

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50219/2021
(22) Anmeldetag: 26.03.2021
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2022

(51) Int. Cl.: **F01M 1/16** (2006.01)
F16N 7/38 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 2002295219 A
DE 2929580 A1
US 5501190 A
EP 1426571 A2
DE 2229990 A1
DE 2257474 A1
US 2007187438 A1

(71) Patentanmelder:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Zapf Martin Ing.
8624 Au bei Turnau (AT)
Gelter Jürgen Dipl.Ing. (FH)
8054 Graz (AT)

(74) Vertreter:
Kopetz Heinrich Dipl.Ing.
8020 Graz (AT)

(54) **Brennkraftmaschine mit Ölbedarfsstellen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (100) mit einem Zylinderblock (101) und einem Zylinderkopf (102). Im Zylinderblock (101) ist zumindest ein Zylinder (2) ausgebildet, in dem ein Kolben (3), der über eine Pleuelstange (40) mit einer Kurbelwelle (103) verbunden ist, entlang einer Zylinderachse (2a) hin- und herbewegbar angeordnet ist. In der Brennkraftmaschine (100) sind zumindest zwei oder mehr Ölbedarfsstellen angeordnet, die aus einem Ölreservoir (6) mit Öl versorgt werden. Ölbedarfsstellen sind beispielsweise Pleuellager (41) und Hauptlager (1031) der Kurbelwelle (103), Ölspritzdüsen (5) zum Kühlen des Kolbens (3), eine Ventiltriebsanordnung (104) und/oder ein Rädertrieb (105) zum Übertragen der Bewegung der Kurbelwelle (103) auf andere Komponenten der Brennkraftmaschine (100). In der Verbindung bzw. Leitung vom Ölreservoir (6) zu zumindest einer Ölbedarfsstelle ist zumindest ein der Ölbedarfsstelle zugeordnetes steuerbares Stellelement (8, 9a, 9b) angeordnet. Das Stellelement (8, 9a, 9b) kann als Stellventil (8) und/oder als Pumpenelement (9a, 9b) ausgeführt sein. Zumindest einer Ölbedarfsstelle kann ein erstes und ein zweites Stellelement (8, 9a, 9b) zugeordnet sein, die in Serie oder parallel durchströmbar angeordnet sind.

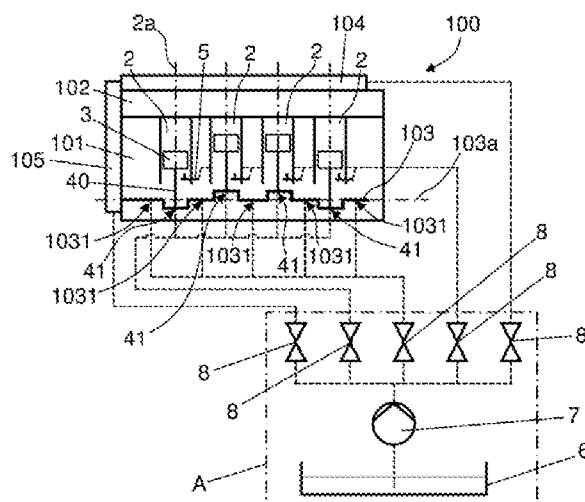


Fig. 1

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

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine (100) mit zumindest einem Zylinderblock (101) und zumindest einem mit dem Zylinderblock (101) verbundenen Zylinderkopf (102), wobei im Zylinderblock (101) zumindest ein Zylinder (2) ausgebildet ist, in dem ein Kolben (3), der über eine Pleuelstange (40) mit einer Kurbelwelle (103) verbunden ist, entlang einer Zylinderachse (2a) hin- und herbewegbar angeordnet ist, wobei in der Brennkraftmaschine (100) zumindest zwei oder mehr Ölbedarfsstellen angeordnet sind, die aus einem Ölreservoir (6) mit Öl versorgbar sind. Erfindungsgemäß ist in der Verbindung vom Ölreservoir (6) zu zumindest einer Ölbedarfsstelle zumindest ein der Ölbedarfsstelle zugeordnetes steuerbares Stellelement (8, 9a, 9b) angeordnet.

Fig. 1

Brennkraftmaschine mit Ölbedarfsstellen

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit zumindest einem Zylinderblock und zumindest einem mit dem Zylinderblock verbundenen Zylinderkopf, wobei im Zylinderblock zumindest ein Zylinder ausgebildet ist, in dem ein Kolben, der über eine Pleuelstange mit einer Kurbelwelle verbunden ist, entlang einer Zylinderachse hin- und herbewegbar angeordnet ist, wobei in der Brennkraftmaschine zumindest zwei oder mehr Ölbedarfsstellen angeordnet sind, die aus einem Ölreservoir mit Öl versorgbar sind.

Brennkraftmaschinen weisen verschiedene Ölbedarfsstellen auf, denen während des Betriebs zur Kühlung und/oder Schmierung Öl, insbesondere Motor- bzw. Schmieröl, zugeführt wird. Dabei erfolgt üblicherweise die Versorgung über ein zentrales Ölreservoir, insbesondere über eine Ölpumpe, die das Öl mit dem benötigten Druckniveau zu den Bedarfsstellen leitet. Durch diese zentrale Versorgung kann aber nicht jede Ölbedarfsstelle optimal versorgt werden, insbesondere wird teilweise zu viel oder zu wenig Öl mit einem nicht passenden Druckniveau bereitgestellt.

Daher können sich Teile der Brennkraftmaschine auf zu hohe Temperaturen erwärmen bzw. durch zu geringe Schmierung Probleme durch Verschleiß oder Beschädigung auftreten. Um die Effizienz heutiger Brennkraftmaschinen weiter zu steigern müssen außerdem Wärmeverluste reduziert werden.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Brennkraftmaschine bereitzustellen, bei der die Ölbedarfsstellen optimal mit Öl versorgt werden können.

Diese Aufgabe wird durch eine eingangs genannte Brennkraftmaschine erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in der Verbindung vom Ölreservoir zu zumindest einer Ölbedarfsstelle zumindest ein der Ölbedarfsstelle zugeordnetes steuerbares Stellelement angeordnet ist.

