kann. Die Einteiligkeit sorgt dabei für erleichterten Montageaufwand.

Die Position der ersten Wirkfläche ist hinsichtlich des Kraftflusses optimiert. Die Einleitung der Schraubenkräfte ins Kurbelgehäuse erfolgt über den Teil der Zylinderkopfdichtung im Bereich der ersten Wirkfläche. Die zweite Wirkfläche, die als Nebendichtfläche wirkt, wird direkt auf den Feuerstegring gelegt und schließt somit diesen zwischen Feuerstegring und Zylinderkopf entstandenen Dichtspalt mit dem Feuerstegring ab. Die zweite Wirkfläche bewirkt eine Stoppfunktion für den Verbrennungsdruck, wobei vorteilhafterweise ein gesamter bei der Verbrennung und/oder Zündung entstehender Druck von der zweiten Wirkfläche aufgenommen und dort gestoppt wird.

Die erste Wirkfläche wirkt als Hauptdichtfläche und übernimmt die eigentliche Dichtfunktion der Zylinderkopfdichtung. Die Dicke der Zylinderkopfdichtung im Bereich der zweiten Wirkfläche wird so ausgelegt, dass deren Dichtwirkung den Dichtspalt verschließt. Die erste Wirkfläche ist insbesondere derart angeordnet und ausgebildet, dass alle Schraubkräfte und Verspannungskräfte durch diese aufgenommen oder zumindest in annehmbaren Grenzen gehalten werden.

Die obere Stirnfläche des Feuerstegrings, das heißt, die Fläche, die in Richtung des Zylinderkopfes orientiert ist, dient als Auflagefläche für die Zylinderkopfdichtung.

Es ist besonders günstig, wenn die Zylinderkopfdichtung zum Kolben hin bündig mit dem Feuerstegring ausgeführt ist. Dadurch ist das Schadraumvolumen auf ein Minimum reduziert.

Um die einzelnen Bereiche der Zylinderkopfdichtung hinsichtlich ihrer Pressungsverteilung aufgrund ihrer Funktion optimieren zu können, ist es günstig, wenn die erste Wirkfläche und die zweite Wirkfläche räumlich voneinander getrennt sind.

Dabei können die beiden Dichtflächen mit ihren jeweiligen Wirkflächen durch einen Steg miteinander verbunden sein, um eine einteilige Dichtung zu erreichen.

Die optimale Freiheit zwischen den Bereichen kann erzielt werden, wenn zwischen erster Wirkfläche und zweiter Wirkfläche zumindest eine Freistellung und vorzugsweise zwei Freistellungen vorgesehen sind. Dadurch ist eine exakte Bestimmung von Auflagebedingungen möglich. Eine geometrisch genaue Bestimmung aller Dichtebereiche der Zylinderkopfdichtung ist notwendig, um in weiterer Folge, die auf die Dichtung und die verschiedenen Dichtflächen wirkenden Kräfte bestimmen zu können. Durch die beiden Freistellungen weist der Steg keinen Flächenkontakt auf.

Unter Freistellung versteht sich hier eine gegenüber der Ebene, in der die erste und zweite Wirkfläche angeordnet sind versetzte Ebene, in der die Verbindung zwischen diesen Teilen der Zylinderkopfdichtung verortet ist. Diese Freistellung kann beispielsweise durch eine Nut zwischen erster und zweiter Wirkfläche realisiert sein. Der Steg weist durch die Freistellungen keinen Flächenkontakt auf.

Eine erste Freistellung ist günstigerweise zum Zylinderkopf an der Zylinderkopfdichtung orientiert.

Eine zweite Freistellung kann auf der vom Zylinderkopf abgewandten Seite der Zylinderkopfdichtung angeordnet sein.

Um die Montage zu erleichtern und die erzielte Genauigkeit der Einbausituation zu erhöhen, ist in einer besonderen Ausführung vorgesehen, dass die Zylinderlaufbuchse zur Aufnahme der Zylinderkopfdichtung radial im Bereich der ersten Wirkfläche eine Ausnehmung aufweist. In dieser Ausnehmung kann dieser Bereich der Zylinderkopfdichtung leicht angeordnet werden und ein Verrutschen während des Zusammenbaus kann praktisch ausgeschlossen werden. Die Verpressung der Zylinderkopfdichtung kann so fehlerlos erfolgen und die Dichtheit wird erhöht.

