

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50415/2018
(22) Anmeldetag: 22.05.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.12.2019

(51) Int. Cl.: **F01L 13/00** (2006.01)
F01L 1/18 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 2014224496 A
US 5785017 A
DE 3445951 A1

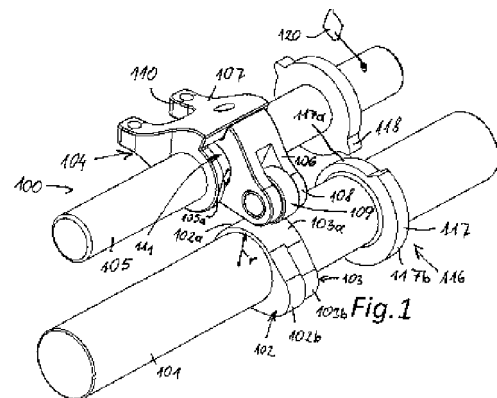
(71) Patentanmelder:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Lekanik David BSc
8053 Graz (AT)
Zinterl Martin BSc
8054 Graz (AT)

(74) Vertreter:
Babeluk Michael Dipl.Ing. Mag.
1080 Wien (AT)

(54) **VENTILTRIEB EINER BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft einen Ventiltrieb (100, 200) einer Brennkraftmaschine mit mindestens einem Gaswechselventil, das durch zumindest zwei unterschiedliche Nocken (102, 103; 202, 203) einer Nockenwelle (101, 201) wechselweise betätigbar ist, wobei zwischen den Nocken (102, 103; 202, 203) und dem Gaswechselventil ein um eine Hebelachse (105, 205) schwenkbarer Ventilhebel (104, 204) angeordnet ist, welcher einen ersten (106, 206) und einen zweiten Hebelteil (107, 207) aufweist, wobei der erste Hebelteil (106, 206) um eine Hebelachse (105, 205) schwenkbar und zwischen zumindest zwei axialen Positionen (B) verschiebbar und der zweite Hebelteil (107, 207) um die Hebelachse (105, 205) schwenkbar - vorzugsweise axial unverschiebbar - gelagert ist, und wobei die Hebelteile (106, 206, 107, 207) mechanisch gekoppelt sind, sodass Schwenkbewegung übertragbar sind. Zur einfachen Verstellung des Ventiltriebs erfolgt die Verschiebung des ersten Hebelteils (106, 206) durch eine Kulissenführung (111, 211) mit welche zumindest zwei formschlüssig zusammenwirkenden Gleitelementen (111a, 111b; 211a, 211b), von denen ein erstes Gleitelement (111a, 211a) zumindest eine Gleitbahn (112; 212, 213) und ein zweites Gleitelement (111b, 211b) zumindest einen mittels der Gleitbahn (112; 212, 213) geführten Gleitstein (114; 214, 215) aufweist, wobei die Betätigung der Kulissenführung (111, 211) durch Verdrehen der Hebelachse (105, 205) zwischen zumindest einer ersten (1A, 2A) und einer zweiten Drehstellung (1B, 2B) erfolgt.



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

Die Erfindung betrifft einen Ventiltrieb (100, 200) einer Brennkraftmaschine mit mindestens einem Gaswechselventil, das durch zumindest zwei unterschiedliche Nocken (102, 103; 202, 203) einer Nockenwelle (101, 201) wechselweise betätigbar ist, wobei zwischen den Nocken (102, 103; 202, 203) und dem Gaswechselventil ein um eine Hebelachse (105, 205) schwenkbarer Ventilhebel (104, 204) angeordnet ist, welcher einen ersten (106, 206) und einen zweiten Hebelteil (107, 207) aufweist, wobei der erste Hebelteil (106, 206) um eine Hebelachse (105, 205) schwenkbar und zwischen zumindest zwei axialen Positionen (B) verschiebbar und der zweite Hebelteil (107, 207) um die Hebelachse (105, 205) schwenkbar - vorzugsweise axial unverschiebbar – gelagert ist, und wobei die Hebelteile (106, 206, 107, 207) mechanisch gekoppelt sind, sodass Schwenkbewegung übertragbar sind.

Zur einfachen Verstellung des Ventiltriebs erfolgt die Verschiebung des ersten Hebelteils (106, 206) durch eine Kulissenführung (111, 211) mit welche zumindest zwei formschlüssig zusammenwirkenden Gleitelementen (111a, 111b; 211a, 211b), von denen ein erstes Gleitelement (111a, 211a) zumindest eine Gleitbahn (112; 212, 213) und ein zweites Gleitelement (111b, 211b) zumindest einen mittels der Gleitbahn (112; 212, 213) geführten Gleitstein (114; 214, 215) aufweist, wobei die Betätigung der Kulissenführung (111, 211) durch Verdrehen der Hebelachse (105, 205) zwischen zumindest einer ersten (1A, 2A) und einer zweiten Drehstellung (1B, 2B) erfolgt.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine mit mindestens einem Gaswechselventil, das durch zumindest zwei unterschiedliche Nocken einer Nockenwelle wechselweise betätigbar ist, wobei zwischen den Nocken und dem Gaswechselventil ein um eine Hebelachse schwenkbarer Ventilhebel angeordnet ist, welcher einen ersten Hebelteil und einen zweiten Hebelteil aufweist, wobei der erste Hebelteil um eine Ventilachse schwenkbar und zwischen zumindest einer ersten und einer zweiten axialen Position verschiebbar und der zweite Hebelteil um die Hebelachse schwenkbar - vorzugsweise axial unverschiebbar – gelagert, und wobei der erste Hebelarm mit dem zweiten Hebelarm mechanisch gekoppelt ist, sodass eine Schwenkbewegung des ersten Hebelteils auf den zweiten Hebelarm übertragbar ist.