Im Gegensatz zum Stand der Technik, wo eine zentrale Versorgung der Ölbedarfsstellen erfolgt, kann hier also eine zielgerichtete Versorgung mit Öl

umgesetzt werden. Dabei können die Ölbedarfsstellen nur teilweise oder auch vollständig mit zugeordneten steuerbaren Stellelementen ausgestattet werden. Damit kann je nach Anforderung bzw. aus Kostengründen die Anzahl der Stellelemente ausgewählt werden, indem teilweise die Ölbedarfsstellen zentral versorgt werden, zum Teil aber das Öl individuell mit dem steuerbaren Stellelement zugeführt wird.

Demgemäß ist in einer Variante in der Verbindung vom Ölreservoir zu jeder Ölbedarfsstelle der Brennkraftmaschine ein zugeordnetes steuerbares Stellelement angeordnet. Damit lässt sich jede Ölbedarfsstelle mit der passenden Ölmenge und dem passenden Öldruckniveau versorgen und die Kühlung und Schmierung können optimiert werden.

Die Ölbedarfsstellen der Brennkraftmaschine sind insbesondere auf zumindest eine der folgenden Arten ausgeführt:

- als Pleuellager zum Lagern der Pleuelstange auf der Kurbelwelle;
- als Hauptlager zum Lagern der Kurbelwelle im Zylinderblock;
- als Ölspritzdüse zum Kühlen des Kolbens;
- als Ventiltriebsanordnung;
- als Rädertrieb zum Übertragen der Bewegung der Kurbelwelle auf andere Komponenten der Brennkraftmaschine.

Je nach Auslegung der Brennkraftmaschine, Lastanforderungen und Anwendungsbereich können die Ölbedarfsstellen über ein zugeordnetes Stellelement versorgt werden.

Vorzugsweise ist dabei das Stellelement als Stellventil und/oder als Pumpenelement und/oder als drehzahlregelbares Pumpenelement ausgeführt. Auf diese Weise sind bedarfsgerechte Anpassungen des Stellelements möglich.

In einer Variante ist ein mit dem Ölreservoir verbundenes oder verbindbares Hauptölpumpenelement vorgesehen und der Ölbedarfsstelle zugeordnete steuerbare Stellelemente sind zwischen dem Hauptölpumpenelement und der zugeordneten Ölbedarfsstelle angeordnet. Mit anderen Worten ist eine einzige

Verbindung zwischen dem Ölreservoir und einem Hauptölpumpenelement vorgesehen und vom Hauptölpumpenelement sind individuelle Leitungen mit steuerbaren Stellelementen zu einer oder mehreren Ölbedarfsstellen ausgeführt.

Eine besonders gute Einstellbarkeit der Ölversorgung einer Ölbedarfsstelle kann ermöglicht werden, wenn zumindest einer Ölbedarfsstelle ein erstes Stellelement und ein zweites Stellelement zugeordnet sind.

Dabei sind in einer Variante der Erfindung das erste Stellelement und das zweite Stellelement in Serie durchströmbar angeordnet. In einer weiteren Variante sind das erste Stellelement und das zweite Stellelement parallel durchströmbar angeordnet. Auch Kombinationen sind möglich, wo eine Ölbedarfsstelle mit in Serie durchströmmbaren Stellelementen versorgt wird während eine andere Ölbedarfsstelle mit parallel durchströmmbaren Stellelementen versorgt wird und eine weitere Ölbedarfsstelle mit nur einem Stellelement versorgt wird.

Vorzugsweise sind die Stellglieder zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig in Abhängigkeit von zumindest einem Betriebsparameter der Brennkraftmaschine steuerbar oder regelbar.

In einer weiteren Variante ist in zumindest einer Verbindung vom Ölreservoir zu zumindest einer Ölbedarfsstelle zumindest ein Mess- und/oder Konditionierelement vorgesehen. Ein derartiges Mess- und/oder Konditionierelement kann zur Messung des Verbrauchs bzw. der Öl-Eigenschaften der Ölbedarfsstellen herangezogen werden und zusätzlich oder stattdessen eine Konditionierung des Öls ermöglichen, z.B. der Temperatur, des Drucks oder ähnliches.

In der Folge wird die Erfindung anhand eines nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels, das in den Figuren dargestellt ist, näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht einer ersten Variante einer erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine mit vier Zylindern;
- Fig. 2a eine Detailansicht des Details „A“ aus Fig. 1 in einer ersten Ausführungsform;

- Fig. 2b eine Detailansicht des Details „A“ aus Fig. 1 in einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 2c eine Detailansicht des Details „A“ aus Fig. 1 in einer dritten Ausführungsform;
- Fig. 3a eine schematische Ansicht einer ersten Variante einer erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine mit einem Zylinder;
- Fig. 3b eine erste perspektivische Ansicht einer Brennkraftmaschine gemäß Fig. 3a;
- Fig. 3c eine zweite perspektivische Ansicht einer Brennkraftmaschine gemäß Fig. 3a; und
- Fig. 3d eine Schnittansicht eines Details einer Brennkraftmaschine gemäß Fig. 3a.

Fig. 1 zeigt in schematischer Ansicht eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine 100 mit einem Zylinderblock 101 und einem darauf aufgesetzten, lösbar damit verbundenen Zylinderkopf 102. Die dem Zylinderblock 101 zugewandte Seite des Zylinderkopfes 102 bildet die Zylinderkopfdichtebene bzw. wird auch als Zylinderkopfdichtfläche bezeichnet. Im Zylinderblock 101 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel vier Zylinder 2 ausgebildet, in denen je ein Kolben 3 entlang der Zylinderachsen 2a hin- und herbewegbar angeordnet ist. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die Bezugszeichen nur für einen, nämlich den in Fig. 1 links außen angeordneten Zylinder 2, eingezeichnet, die beschriebenen Elemente sind aber in allen Zylindern 2 vorhanden und identisch ausgeführt. Es kann ein einziger Zylinderkopf 102 für alle Zylinder 2 oder auch Einzelzylinderköpfe für jeweils einen Zylinder 2 vorgesehen sein.