Es ist hinsichtlich der Kühlung der Groß-Brennkraftmaschine günstig, wenn sich zwischen dem Lagerungsabsatz der Zylinderlaufbuchse am Kurbelgehäuse und dem Zylinderkopf ein Wassermantel erstreckt.

Um den Kraftfluss zu optimieren, ist es vorteilhaft, wenn die zweite Wirkfläche der Größe der Stirnfläche des Feuerstegs im Wesentlichen entspricht.

Um die Biegekräfte im Buchsenbund zu minimieren, ist es günstig, wenn die erste Wirkfläche von einer Zylinderachse aus auf demselben Radius liegt wie der Lagerungsabsatz.

Besondere Vorteile für die Dichtheit werden erzielt, wenn die Zylinderkopfdichtung im Bereich der zweiten Wirkfläche eine Dicke in Richtung der Zylinderachse aufweist, die zwischen 20 bis 60 % einer Dicke im Bereich der ersten Wirkfläche in Richtung der Zylinderachse beträgt, vorzugsweise ist die Dicke im Bereich der zweiten Wirkfläche etwa halb so groß wie die Dicke im Bereich der ersten Wirkfläche.

In weiterer Folge wird die Erfindung anhand einer beispielhaften, nicht einschränkenden Ausführung in den Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Groß-Brennkraftmaschine;

Fig. 2 ein vergrößertes Detail der Fig. 1; und

Fig. 3 eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Groß-Brennkraftmaschine ohne Zylinderkopf.

In Fig. 1 und Fig. 2 ist nur ein Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Groß-Brennkraftmaschine gezeigt. Dabei ist eine Zylinderlaufbuchse 1 über hier nicht näher gezeigte Zylinderkopfschrauben mit einem Zylinderkopf 2 verbunden.

In der Zylinderlaufbuchse 1 ist ein Kolben 3 entlang einer Zylinderachse verschiebbar. In Fig. 1 ist der Kolben 3 gerade in seinem oberen Totpunkt OT gezeichnet. Zur besseren Verständlichkeit ist eine Richtung R der Zylinderachse eingezeichnet, die eine Gerade darstellt, die zur Zylinderachse parallel angeordnet ist.

Die Zylinderlaufbuchse 1 weist zum Zylinderkopf 2 einen Spalt auf. Dieser ist durch eine Zylinderkopfdichtung 4 verschlossen. Die Zylinderkopfdichtung 4 umfasst zwei

Dichtflächen, welche über einen Steg 12 miteinander verbunden sind, sodass die Zylinderkopfdichtung 4 einteilig ausgebildet ist.

Die Zylinderkopfdichtung 4 ist aus einem anderen Werkstoff gefertigt, als der Feuerstegring 5. In der gezeigten Ausführung besteht diese aus einem Stahl, beispielsweise einem C10-Stahl.

Ein Brennraum B, in dem die Zündung stattfindet wird begrenzt durch einen Feuerstegring 5, den Kolben 3 und den Zylinderkopf 2. Der Feuerstegring 5 ist als Hohlzylinder ausgeführt und weist eine Wandstärke S auf. Der Feuerstegring 5 ist in die Zylinderlaufbuchse 1 eingepresst und zur Vermeidung von Schädigungen aus einem sich bei Erwärmung ähnlich verhaltenden Werkstoff wie die Zylinderlaufbuchse 1 und vorteilhafterweise aus demselben Werkstoff wie die Zylinderlaufbuchse 1 hergestellt. Der Feuerstegring 5 ist in der dargestellten Ausführung ein Gussbauteil.

Die Zylinderlaufbuchse 1 ist an einem Kurbelgehäuse 6 mit einem Lagerungsabsatz 7 angeordnet. Der Bereich der Zylinderlaufbuchse 1 zwischen Lagerungsabsatz 7 und Zylinderkopf 2 wird als Buchsenbund 8 bezeichnet.

Die Zylinderlaufbuchse 1 weist zum Buchsenbund 8 beim Lagerungsabsatz eine Hohlkehle H mit einem Hohlkehlenradius R1 auf. Um den Buchsenbund 8 ist ein Wassermantel 9 angeordnet, der zur Kühlung vorgesehen ist.