Die WO 2016/059456 A1 offenbart einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine mit einem zwischen einem Gaswechselventil und einer Nockenwelle angeordneten mehrteiligen Kipphebel. Die Nockenwelle weist zwei dem Ventilhebel zugeordnete Nocken auf. Ein eine Rolle aufweisender erster Hebelteil des Kipphebels ist auf der Nockenwelle axial verschiebbar und schwenkbar angeordnet. Ein auf das Gaswechselventil eingreifender zweiter Hebelteil ist ebenfalls schwenkbar, aber axial unverschiebbar auf der Hebelachse angeordnet. Der erste Hebelarm ist mit dem zweiten Hebelarm gekoppelt, sodass dessen Schwenkbewegung auf den zweiten Hebelarm übertragen wird. Durch axiales Verschieben des ersten Hebelteils kann die Rolle wahlweise mit dem ersten Nocken oder dem zweiten Nocken in Eingriff gebracht werden. Das axiale Verschieben des ersten Ventilhebels erfolgt hydraulisch.

Weiters sind aus den Druckschriften DE 197 00 736_A1, DE 10 2007 049 074 A1, DE 10 2016 205 833 A1, DE 10 2016 210 973 A1 und DE 10 2016 210 976 A1 Ventiltriebe mit Ventilhebeln bekannt, wobei die Rolle oder die Rollenachse des Ventilhebels axial verschoben und dadurch zwischen einem ersten und einem zweiten Nocken umgeschaltet werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfache Verstellung des Ventiltriebs mit geringem Aufwand zu ermöglichen.

Ausgehend von einem eingangs genannten Ventiltrieb erfolgt die Lösung der Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass die Verschiebung des ersten Hebelteils durch eine Kulissenführung erfolgt, welche zumindest zwei formschlüssig zusammenwirkende Gleitelemente aufweist, von denen ein erstes Gleitelement zumindest eine - vorzugsweise schlitzz- oder nutförmige - Gleitbahn und ein zweites Gleitelement zumindest einen mittels der Gleitbahn geführten Gleitstein aufweist, wobei die Betätigung der Kulissenführung durch Verdrehen der Hebelachse zwischen zumindest einer ersten Drehstellung und einer zweiten Drehstellung erfolgt.

Unter einer Kulissenführung (Schlitz/Zapfensteuerung) wird hier ein mechanisches Getriebeelement zur mechanischen Kraftübertragung verstanden, mit Hilfe dessen eine Zwangssteuerung eines zapfenartigen Gleitsteines (zweites Gleitelement) in einer zumindest eine Gleitbahn aufweisenden Gleitführung (erstes Gleitelement) möglich ist. Die Gleitbahn kann beispielsweise durch eine schraubenförmige Nut im Mantel einer Welle oder Achse gebildet sein. Durch Verdrehen der Welle oder Achse wird das Gleitelement sowie ein mit dem Gleitelement verbundenes Stellelement axial verschoben. Eine Gleitführung dieser Art zur Zwangsführung von Gleitelementen ist beispielsweise aus der DE 10 2016 210 976 A1 bekannt.

Vorteilhafterweise erfolgt die Verdrehung der Hebelachse zwischen zumindest der ersten Drehstellung und der zweiten Drehstellung durch ein Betätigungselement. Die Ansteuerung des Betätigungselements kann hydraulisch, pneumatisch, mechanisch oder elektrisch erfolgen. Durch die Verwendung der Kulissenführung sind nur geringe Kräfte für die Verstellung des Ventiltriebes erforderlich. Vorzugsweise ist die erste Drehstellung der Hebelachse der ersten axialen Position des ersten Hebelteils und die zweite Drehstellung der Hebelachse der zweiten axialen Position des ersten Hebelteils zugeordnet.

In einer Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass der erste Hebelteil und die Hebelachse über die beiden formschlüssig miteinander zusammenwirkenden Gleitelemente verbunden sind, wobei ein Gleitelement auf der Hebelachse und das andere Gleitelement am ersten Hebelteil angeordnet ist. Dies ermöglicht eine sehr kompakte Anordnung.

In einer platzsparenden und leicht herzustellenden erfindungsgemäßen Ausführung mit sehr geringer Anzahl an Teilen ist vorgesehen, dass das erste Gleitelement auf

einer äußeren Mantelfläche der Hebelachse angeordnet ist und das zweite Gleitelement fest am ersten Hebelteil - vorzugsweise radial von einer inneren Nabenfläche vorstehend - angeordnet ist.