Die Kolben 3 sind über Pleuelstangen 40 mit einer Kurbelwelle 103 verbunden und über Pleuellager 41 auf dieser gelagert und bewegen sich im Wesentlichen in einer Richtung normal zu einer Kurbelwellenachse 103a. Die Kurbelwelle 103 ist über Hauptlager 1031 im Zylinderblock 101 bzw. allgemein im Motorblock gelagert.

Die Zylinder 2 werden über Einlass- und Auslasskanäle (in Fig. 1 nicht dargestellt) mit Luft bzw. gegebenenfalls mit einem Luft-Brennstoffgemisch versorgt bzw. wird Abgas durch diese aus den Zylindern 2 entfernt. Dazu sind Einlass- und Auslassventile (in Fig. 1 nicht dargestellt) vorgesehen, die die Verbindung der Kanäle zum Zylinder 2 öffnen oder sperren. Die Betätigung dieser Ventile erfolgt über eine Ventiltriebsanordnung 104 bekannter Art, die in Fig. 1 schematisch dargestellt ist.

An einer Seite der Brennkraftmaschine 100 ist ein Rädertrieb 105 angeordnet, mit dem die Drehbewegung der Kurbelwelle 103 auf verschiedene Komponenten übertragbar ist, beispielsweise Ölpumpen, Injektorpumpen, Wasserpumpen oder Nockenwellen der Ventiltriebsanordnung 104. Diese Komponenten sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Der Rädertrieb 105 weist dementsprechend Lagerstellen auf.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist jedem Zylinder 2 eine Ölspritzdüse 5 zugeordnet, die der Kühlung und Schmierung des Kolbens 3 dient. Dabei ist üblicherweise die Ölspritzdüse 5 ortsfest im Kurbelgehäuse bzw. dem Zylinderblock 101 angeordnet und bringt von unten (bzw. aus Richtung der Kurbelwelle 103 in Richtung des Zylinderkopfes 102) Öl in den Bereich des Kolbenbodens ein. Das Öl läuft dann im Inneren des Kolbens 3 in Richtung der Pleuelstange 40 in einen Kurbelraum zurück an einem Kolbenbolzenlager vorbei, das dadurch geschmiert und gekühlt wird. Es sind auch Varianten möglich, wo mehrere Ölspritzdüsen 5 vorgesehen sind, die individuelle Bereiche des Kolbens 3 kühlen, teilweise auch mit unterschiedlichem Öldruck bzw. in unterschiedlichen Betriebszuständen der Brennkraftmaschine 100.

Während Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel mit vier Zylindern 2 zeigt ist die Erfindung auch auf Brennkraftmaschinen 100 mit mehr oder weniger Zylindern 2 anwendbar, insbesondere auch auf Großmotoren. Dazu wird weiter unten im Zusammenhang mit Fig. 3a näher ausgeführt, in der eine Einzylinderanordnung dargestellt ist.

Wie anhand Fig. 1 erkennbar ist weist die Brennkraftmaschine 100 eine Vielzahl von Ölbedarfsstellen auf, die während des Betriebs zu Zwecken der Schmierung

und/oder Kühlung mit Öl zu versorgen sind. Dazu weist die Brennkraftmaschine 100 ein Ölreservoir 6 auf, das hier als Ölwanne ausgeführt ist. Gemäß der Ausführung in Fig. 1 ist ein Hauptölpumpenelement 7 vorgesehen, das Motoröl aus dem Ölreservoir 6 zu den Ölbedarfsstellen fördert.

Die Ölbedarfsstellen der Brennkraftmaschine sind insbesondere wie folgt ausgeführt:

Als Pleuellager 41 zum Lagern der Pleuelstange 40 auf der Kurbelwelle 103. Eine Verbindung zum Ölreservoir 7 erfolgt hier beispielsweise mittels Bohrungen in der Kurbelwelle 103.

Als Hauptlager 1031 zum Lagern der Kurbelwelle 103 im Zylinderblock 101. Über das Hauptlager 1031 wird die Kurbelwelle 103 im Zylinderblock 101 der Brennkraftmaschine 100 aufgenommen. Das Hauptlager 1031 weist Öffnungen zum Zuführen von Öl aus dem Ölreservoir 6 auf, so dass sich eine Gleitlagerung der Kurbelwelle 103 ergibt.

Als Ölspritzdüse 5 zum Kühlen des Kolbens 3 und Schmieren des Kolbens 3 bzw. dessen Lagerung auf der Pleuelstange 40.

Als Ventiltriebsanordnung 104 zum Betätigen von Ventilen zum Öffnen und Schließen von in den Zylinder 2 führenden Einlass- bzw. aus diesen wegführenden Auslasskanälen. Eine derartige Ventiltriebsanordnung 104 umfasst üblicherweise auch eine oder mehrere Nockenwellen, die in der Brennkraftmaschine 100 gelagert sind und ebenfalls Ölbedarfsstellen der Ventiltriebsanordnung 104 darstellen.

Als Rädertrieb 105 zum Übertragen der Bewegung der Kurbelwelle 103, insbesondere der Drehbewegung der Kurbelwelle 103, auf andere Komponenten der Brennkraftmaschine 100. Insbesondere Lagerstellen des Rädertriebs 105 stellen dabei Ölbedarfsstellen des Rädertriebs 105 dar.

Damit stellen zumindest Pleuellager 41, Hauptlager 1031, Ölspritzdüse 5, Ventiltriebsanordnung 104 und Rädertrieb 105 Ölbedarfsstellen der

Brennkraftmaschine 100 dar. Darüber hinaus sind je nach Ausführung der Brennkraftmaschine 100 auch weitere Ölbedarfsstellen möglich. Eine Ölbedarfsstelle bezeichnet im Rahmen der vorliegenden Offenbarung jede Stelle einer Brennkraftmaschine 100, der während des Betriebs der Brennkraftmaschine 100 zum Zweck der Schmierung und/oder Kühlung Öl zuzuführen ist.