Derartig ausgestaltete Zylinderlaufbuchsen 1 werden als Mid-Stop-Liner bezeichnet.

Zur Abdichtung des Wassermantels 9 ist zum Buchsenbund 8 eine Dichtung 10 vorgesehen.

Um den Schadraum vom Brennraum B zu begrenzen sind Kolbenringe 11 und die Zylinderkopfdichtung 4 vorgesehen. Dabei weist die Zylinderkopfdichtung 4 eine erste Dichtfläche mit einer ersten Wirkfläche W1 und eine zweite Dichtfläche mit einer zugeordneten zweiten Wirkfläche W2 auf. Die beiden Dichtflächen der Zylinderkopfdichtung 4 sind über einen Steg 12 miteinander verbunden. Der Steg 12 weist zu der ersten Wirkfläche W1 und der ersten Wirkfläche w2 eine erste Freistellung 13 und eine zweite Freistellung 14 an einer Oberseite und einer Unterseite der Zylinderkopfdichtung 4 auf. Als Ober- und Unterseite werden hier die

Richtungsangaben in einer bevorzugten Verwendungslage der Groß-Brennkraftmaschine verstanden.

Die erste Wirkfläche W1 ist in Richtung R der Zylinderachse A direkt über dem Lagerungsabsatz 7 angeordnet. Mit E ist in der gezeigten Ausführung der Einpassdurchmesser der Zylinderlaufbuchse 1 und mit I ist der innere Zylinderlaufbuchsendurchmesser bezeichnet. In der gezeigten Ausführung ist ein erster Durchmesser D1, der den inneren Durchmesser der ersten Wirkfläche W1 darstellt, direkt über dem Übergang zwischen Lagerungsabsatz 7 und Hohlkehle H angeordnet. Ein zweiter Durchmesser D2, der dem inneren Durchmesser der zweiten Wirkfläche W2 entspricht, ist gleich groß wie der innere Durchmesser des Feuerstegs 5. Dieser zweite Durchmesser D2 ist der sich ergebende Wirkdurchmesser der Zylinderkopfdichtung 4.

Die erste Dichtfläche der Zylinderkopfdichtung 4 mit der ersten Wirkfläche W1 ist auf der Zylinderlaufbuchse 1 in einer Ausnehmung 15 angeordnet und weist eine Dicke d1 auf, die etwa doppelt so groß ist, wie eine Dicke d2 der zweiten Dichtfläche der Zylinderkopfdichtung 4 bei der zweiten Wirkfläche W2.

In alternativen Ausführungen ist ein Verhältnis zwischen zweiter und erster Dicke $d2/d1$ zwischen 0,2 bis 0,6 möglich.

Der Bereich der Zylinderkopfdichtung 4 mit der zweiten Wirkfläche W2 ist an einer Stirnfläche 16 des Feuerstegs 5 zum Zylinderkopf 2 hin angeordnet. Der Feuersteg 5 und dieser Bereich der Zylinderkopfdichtung 4 enden bündig.

In Fig. 3 ist ein Schnitt durch die Groß-Brennkraftmaschine und die Zylinderkopfdichtung 4 gezeigt. Der Schnitt erstreckt sich entlang einer Ebene normal auf die Achse A. Dabei ist erkennbar, dass die Zylinderkopfdichtung 4 ein Rotationkörper um die Achse A ist. Ausgehend von der Achse A erstreckt sich der Brennraum B bis zum Feuersteg 5, der in dieser Ansicht von der Zylinderkopfdichtung 4 verdeckt ist, an dem die Zylinderkopfdichtung 4 bündig anschließt.

Die zweite Dichtfläche der Zylinderkopfdichtung 4 schließt den Brennraum B am zweiten Durchmesser D2 mit der zweiten Wirkfläche W2 ab, die hier mit einer Schraffur gekennzeichnet ist. An die zweite Wirkfläche W2 schließt radial der Steg

12 an, von dem die erste Freistellung 13 sichtbar ist. Außerhalb ist anschließend die erste Dichtfläche mit der ersten Wirkfläche W1 am ersten Durchmesser D1 angeordnet, die wiederum mit einer Schraffur markiert ist, da es sich um einen Schnitt durch Teile der Zylinderkopfdichtung 4 handelt.