Durch Verdrehen der Hebelachse um etwa 180° wird der Gleitstein des ersten Hebelarmes in der in den Mantel der Hebelachse eingeformten Gleitbahn geführt und somit der mit dem Gleitstein verbundene erste Hebelteil entsprechend der definierten Steigung der Gleitbahn axial verschoben. Die Gleitbahn ist dabei vorteilhafterweise als Endlosschleife ausgeführt, wodurch der erste Hebelteil sowohl von der ersten in die zweite axiale Position, als auch wieder zurück von der zweiten in die erste axiale Position verschoben werden kann, indem die Hebelachse in gleicher Richtung verdreht wird. Alternativ dazu kann das Umschalten auch durch wechselnde Drehrichtungen der Hebelachse erfolgen.

Zweckmäßigerweise wird das Umschalten zwischen den beiden Nocken nur im Bereich der Grundkreise der Nocken durchgeführt. Dadurch können Störungen und Schäden vermieden werden. Um zu gewährleisten, dass diese Umschaltung nur im Bereich der Grundkreise der Nocken erfolgt, ist in weiterer Ausführung der Erfindung vorgesehen, dass die Verdrehung der Hebelachse durch eine Sperrvorrichtung in Abhängigkeit der Drehstellung der Nockenwelle sperrbar oder freigebbar ist. Die Sperrvorrichtung weist beispielsweise einen fest mit der Nockenwelle verbundenen Sperrnocken und ein drehfest mit der Hebelachse verbundenes Verriegelungselement auf, wobei in zumindest einer Sperrposition der Nockenwelle ein Verdrehen des Verriegelungselementes durch den Sperrnocken blockiert und in zumindest einer Freigabeposition freigegeben ist.

In einer weiteren Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass das erste Gleitelement zumindest eine auf einem äußeren Mantel der Nockenwelle angeordnete erste Gleitbahn aufweist, und dass das zweite Gleitelement zumindest eine drehfest mit der Hebelachse verbundene erste Schaltklaue mit einem ersten Gleitstein aufweist, wobei der erste Gleitstein der ersten Schaltklaue in zumindest einer ersten Drehstellung der Hebelachse in die erste Gleitbahn des ersten Gleitelementes eingreift.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das erste Gleitelement weiters zumindest eine auf einem äußeren Mantel der Nockenwelle angeordnete zweite Gleitbahn aufweist, und dass das zweite Gleitelement zumindest eine drehfest mit der Hebelachse

verbundene zweite Schaltklaue mit einem zweiten Gleitstein aufweist, wobei der zweite Gleitstein der zweiten Schaltklaue in zumindest einer zweiten Drehstellung der Hebelachse in die zweite Gleitbahn des ersten Gleitelementes eingreift.

In der zweiten Drehstellung der Hebelachse ist der erste Gleitstein von der ersten Gleitbahn, in der ersten Drehstellung der zweite Gleitstein von der zweiten Gleitbahn freigestellt. Vorzugsweise weist die Hebelachse zumindest eine Zwischenstellung zwischen der ersten und der zweiten Drehstellung auf, in welcher der erste Gleitstein von der ersten Gleitbahn und der zweite Gleitstein von der zweiten Gleitbahn freigestellt sind. In dieser Zwischenstellung wirkt keine axiale Kraft auf den ersten Hebelteil. Ein Selbständiges ungewünschtes axiales Verstellen des ersten Hebelteils kann eventuell durch ein die axiale Position der ersten Hebelachse definierendes federbelastetes Rastelement vermieden werden.

Die erste Gleitbahn und die erste Schaltklaue sind dabei einer ersten axialen Schaltbewegung des ersten Ventilhebels – von der ersten in die zweite axiale Position - und die zweite Gleitbahn sowie die zweite Schaltklaue einer zweiten axialen Schaltbewegung des ersten Ventilhebels - von der zweiten in die erste axiale Position - zugeordnet. Um diese gegenläufigen axialen Schaltbewegungen zu ermöglichen sind die erste Gleitbahn und die zweite Gleitbahn vorteilhafter Weise gegenläufig ausgebildet.

Die Verschiebekräfte für den ersten Ventilhebel werden durch den Antrieb der Nockenwelle bereitgestellt. Für die Betätigung der Schaltklauen sind nur relativ geringe Betätigungskräfte erforderlich.

Um Teile einzusparen ist es vorteilhaft, wenn die beiden Schaltklauen durch eine - vorzugsweise einstückige - Schaltgabel gebildet sind.

Durch die Form und Anordnung der beiden Gleitbahnen ist gewährleistet, dass das Umschalten zwischen den beiden Nocken nur im Bereich deren Grundkreise erfolgen kann. Eine separate Sperrvorrichtung ist somit in dieser Ausführung nicht erforderlich.