Die Ölbedarfsstellen weisen zumindest teilweise unterschiedlichen Schmier- und Kühlbedarf auf – während beispielsweise die Hauptlager 1031 durchwegs mit Öl versorgt werden müssen kann eine Versorgung der Ölspritzdüse 5 in verschiedenen Betriebszuständen der Brennkraftmaschine 100 unterbleiben.

Erfindungsgemäß sind daher in der Verbindung vom Ölreservoir 6 zu zumindest einer Ölbedarfsstelle der Brennkraftmaschine 100 zumindest ein der Ölbedarfsstelle zugeordnetes steuerbares Stellelement zugeordnet. Das Ausführungsbeispiel in Fig. 1 zeigt eine Variante, bei der in der Verbindung vom Ölreservoir 6 zu den Ölbedarfsstellen im Rädertrieb 105, in den Pleuellagern 41, den Hauptlagern 1031, den Ölspritzdüsen 5 und der Ventiltriebsanordnung 104 jeweils ein als Stellventil 8 angeordnetes Stellelement vorgesehen ist, wobei jedes Stellventil 8 einer Ölbedarfsstelle zugeordnet ist.

Diese Stellventile 8 sind individuell steuerbar, beispielsweise über eine Motorsteuerung bzw. ECU (in Fig. 1 nicht eingezeichnet), so dass die benötigte Menge bzw. der benötigte Druck der einzelnen Ölbedarfsstelle berücksichtigt werden kann. Dabei sind die Stellelemente, hier die Stellventile 8 bzw. die Pumpenelemente 9a, 9b in anderen Ausführungsbeispielen, zumindest teilweise oder vollständig, in Abhängigkeit von zumindest einem Betriebsparameter der Brennkraftmaschine 100 steuerbar oder regelbar.

Fig. 1 zeigt damit ein Ausführungsbeispiel, bei dem ein einziges, mit dem Ölreservoir 6 verbundenes Hauptölpumpenelement 7 – hier die Ölpumpe der Brennkraftmaschine 100 – vorgesehen ist und zwischen dem Hauptölpumpenelement 7 und den einzelnen Ölbedarfsstellen jeweils den Ölbedarfsstellen zugeordnete, steuerbare Stellelemente in Form von Stellventilen 8 angeordnet sind.

Fig. 2a zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem in den Verbindungen zwischen Ölreservoir 6 und Ölbedarfsstelle als Stellelement Pumpenelemente 9a, 9b angeordnet sind, wobei teilweise Pumpenelemente 9a, teilweise drehzahlregelbare Pumpenelemente 9b zur Anwendung kommen. Konventionelle Pumpenelemente 9a werden mit konstanter Pumpendrehzahl betrieben oder entsprechend der Motordrehzahl. In dieser Konstellation kann auf das Hauptölpumpenelement 7 verzichtet werden, wobei es in Varianten zusätzlich vorgesehen sein kann und daher punktiert eingezeichnet ist.

Fig. 2b zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem neben Pumpenelementen 9a und drehzahlgeregelten Pumpenelementen 9b auch Verbindungen nur mit Stellventil 8 versehen sind. Außerdem sind Verbindungen dargestellt, bei denen ein erstes Stellelement und ein zweites Stellelement vorgesehen sind, die dabei in Serie durchströmbar sind. In Fig. 2b ist die zweite Verbindung von links mit einem drehzahlregelbaren Pumpenelement 9b als erstem Stellelement und einem Stellventil 8 als zweitem Stellelement ausgeführt, die in Serie durchströmbar sind. Die erste Verbindung von rechts weist ein Pumpenelement 9a als erstes Stellelement und ein Stellventil 8 als zweites Stellelement auf, die parallel durchströmbar sind. Auch in dieser Konstellation kann auf das Hauptölpumpenelement 7 verzichtet werden, wobei es in Varianten zusätzlich vorgesehen sein kann und daher punktiert eingezeichnet ist.

Fig. 2b zeigt ebenfalls in zwei Verbindungen stromaufwärts des drehzahlregelbaren Pumpenelements 9b bzw. des Pumpenelements 9a ein Mess- und/oder Konditionierelement 12. Mit diesem Mess- und/oder Konditionierelement 12 besteht die Möglichkeit, bei einzelnen Ölbedarfsstellen eine Ölbedarfsmessung durchzuführen, so dass z.B. Öldruck und -menge gemessen werden können. Zusätzlich bzw. alternativ kann über ein derartiges Mess- und/oder Konditionierelement 12 eine Konditionierung des Öls vorgenommen werden – beispielsweise kann das Öl in einzelnen Verbindungen auf unterschiedliche Temperaturen konditioniert werden. Auch andere Parameter des Öls können mit dem Mess- und/oder Konditionierelement 12 variiert werden.

Mit anderen Worten kann in zumindest einer oder allen Verbindungen zu Ölbedarfsstellen ein Mess- und/oder Konditionierelement 12 angeordnet sein.

Dadurch kann eine Messung von Menge, Druck, etc. erfolgen und/oder eine Konditionierung je Verbindung durchgeführt werden.

Fig. 2c zeigt eine weitere Variante, bei der Stellelemente in Form von Pumpenelementen 9a, drehzahlregelbaren Pumpenelementen 9b und Stellventilen 8 vorgesehen sind und zusätzlich die Ölbedarfsstellen über zwei separate Kreise mit Öl versorgt werden. Dabei sind die beiden in Fig. 2c links angeordneten Verbindungen direkt mit dem Ölreservoir 6 verbunden. Die drei rechts dargestellten Verbindungen sind über ein Hauptölpumpenelement 7 mit dem Ölreservoir 6 verbunden. Ebenfalls dargestellt ist eine Variante, bei der neben dem Ölreservoir 6 ein Zusatzölreservoir 6' (in Fig. 2c strichliert dargestellt) vorgesehen ist, aus dem das Öl für die Versorgung der drei rechts dargestellten Verbindungen entnommen wird. Auf diese Weise kann unterschiedliches Öl – hinsichtlich Zusammensetzung, Alterungszustand, Temperatur, ... – zugeführt werden.