Die Zylinderkopfdichtung 4 erstreckt sich radial von dem zweiten Durchmesser D2, der dem inneren Durchmesser der zweiten Wirkfläche W2 entspricht bis zu einem äußeren Durchmesser der ersten Wirkfläche W1 und ist einstückig.

Um die erste Wirkfläche W1 ist die Zylinderlaufbuchse 1 und der Spalt zum Wassermantel 9 erkennbar. Der einzelne Zylinderkopf 2 zu der gezeigten Zylinderlaufbuchse 1 ist hier über vier Zylinderkopfschrauben 17 mit dem Kurbelgehäuse 6 verbunden. Die Zylinderkopfschrauben 17 sind hier gleichmäßig über den Umfang verteilt.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Groß-Brennkraftmaschine mit zumindest einer in einem Kurbelgehäuse (6) an einem Lagerungsabsatz (7) gelagerten Zylinderlaufbuchse (1) – insbesondere einem Mid-Stop-Liner - in der ein Kolben (3) entlang einer Zylinderachse (A) hin-und-her verschiebbar ist und die durch einen Zylinderkopf (2) abgedeckt ist, wobei zwischen Zylinderkopf (2) und Zylinderlaufbuchse (1) eine Zylinderkopfdichtung (4) mit einer ersten Dichtfläche mit einer ersten zwischen Zylinderkopf (2) und Zylinderlaufbuchse (1) wirkenden ersten Wirkfläche (W1) angeordnet ist, und wobei zwischen Zylinderlaufbuchse (1) und Kolben (3) in seinem oberen Totpunkt (OT) ein von der Zylinderkopfdichtung (4) getrennter Feuerstegring (5) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinderkopfdichtung (4) eine zweite Dichtfläche mit einer zweiten Wirkfläche (W2) aufweist, wobei die zweite Dichtfläche der Zylinderkopfdichtung (4) auf einer zum Zylinderkopf (2) gewandten Stirnfläche (16) des Feuerstegrings (5) aufliegt.
2. Groß-Brennkraftmaschine, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinderkopfdichtung (4) zum Kolben (3) hin bündig mit dem Feuerstegring (5) ausgeführt ist.
3. Groß-Brennkraftmaschine, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Wirkfläche (W1) und die zweite Wirkfläche (W2) räumlich voneinander getrennt sind.
4. Groß-Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtfläche mit der ersten Wirkfläche (W1) und die zweite Dichtfläche mit der zweiten Wirkfläche (W2) durch einen Steg (12) miteinander verbunden sind.
5. Groß-Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen erster Wirkfläche (W1) und zweiter Wirkfläche (W2) zumindest eine Freistellung (13, 14) und vorzugsweise zwei Freistellungen (13, 14) vorgesehen sind.
6. Groß-Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinderlaufbuchse (1) zur Aufnahme der

Zylinderkopfdichtung (4) radial im Bereich der ersten Wirkfläche (W1) eine Ausnehmung (15) aufweist.

7. Groß-Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen dem Lagerungsabsatz (7) der Zylinderlaufbuchse (1) am Kurbelgehäuse (6) und dem Zylinderkopf (2) ein Wassermantel (9) erstreckt.
8. Groß-Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Wirkfläche (W2) der Größe der Stirnfläche (16) des Feuerstegs (5) im Wesentlichen entspricht.
9. Groß-Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Wirkfläche (W1) von einer Zylinderachse (A) aus auf demselben Radius liegt wie der Lagerungsabsatz (7).
10. Groß-Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinderkopfdichtung (4) im Bereich der zweiten Wirkfläche (W2) eine Dicke (d2) in Richtung (R) der Zylinderachse aufweist, die zwischen 20 bis 60% einer Dicke (d1) im Bereich der ersten Wirkfläche (W1) in Richtung (R) der Zylinderachse beträgt, vorzugsweise ist die Dicke (d2) im Bereich der zweiten Wirkfläche (W2) etwa halb so groß, wie die Dicke (d1) im Bereich der ersten Wirkfläche (W1).