Die Erfindung wird im Folgenden an Hand der in den Figuren gezeigten, nicht einschränkenden Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Darin zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Ventiltrieb in einer ersten Ausführungsvariante in einer axonometrischen Darstellung,

Fig. 2 den Ventiltrieb aus Fig. 1 in einer weiteren axonometrischen Darstellung,

Fig. 3 diesen Ventiltrieb in einer Seitenansicht,

Fig. 4 diesen Ventiltrieb in einer Explosionsdarstellung,

Fig. 5 das Detail V aus Fig. 4,

Fig. 6 diesen Ventilhebel des Ventiltriebs in einer Explosionsdarstellung,

Fig. 7 einen erfindungsgemäßen Ventiltrieb in einer zweiten Ausführungsvariante in einer axonometrischen Darstellung,

Fig. 8 den Ventiltrieb aus Fig. 7 in einer weiteren axonometrischen Darstellung,

Fig. 9 diesen Ventiltrieb in einer Vorderansicht,

Fig. 10 diesen Ventiltrieb in einer Ansicht von unten,

Fig. 11 diesen Ventiltrieb in einer ersten Position des ersten Ventilhebels in einer axonometrischen Darstellung,

Fig. 12 diesen Ventiltrieb in einer zweiten Position des ersten Ventilhebels in einer axonometrischen Darstellung,

Fig. 13 diesen Ventiltrieb in einer Seitenansicht,

Fig. 14 diesen Ventiltrieb in einer Seitenansicht,

Fig. 15 diesen Ventiltrieb in einer Seitenansicht

Fig. 16 den Ventiltrieb aus Fig. 7 in einer Explosionsdarstellung.

Die Fig. 1 bis 6 zeigen einen Ventiltrieb 100 zur Betätigung zumindest eines nicht weiter dargestellten Gaswechselventils einer Brennkraftmaschine in einer ersten Ausführungsvariante, die Fig. 7 bis 16 einen Ventiltrieb 200 in einer zweiten Ausführungsvariante. Als Ventiltrieb 100, 200 ist dabei jeweils eine Ventiltriebvorrichtung zu verstehen.

Bei jeder der beiden dargestellten Ausführungsvarianten weist der Ventiltrieb 100, 200 eine Nockenwelle 101, 201 mit einem ersten Nocken 102, 202 und einem zweiten Nocken 103, 203 auf. Der erste Nocken 102, 202 und der zweite Nocken 103, 203 sind drehfest mit der Nockenwelle 101, 201 verbunden und unmittelbar nebeneinander angeordnet. Die ersten Nocken 102, 103 und zweiten Nocken 202, 203 weisen Grundkreisflächen 102a, 103a; 202a, 203a mit demselben Grundkreisradius r , aber unterschiedliche Nockenerhebungen 102b, 103b; 202b, 203b auf. Die Grundkreisflächen der beiden Nocken sind axial verlaufend ausgebildet.

Die Verstellung des zumindest einen Gaswechselventils erfolgt über einen Ventilhebel 104, 204, welcher schwenkbar um eine Hebelachse 105, 205 gelagert angeordnet ist. Der Ventilhebel 104, 204 ist geteilt ausgeführt und besteht aus einem ersten Hebelteil 106, 206 und einem zweiten Hebelteil 107, 207. Der erste Hebelteil 106, 206 ist drehbar und axial verschiebbar um die Hebelachse 105, 205 gelagert. Der zweite Hebelteil 107, 207 ist drehbar, aber axial unverschiebbar um die Hebelachse 105, 205 gelagert. Der erste Hebelteil 106, 206 und der zweite Hebelteil 107, 207 sind konstruktiv aneinandergesekoppelt, sodass die Schwenkbewegung des ersten Hebelteils 106, 206 auf den zweiten Hebelteil 107, 207 übertragen wird. Diese Übertragung erfolgt in den vorliegenden Beispielen durch eine erste Nase 106c, 206c des ersten Hebelteils 106, 206, welche auf eine zweite Nase 107c, 207c des zweiten Hebelteils 107, 207 aufliegt (Fig. 4, 16).

Der erste Hebelteil 106, 206 weist an einem der Hebelachse 105, 205 abgewandten ersten Hebelende 108, 208 eine drehbar gelagerte Rolle 109, 209 auf, welche ausgebildet ist um auf einer der beiden Nockenbahnen der beiden Nocken 102, 103; 202, 203 abzuwälzen. Durch axiales Verschieben des ersten Hebelteils 106, 206 kann die Rolle 109, 209 wahlweise mit dem ersten Nocken 102, 202 oder dem zweiten Nocken 103, 203 in Eingriff gebracht werden, wobei eine erste axiale Stellung des ersten Hebelteils 106, 206 dem ersten Nocken 102, 202 und eine

zweite axiale Stellung des ersten Hebelteils 106, 206 dem zweiten Nocken 103, 203 zugeordnet ist.

Der erste Hebelteil 106, 206 ist mechanisch an den zweiten Hebelteil 107, 207 gekoppelt, sodass die Schwenkbewegung des ersten Hebelteils 106, 206 an den zweiten Hebelteil 107, 207 übertragbar ist. Ein der Hebelachse 105, 205 abgewandtes zweites Hebelende 110, 210 wirkt auf Ventilschäfte von nicht weiter dargestellte Gaswechselventile ein. Die zweiten Hebelenden 110, 210 der zweiten Hebelteile 107, 207 sind hier gabelartig ausgebildet um gleichzeitig zwei Gaswechselventile zu betätigen.