Ebenfalls dargestellt sind Mess- und/oder Konditionierelemente 12, die in den Verbindungen zum Ölreservoir 6 bzw. zum Zusatzölreservoir 6' angeordnet sind. Dadurch ist es beispielsweise möglich, eine Ölalterungsmessung der verschiedenen Kreise durchzuführen.

Dazu können insbesondere die Hauptlager 1031 der Kurbelwelle 103, die Pleuellager 41 und die Ventiltriebsanordnung 104 mit einem Kreis versorgt werden und ein weiterer Kreis für z.B. den Rädertrieb 105 vorgesehen sein.

Fig. 3a zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel eine als Einzylinderanordnung ausgeführte Brennkraftmaschine 100', die nur einen Zylinder 2 aufweist – die übrigen Komponenten und damit Ölbedarfsstellen sind aber gleich wie im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben, wobei als einziger Unterschied zwei Ölspritzdüsen 5 vorgesehen sind. Beispielfhaft sind in Fig. 3a als Stellelemente nur Stellventile 8 angegeben, die außerdem in der Verbindung zu jeder Ölbedarfsstelle vorgesehen sind. Natürlich können die Stellelemente auch anders ausgeführt sein oder auch weggelassen werden, wenn nur einzelne Ölbedarfsstellen individuell zu versorgen sind.

Fig. 3b zeigt eine erste perspektivische Ansicht eines Zylinderblocks 101' einer derartigen, als Einzylinder ausgeführten Brennkraftmaschine 100'. Gut erkennbar anhand der Ausnehmung in der Zylinderkopfdichtfläche ist der Zylinder 2. Ein erster Ventiltriebsanordnungs-Anschluss 104' dient der Versorgung der Ventiltriebsanordnung 104, insbesondere den Lagern der Nockenwelle. Ein erster Ölspritzdüsen-Anschluss 5a dient der Versorgung der ersten Ölspritzdüse 5.

Fig. 3c zeigt eine zweite perspektivische Ansicht des Zylinderblocks 101 der als Einzylinder ausgeführten Brennkraftmaschine 100'. Ein zweiter Ventiltriebsanordnungs-Anschluss 104'' versorgt ebenfalls die Ventiltriebsanordnung 104, insbesondere die Lager der Nockenwelle auf der anderen Seite. Ein zweiter Ölspritzdüsen-Anschluss 5b versorgt die zweite Ölspritzdüse 5. Ein Hauptlager-Anschluss 1031' versorgt die Hauptlager 1031 der Kurbelwelle 103 während ein Rädertrieb-Anschluss 105' für den Rädertrieb 105 vorgesehen ist.

Die Versorgung der in Fig. 3b und Fig. 3c beschriebenen Anschlüsse erfolgt über das hier nicht dargestellte Ölreservoir 6, wobei in den jeweiligen Verbindungen teilweise bzw. vollständig Stellelemente vorgesehen sein können. Ob und in welcher Form die Stellelemente ausgeführt werden, kann bedarfsabhängig entschieden werden.

Fig. 3d zeigt eine Schnittansicht durch den Zylinderblock 101' der als Einzylinder ausgeführten Brennkraftmaschine 100' gemäß Fig. 3a. Darin ist ein Teil der Kurbelwelle 103 mit einem Teil der Pleuelstange 40 und dem Pleuellager 41 dargestellt. Erkennbar sind hier Pleuellager-Anschlüsse 41', die über einen Adapter 10 an einer Außenseite des Zylinderblocks 101' und Bohrungen 11 in der Kurbelwelle 103 mit dem Pleuellager 41 verbunden sind. Die Pleuellager-Anschlüsse 41' können ebenfalls auf die erfindungsgemäße Weise individuell mit dem Ölreservoir 6 verbunden werden.

Die anhand der Ausführungsbeispiele beschriebene erfindungsgemäße Lösung erlaubt damit das zumindest teilweise oder vollständige individuelle Versorgen von Ölbedarfsstellen in einer Brennkraftmaschine 100. Damit kann der jeweilige Ölbedarf während des Betriebs berücksichtigt werden, was eine bessere

Schmierung, bessere Kühlung und nachhaltige Nutzung von Ressourcen durch angepassten Ölverbrauch ermöglicht. Gleichzeitig kann sehr einfach testweise die jeweilige Ölzufuhr adaptiert und die Auswirkungen auf Verbrauch, Verschleiß und Kühlung ermittelt werden.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Brennkraftmaschine (100) mit zumindest einem Zylinderblock (101) und zumindest einem mit dem Zylinderblock (101) verbundenen Zylinderkopf (102), wobei im Zylinderblock (101) zumindest ein Zylinder (2) ausgebildet ist, in dem ein Kolben (3), der über eine Pleuelstange (40) mit einer Kurbelwelle (103) verbunden ist, entlang einer Zylinderachse (2a) hin- und herbewegbar angeordnet ist, wobei in der Brennkraftmaschine (100) zumindest zwei oder mehr Ölbedarfsstellen angeordnet sind, die aus einem Ölreservoir (6) mit Öl versorgbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass in der Verbindung vom Ölreservoir (6) zu zumindest einer Ölbedarfsstelle zumindest ein der Ölbedarfsstelle zugeordnetes steuerbares Stellelement (8, 9a, 9b) angeordnet ist.
2. Brennkraftmaschine (100) nach Anspruch 1, wobei in der Verbindung vom Ölreservoir (6) zu jeder Ölbedarfsstelle der Brennkraftmaschine (100) ein zugeordnetes steuerbares Stellelement (8, 9a, 9b) angeordnet ist.
3. Brennkraftmaschine (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Ölbedarfsstellen der Brennkraftmaschine (100) auf zumindest eine der folgenden Arten ausgeführt sind:
 - als Pleuellager (41) zum Lagern der Pleuelstange (40) auf der Kurbelwelle (103);
 - als Hauptlager (1031) zum Lagern der Kurbelwelle (103) im Zylinderblock (101);
 - als Ölspritzdüse (5) zum Kühlen des Kolbens (3);
 - als Ventiltriebsanordnung (104);
 - als Rädertrieb (105) zum Übertragen der Bewegung der Kurbelwelle auf andere Komponenten der Brennkraftmaschine (100).

4. Brennkraftmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Stellelement (8, 9a, 9b) als Stellventil (8) und/oder als Pumpenelement (9a) und/oder als drehzahlregelbares Pumpenelement (9b) ausgeführt ist.
5. Brennkraftmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei ein mit dem Ölreservoir (6) verbundenes oder verbindbares Hauptölpumpenelement (7) vorgesehen ist und der Ölbedarfsstelle zugeordnete steuerbare Stellelemente zwischen dem Hauptölpumpenelement (7) und der zugeordneten Ölbedarfsstelle angeordnet sind.
6. Brennkraftmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei zumindest einer Ölbedarfsstelle ein erstes Stellelement (8, 9a, 9b) und ein zweites Stellelement (8, 9a, 9b) zugeordnet sind.
7. Brennkraftmaschine (100) nach Anspruch 6, wobei das erste Stellelement (8, 9a, 9b) und das zweite Stellelement (8, 9a, 9b) in Serie durchströmbar angeordnet sind.
8. Brennkraftmaschine (100) nach Anspruch 6, wobei das erste Stellelement (8, 9a, 9b) und das zweite Stellelement (8, 9a, 9b) parallel durchströmbar angeordnet sind.
9. Brennkraftmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Stellglieder (8, 9a, 9b) zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig in Abhängigkeit von zumindest einem Betriebsparameter der Brennkraftmaschine (100) steuerbar oder regelbar sind.
10. Brennkraftmaschine (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei in zumindest einer Verbindung vom Ölreservoir (6) zu zumindest einer Ölbedarfsstelle zumindest ein Mess- und/oder Konditionierelement (12) vorgesehen ist.