2019 12 19
WR

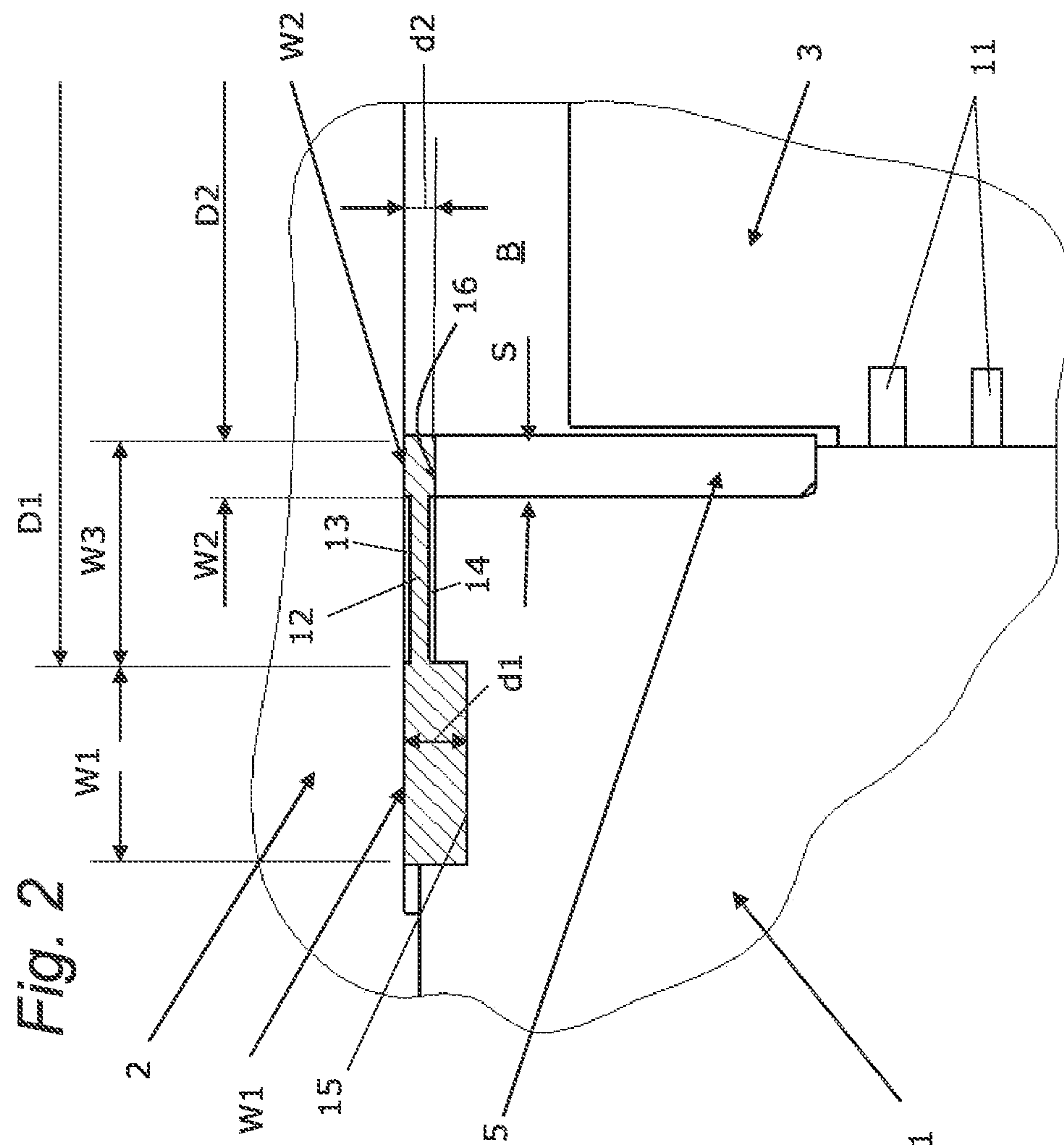
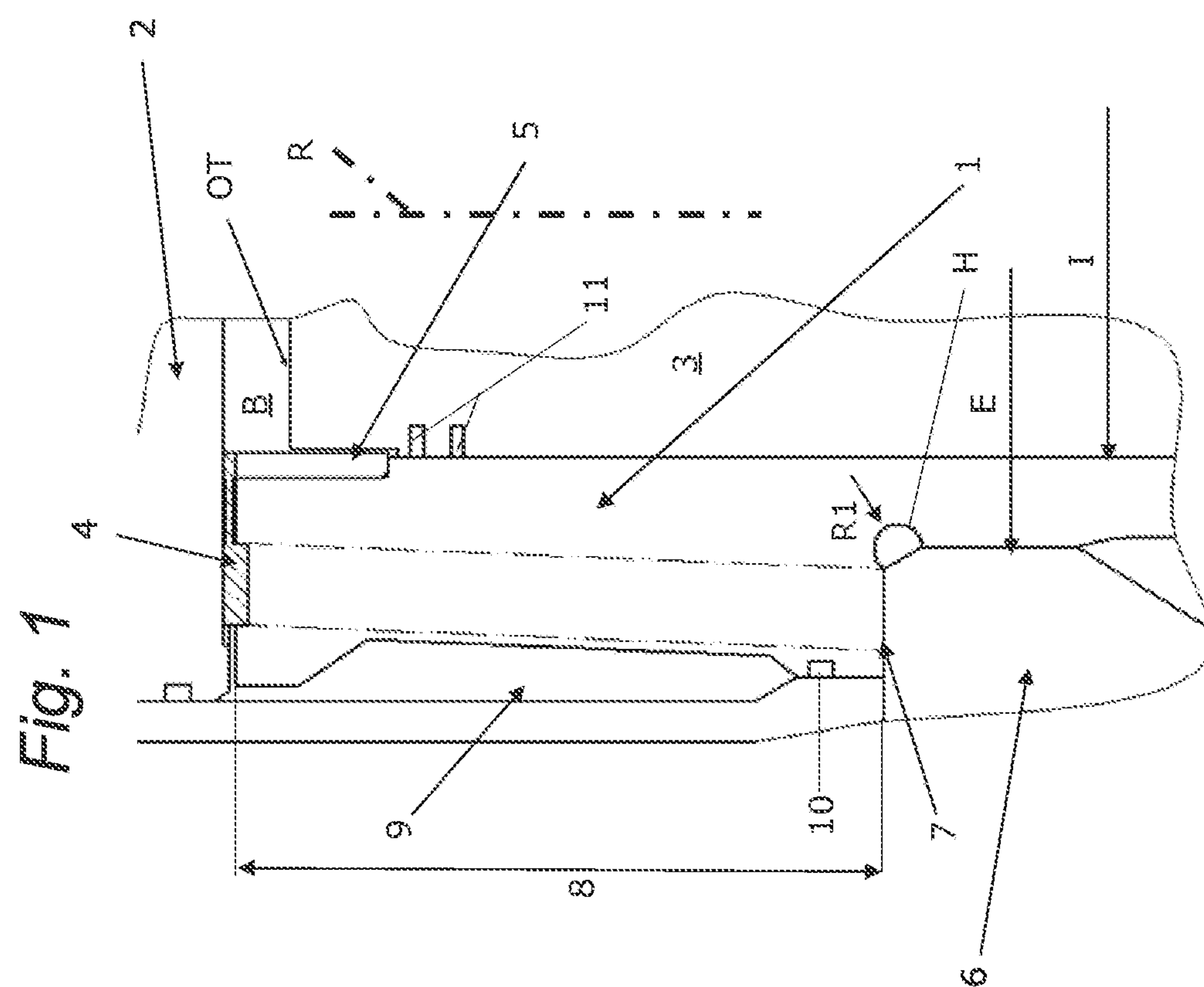
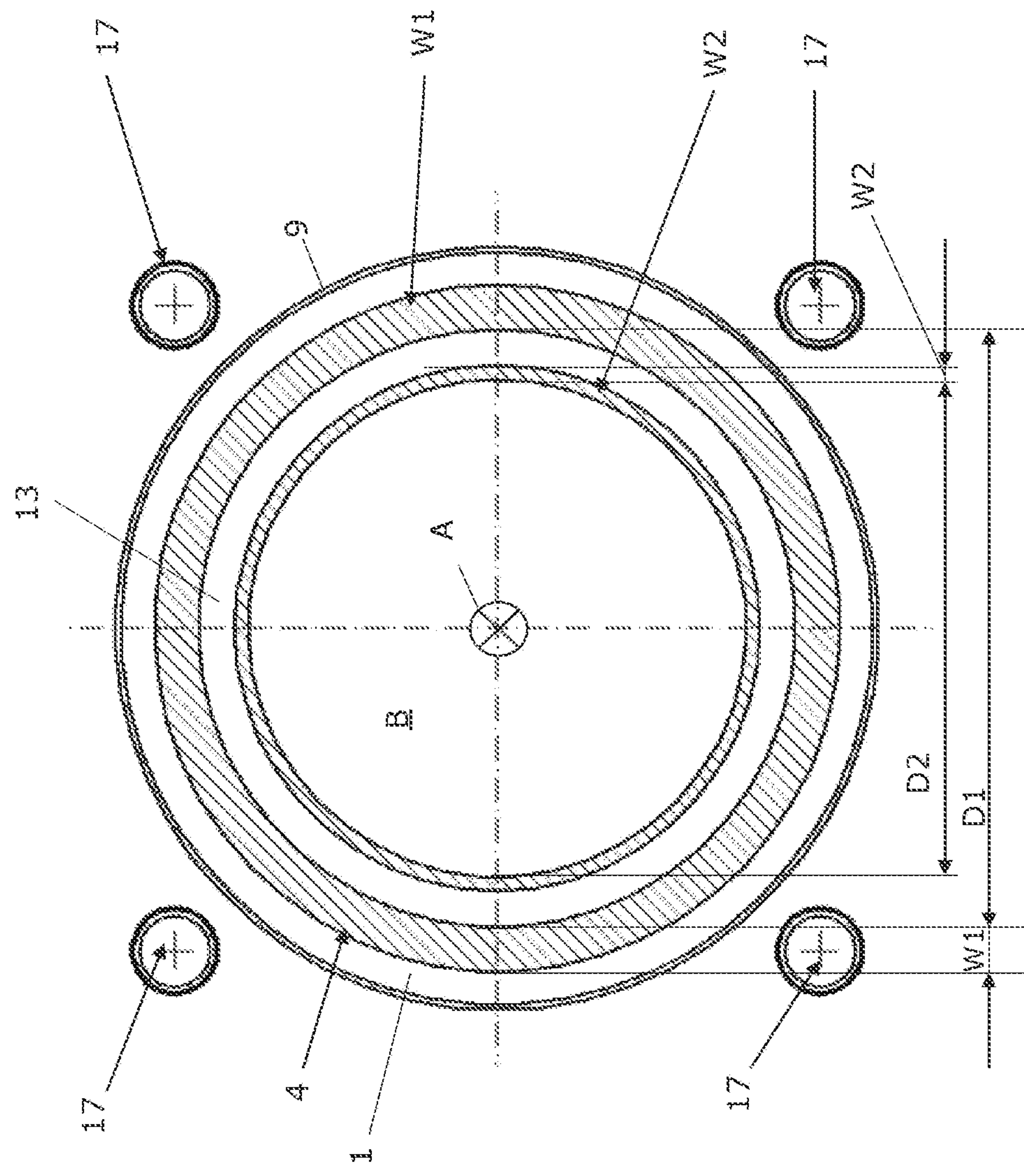


Fig. 3



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

F02F 11/00 (2006.01); **F16J 15/08** (2006.01); **F02F 1/16** (2006.01); **F02B 77/04** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

F02F 11/005 (2013.01); **F02F 11/002** (2013.01); **F16J 15/0818** (2013.01); **F16J 15/08** (2013.01);
F02F 1/163 (2013.01); **F02F 1/16** (2013.01); **F02B 77/04** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

F02F, F16J, F02B; FICLA: F02F11/00&B, F02F11/00&E, F02F11/00&F

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 19.12.2019 eingereichten Ansprüchen 1 - 10 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 1918559 A2 (GE JENBACHER GMBH & CO OHG) 07. Mai 2008 (07.05.2008) Fig. 8 (insb. Bezugszeichen 5, 6, 7, 10, 11, 12, 17); Absatz [0015]; Ansprüche	1 - 10
A	GB 2327462 A (CUMMINS ENGINE CO INC) 27. Januar 1999 (27.01.1999) Fig. 1 (insb. Bezugszeichen 36)	1 - 10

Datum der Beendigung der Recherche:

02.07.2020

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

THALHAMMER Christian

*) Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.