Die Verschiebung des ersten Hebelteils 106, 206 erfolgt bei beiden Ausführungsvarianten durch eine Kulissenführung (Schlitz/Zapfensteuerung) 111, 211. Die Kulissenführung 111, 211 weist dabei jeweils zumindest ein erstes Gleitelement 111a, 211a und zumindest ein zweites Gleitelement 111b, 212b auf, mit welchen eine Drehbewegung der Hebelachse 105 oder der Nockenwelle 201 in eine translatorische axiale Bewegung des ersten Hebelteils 106, 206 umgewandelt wird. Das erste Gleitelement 111a, 211a weist jeweils zumindest eine in den Mantel 105a der Hebelachse 105 oder in den Mantel 201a der Nockenwelle 201 eingeformte Gleitbahn 112; 212, 213 mit einer definierten Steigung auf, in welche zumindest ein das zweite Gleitelement 111b, 211b ausbildender, beispielsweise zapfenförmiger Gleitstein 114; 214, 215 eingreift, der den ersten Hebelteil 106, 206 axial verschiebt. Die Gleitbahn 112, 212, 213 fungiert dabei als Kulisse der besagten Kulissenführung.

In der in den Fig. 7, 8, 9, 10, 11, ersten axialen Position A des ersten Hebelteils 106, 206 ist die Rolle 109, 209 mit dem ersten Nocken 102, 202 im Eingriff. In der in den Fig. 1, 2, 12 dargestellten zweiten axialen Position B des ersten Hebelteils 106, 206 ist die Rolle 109, 209 mit dem zweiten Nocken 103, 203 im Eingriff.

Bei der in den Fig. 1 bis 6 gezeigten ersten Ausführung ist die Gleitbahn 112 in den Mantel 105a der Hebelachse 105 eingeformt. Die Hebelachse 105 ist schwenkbar gelagert und kann durch ein Betätigungselement 120 zumindest zwischen einer ersten Drehstellung 1A und einer zweiten Drehstellung 1B verdreht werden. Die erste Drehstellung 1A korrespondiert mit der axialen Position A des ersten Hebelteils 106, die zweite Drehstellung 1B korrespondiert mit der zweiten axialen Position B des ersten Hebelteils 106. Der zapfenförmige Gleitstein 114 ist mit dem

ersten Hebelteil 106 fest verbunden und ragt radial von einer inneren Nabenfläche 106d des ersten Hebelteils 106 vorstehend in die Gleitbahn 112 der Kulissenführung 111 hinein.

Durch Verdrehen der Hebelachse 105 um beispielsweise 180° wird der erste Hebelteil 106 durch den Gleitstein 114 in der Gleitbahn 112 geführt und vollzieht eine axiale Bewegung. Die Gleitbahn 112 kann beispielsweise als geschlossene Endlosschleife ausgeführt werden, sodass die Hebelachse 105 nur in eine Richtung verdreht zu werden braucht: Bei erneuter Drehung der Hebelachse 105 in die selbe Drehrichtung wird der erste Hebelteil 106 durch den in der Gleitbahn 112 geführten Gleitstein 114 wieder zurückgeschoben.

Um sicher zu stellen, dass die axiale Verschiebung des ersten Hebelteiles 106 nur dann erfolgt, wenn sich die Rolle 109 im Bereich der Grundkreise 102a, 103a der beiden Nocken 102, 103 befindet, ist eine Sperrvorrichtung 116 vorgesehen, über welche die Verdrehung der Hebelachse 105 in Abhängigkeit der Drehstellung der Nockenwelle 101 sperrbar ist. Die Sperrvorrichtung 116 weist dabei einen fest mit der Nockenwelle 101 verbundenen Sperrnocken 117 und ein drehfest mit der Hebelachse 105 verbundenes Verriegelungselement 118 auf, wobei in zumindest einer Sperrposition der Nockenwelle 101 ein Verdrehen des Verriegelungselementes 118 durch den Sperrnocken 117 blockiert und in zumindest einer Freigabeposition freigegeben ist. Der Sperrnocken 117 ist dabei drehfest mit der Nockenwelle 101 verbunden und beschreibt einen Schaltbereich 117a, in welchem geschaltet werden darf, und einen Sperrbereich 117b, in welchem nicht geschaltet werden darf. Das Verriegelungselement 118 ist drehfest mit der Hebelachse 105 verbunden und folgt somit der Betätigung der Hebelachse 105. Wird der Hebelachse 105 durch das Betätigungselement 120 der Schaltbefehl gegeben, dreht sich das Verriegelungselement 118 zusammen mit der Hebelachse 105 und wird durch den Sperrnocken 117 entweder am weiteren Verdrehen gehindert (wenn der Sperrnocken 117 der Hebelachse 105 zugewandt ist) oder nicht gehindert (wenn der Sperrnocken 117 von der Hebelachse 105 abgewandt ist). Im Falle der Schaltverhinderung – beispielsweise bei weit offenstehenden Gaswechselventilen – steht das Verriegelungselement 118 an der Erhebung des Sperrnockens an 117 – ein Verschieben des ersten Hebelteils 106 und Umschalten zwischen den beiden Nocken 102, 103 ist nicht möglich und wird mechanisch unterbunden. Erfolgt der Schaltbefehl durch Verdrehen der Hebelachse 105 hingegen zu einem Zeitpunkt, zu

dem die Gaswechselventile geschlossen sind, kann die Hebelachse 105 ungehindert verdreht und somit der erste Hebelteil 106 axial verschoben werden, um ein Umschalten zwischen den beiden Nocken 102, 103 durchzuführen. Ein solcher Zeitpunkt ist beispielsweise in Fig. 3 gezeigt.