1/3

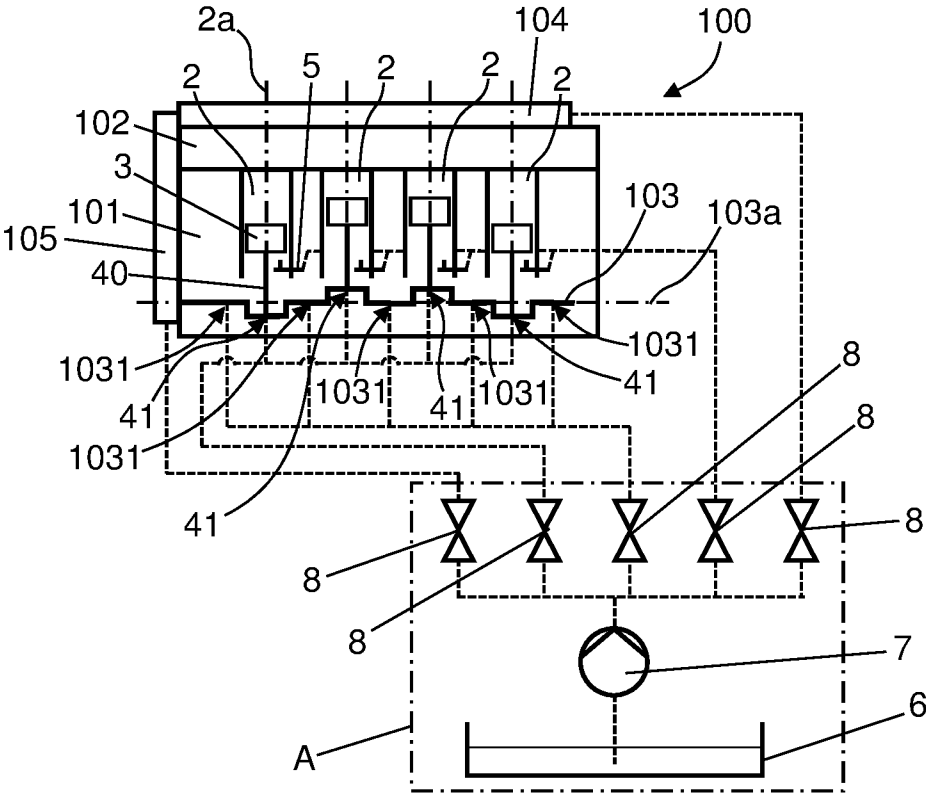


Fig. 1

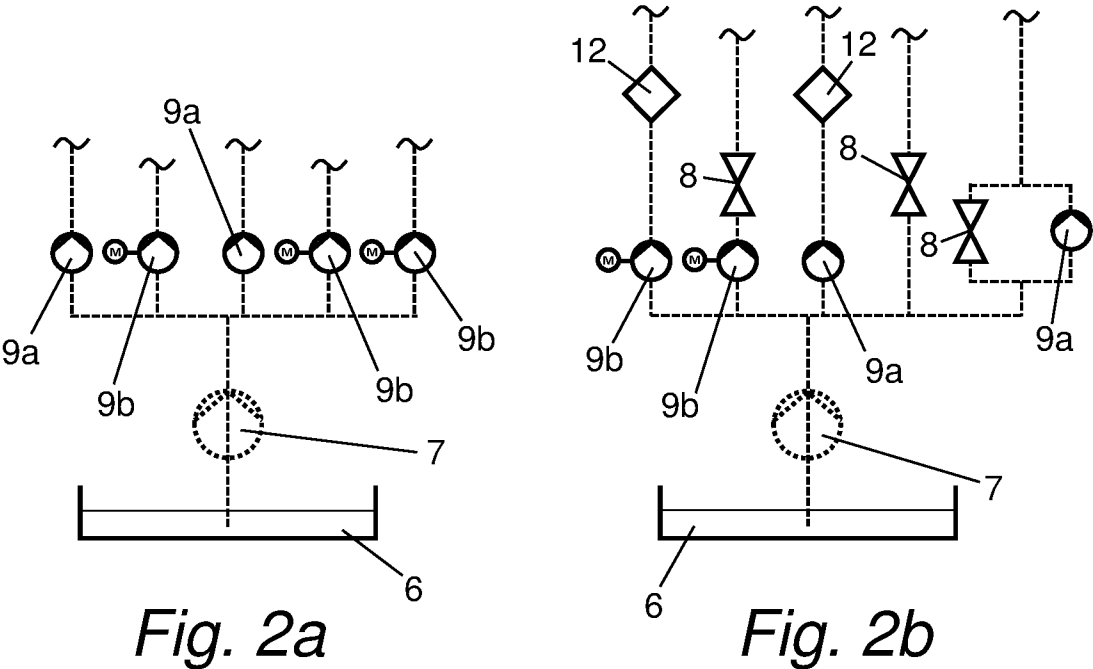


Fig. 2a

Fig. 2b

2/3

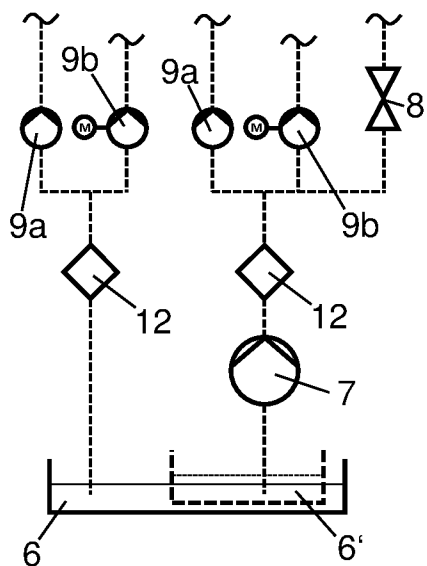


Fig. 2c

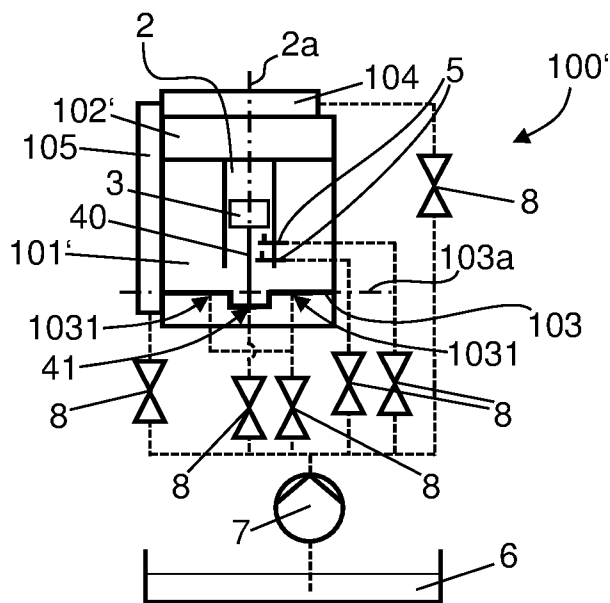


Fig. 3a

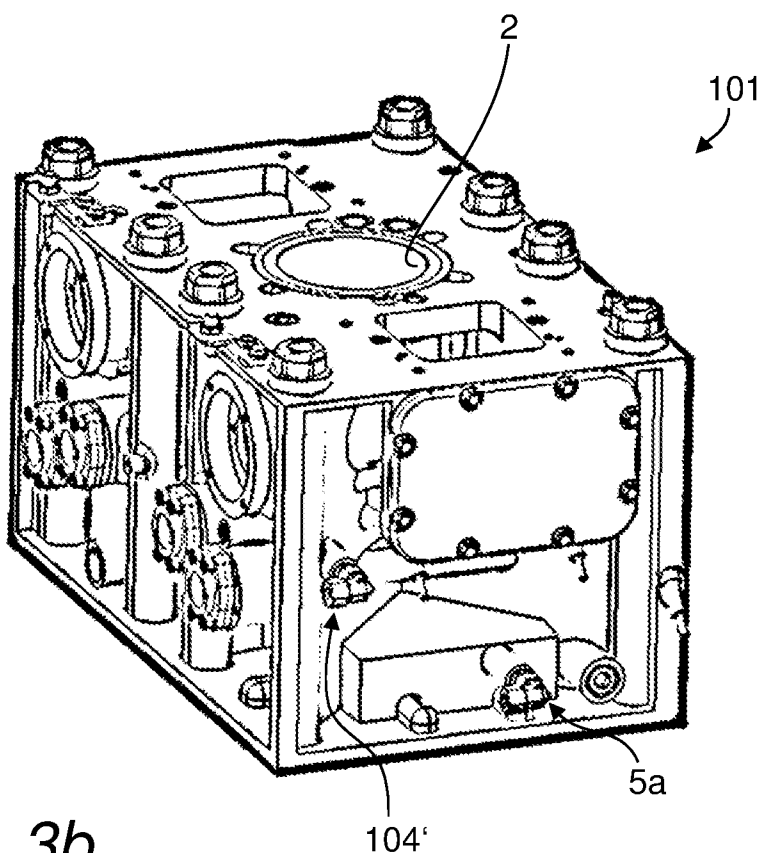


Fig. 3b

3/3

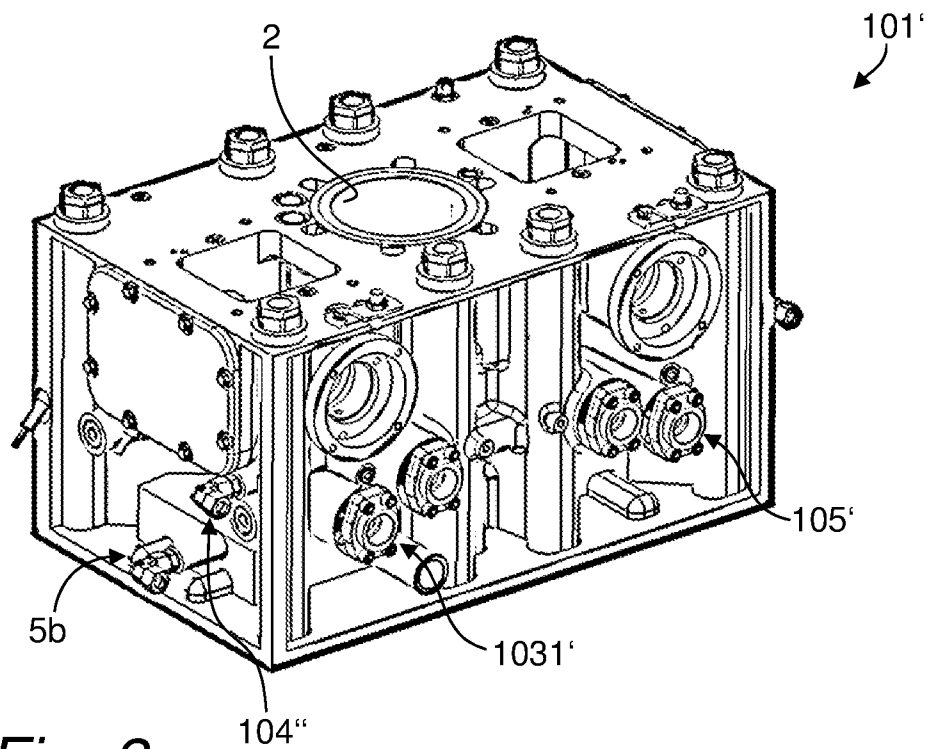


Fig. 3c

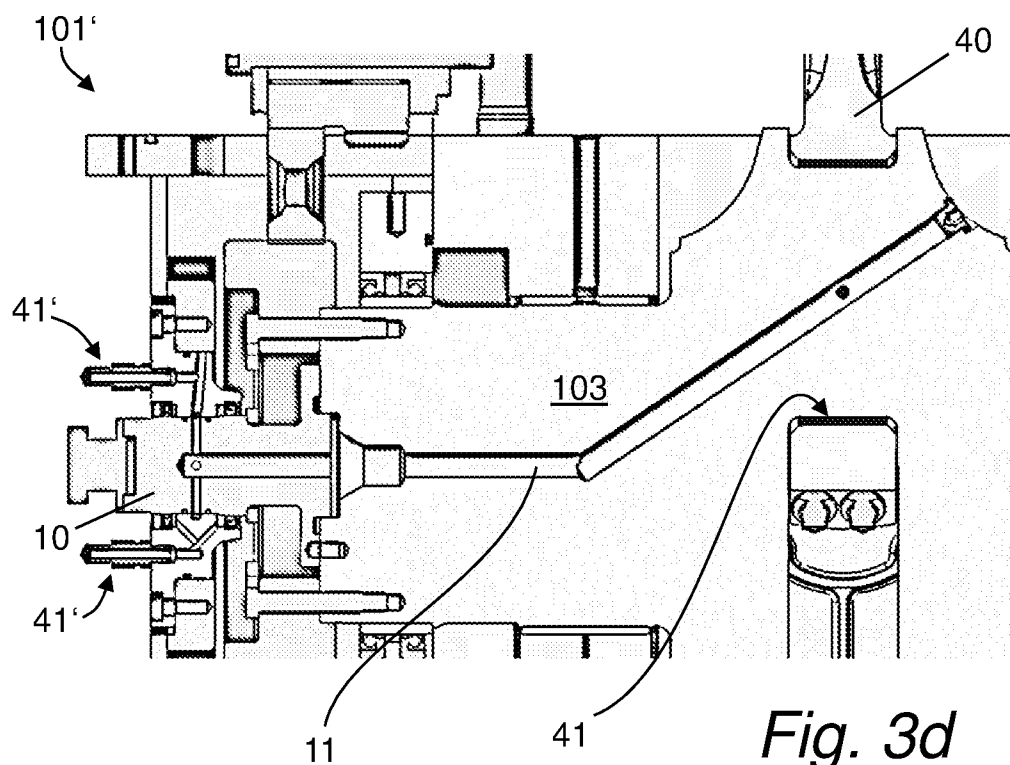


Fig. 3d

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

F01M 1/16 (2006.01); **F16N 7/38** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

F01M 1/16 (2013.01); **F16N 7/385** (2013.01); **F16N 2230/02** (2013.01); **F16N 2270/70** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

F01M, F16N, Y10T137/87877, Y10T137/87917

Konsultierte Online-Datenbank:

EPDOC, FULLTEXT

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 26.03.2021 eingereichten Ansprüchen 1-10 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	JP 2002295219 A (TOYOTA MOTOR CORP) 09. Oktober 2002 (09.10.2002) Fig. 1, 4, Absätze [0001], [0007]-[0010]	1-5, 9, 10
X	DE 2929580 A1 (M A N MASCHINENFABRIK) 05. Februar 1981 (05.02.1981) Fig. 1, 2, 6, Ansprüche 1, 2, 5, Seiten 14-18	1-5, 9, 10
X	US 5501190 A (OKUBO ET AL.) 26. März 1996 (26.03.1996) Fig. 1, 2, Zusammenfassung, Spalte 6, Zeile 53 - Spalte 7, Zeile 51	1-4, 9, 10
X	EP 1426571 A2 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 09. Juni 2004 (09.06.2004) Fig. 1, 3, 5, 6, 10, Absätze [0001], [0017], [0024], [0025], [0038]-[0040], [0058], [0097]-[0099]	1-10
A	DE 2229990 A1 (KLASCHKA) 10. Januar 1974 (10.01.1974) Fig., Seiten 1-4	1
A	DE 2257474 A1 (AUTO RESEARCH CORP) 20. Juni 1974 (20.06.1974) Fig. 1, 2, Seiten 7, 8 (Bezugszeichen 36, 40)	7
A	US 2007187438 A1 (PHALLEN ET AL.) 16. August 2007 (16.08.2007) Fig. 3, 8A, 8B, Zusammenfassung, Absätze [0087], [0091], [0092]	6-8

Datum der Beendigung der Recherche:

20.01.2022

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

EHRENDORFER Kurt

^{*)} 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.