Bei der in den Fig. 7 bis 16 gezeigten zweiten Ausführung sind eine erste Gleitbahn 212 und eine zweite Gleitbahn 213 in den Mantel 210a der Nockenwelle 201 mit gegenläufigen definierten Steigungen eingeformt. Die Hebelachse 205 ist auch hier schwenkbar gelagert und kann durch ein Betätigungselement 220 zumindest zwischen einer ersten Drehstellung und einer zweiten Drehstellung verdreht werden. Jeder Gleitbahn 212, 213 ist ein Gleitstein 214, 215 zugeordnet.

Mit der Hebelachse 205 ist eine Schaltgabel 216 über einen Mitnehmerzapfen 219 drehfest, aber axial verschiebbar verbunden. Der Mitnehmerzapfen 219 ist in eine radiale Öffnung 221 der Schaltgabel 216 eingesetzt, beispielsweise eingeschraubt und greift in ein axiales Langloch 222 der Hebelachse 205 ein (Fig. 16). Die Schaltgabel 216 ist getrennt zum ersten Hebelteil 206 ausgebildet und unabhängig von diesem um die Hebelachse 205 drehbar gelagert. Die Schaltgabel 216 grenzt mit beiden Stirnflächen 216a, 216b an Angriffsflächen 206a, 206b des ersten Hebelteils 206 und kann diesen in beiden Richtungen axial verschieben. Der erste Hebelteil 206 umgreift dabei gabelartig die Schaltgabel 216 in axialer Richtung, wobei die erste Angriffsfläche 206a und die zweite Angriffsfläche 206b an einander abgewandte Stirnflächen 216a, 216b der Schaltgabel 216 grenzen (Fig. 16).

Die Schaltgabel 216 weist eine erste Schaltklaue 217 und eine zweite Schaltklaue 218 auf, wobei auf jeder Schaltklaue 217, 218 am der Hebelachse 105 abgewandten Ende 217a, 218a jeweils ein beispielsweise zapfenförmiger Gleitstein 215, 215 fest angebracht ist. Die Schaltklauen 217, 218 der Schaltgabel 216 umgreifen die Nockenwelle 210 in einem Winkel α , welcher im Ausführungsbeispiel annähernd etwa 180° (Fig. 15) beträgt, sodass der erste 214 und der zweite Gleitstein 215 etwa diametral in Bezug zur Nockenwelle 201 angeordnet sind. Je nach Platzbedarf kann der Winkel α auch größer oder kleiner sein. Die Gleitsteine 214, 215 sind etwa radial in Bezug auf die Nockenwelle 201 angeordnet. Der erste Gleitstein 214 greift in der ersten Drehstellung in die erste Gleitbahn 212 ein und der zweite Gleitstein 215 greift in der zweiten Drehstellung in die zweite Gleitbahn 213 ein. In jeder Drehstellung ist nicht mehr als ein Gleitstein 214, 215 im Eingriff

mit einer Gleitbahn 212, 213. Der jeweils nicht eingreifende Gleitstein 215, 214 ist von der jeweiligen Gleitbahn 213, 212 freigestellt.

Weiters weist die Hebelachse 205 und die Schaltgabel 216 zwischen erster und zweiter Drehstellung zumindest eine Zwischenstellung auf, in welcher keiner der beiden Gleitsteine 214, 215 in eine Gleitbahn 212, 213 eingreift. In dieser in Fig. 15 gezeigten Zwischenstellung sind also der erste Gleitstein 214 von der ersten Gleitbahn 212 und der zweite Gleitstein 215 von der zweiten Gleitbahn 213 freigestellt.

Durch Verdrehen der Hebelachse 205 in die erste Drehstellung 2A oder die zweite Drehstellung 2B wird ein Gleitstein 214, 215 in Eingriff mit der korrespondierenden Gleitbahn 212, 213 gebracht. Bei Drehung der Nockenwelle 201 wird der im Eingriff stehende Gleitstein 214, 215 entlang der Gleitbahn 212, 213 der Kulissenführung 211 geführt und die Schaltgabel 216 axial – also in Richtung der Hebelachse 205 – bewegt, wobei Sie den ersten Hebelteil in die erste axiale Position A oder die zweite axiale Position B schiebt. Die Drehstellung 2A korrespondiert dabei mit der ersten axialen Position A der ersten Hebelachse 206, die Drehstellung 2B mit der zweiten axialen Position B. Über die jeweilige Angriffsfläche 206a, 206b des ersten Hebelteils 206 wirkt dabei die Schaltgabel 216 auf den ersten Hebelteil 206 ein und verschiebt den ersten Hebelteil 206 entsprechend axial, wodurch eine Verstellung des Ventiltriebes 200 zwischen erstem 202 und zweitem Nocken 203 erfolgt. Wird die Hebelachse 205 in die andere Richtung verdreht, kommt der andere Gleitstein 215, 214 mit der jeweiligen anderen Gleitbahn 213, 212 in Eingriff, wodurch über die korrespondierende Schaltklaue 218, 217 der erste Hebelteil 206 wieder zurückgeschoben wird.

Fig. 13 zeigt die Schaltgabel 216 und die Hebelachse 205 in einer ersten Drehstellung 2A und Fig. 14 in einer zweiten Drehstellung 2B.

Dadurch, dass immer nur maximal ein Gleitstein 214, 215 im Eingriff mit der entsprechenden Gleitbahn 212, 213 der Kulissenführung 211 steht, wird rein mechanisch eine Ausfallsicherheit gewährleistet. Durch die Anordnung und die Form der Gleitbahnen 212, 213 ist weiters sichergestellt, dass nur am Grundkreis 201a, 203a der beiden Nocken 202, 203 geschaltet werden kann. Somit werden Fehlfunktionen weitgehend vermieden.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Ventiltrieb (100, 200) einer Brennkraftmaschine mit mindestens einem Gaswechselventil, das durch zumindest zwei unterschiedliche Nocken (102, 103; 202, 203) einer Nockenwelle (101, 201) wechselweise betätigbar ist, wobei zwischen den Nocken (102, 103; 202, 203) und dem Gaswechselventil ein um eine Hebelachse (105, 205) schwenkbarer Ventilhebel (104, 204) angeordnet ist, welcher einen ersten Hebelteil (106, 206) und einen zweiten Hebelteil (107, 207) aufweist, wobei der erste Hebelteil (106, 206) um eine Hebelachse (105, 205) schwenkbar und zwischen zumindest einer ersten (A) und einer zweiten axialen Position (B) verschiebbar und der zweite Hebelteil (107, 207) um die Hebelachse (105, 205) schwenkbar - vorzugsweise axial unverschiebbar - gelagert ist, und wobei der erste Hebelteil (106, 206) mit dem zweiten Hebelteil (107, 207) mechanisch gekoppelt ist, sodass eine Schwenkbewegung des ersten Hebelteils (106, 206) auf den zweiten Hebelteil (107, 207) übertragbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebung des ersten Hebelteils (106, 206) durch eine Kulissenführung (111, 211) erfolgt, welche zumindest zwei formschlüssig zusammenwirkende Gleitelemente (111a, 111b; 211a, 211b) aufweist, von denen ein erstes Gleitelement (111a, 211a) zumindest eine - vorzugsweise schlitz- oder nutförmige - Gleitbahn (112; 212, 213) und ein zweites Gleitelement (111b, 211b) zumindest einen mittels der Gleitbahn (112; 212, 213) geführten Gleitstein (114; 214, 215) aufweist, wobei die Betätigung der Kulissenführung (111, 211) durch Verdrehen der Hebelachse (105, 205) zwischen zumindest einer ersten Drehstellung (1A, 2A) und einer zweiten Drehstellung (1B, 2B) erfolgt.
2. Ventiltrieb (100, 200) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hebelachse (105, 205) durch ein Betätigungselement (120, 220) zumindest zwischen zumindest der ersten Drehstellung (1A, 2A) und der zweiten Drehstellung (1B, 2B) verdrehbar ist.
3. Ventiltrieb (100, 200) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Drehstellung (1A, 2A) der Hebelachse (105, 205) der ersten axialen Position (A) des ersten Hebelteils (106, 206) und die zweite

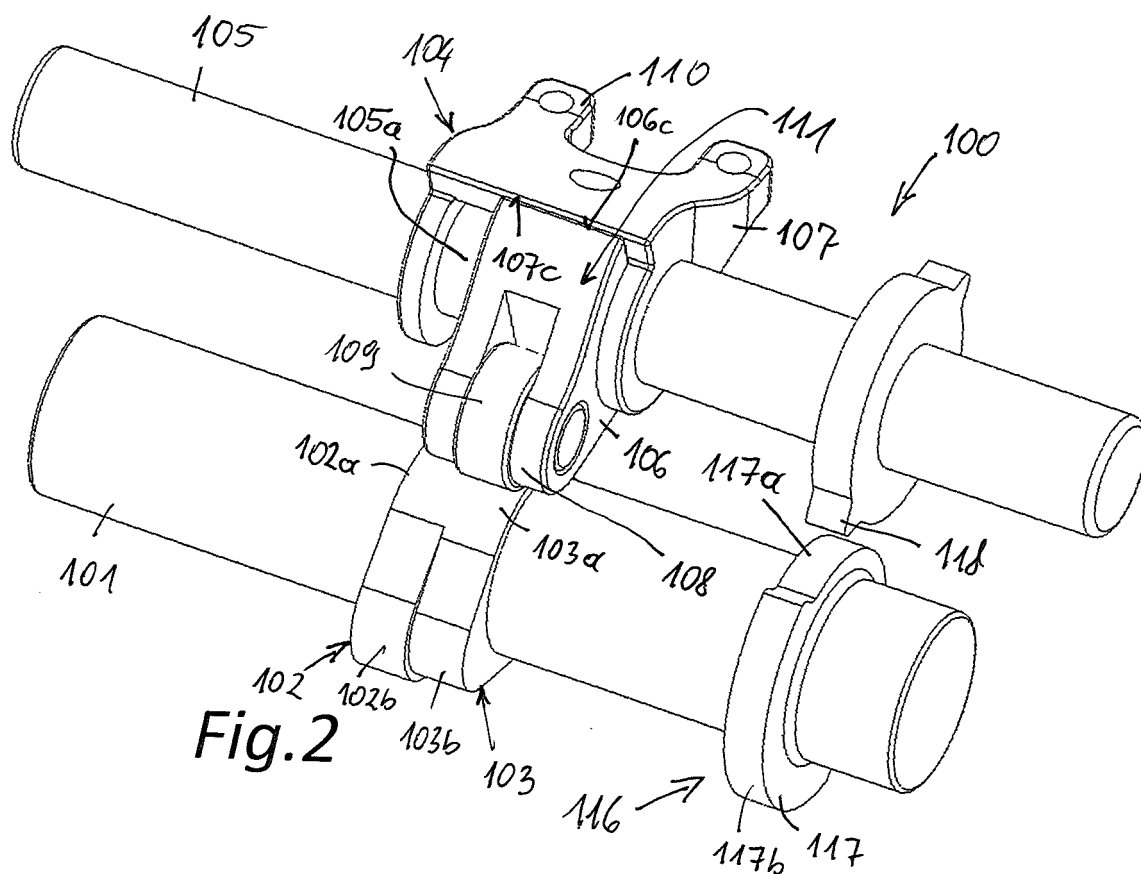
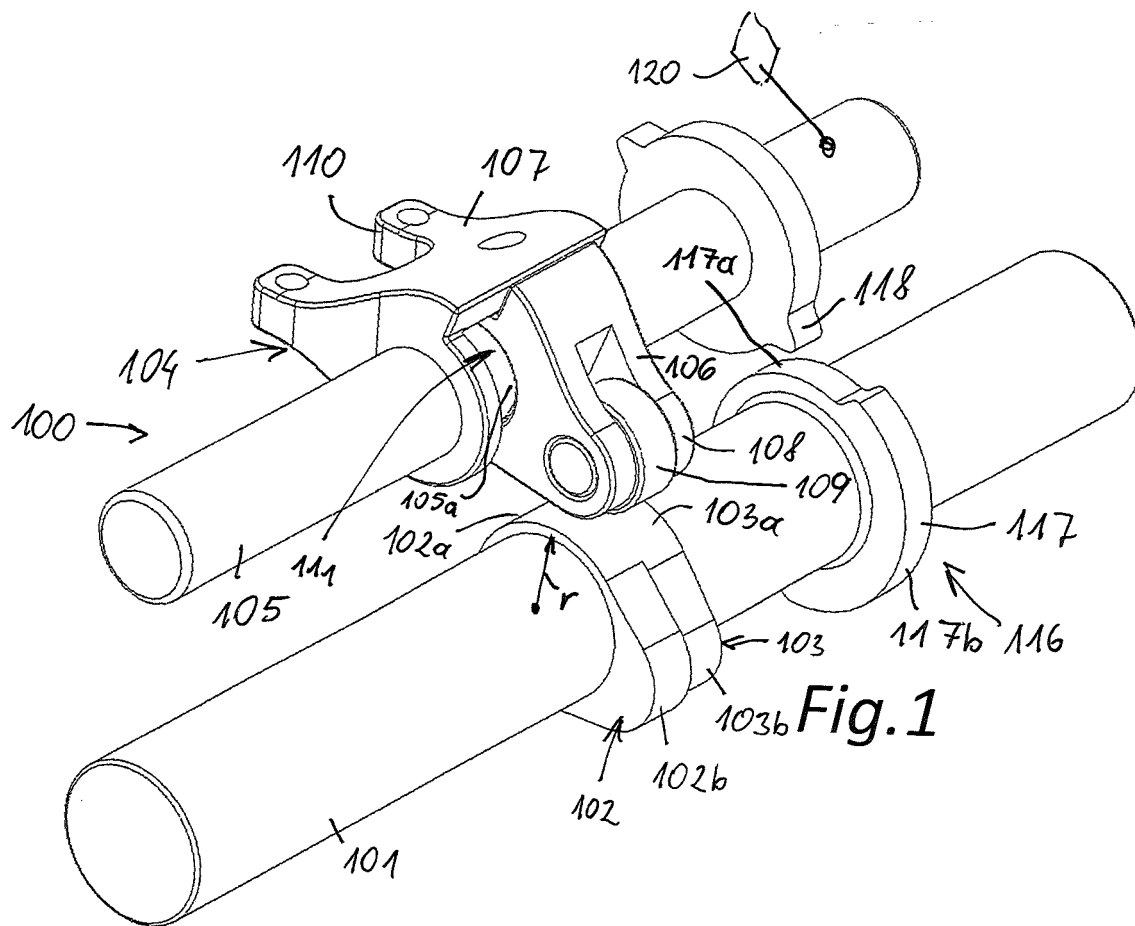
Drehstellung (2A, 2B) der Hebelachse (105, 205) der zweiten axialen Position (B) des ersten Hebelteils (106, 206) zugeordnet ist.

4. Ventiltrieb (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Hebelteil (106) und die Hebelachse (105) über die beiden formschlüssig miteinander zusammenwirkenden Gleitelemente (111a, 111b) verbunden sind, wobei ein Gleitelement (111a) auf der Hebelachse (105), und das andere Gleitelement (111b) am ersten Hebelteil (106) angeordnet ist.
5. Ventiltrieb (100) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Gleitelement (111a) auf einem äußeren Mantel (105a) der Hebelachse (105) angeordnet ist und das zweite Gleitelement (111b) fest am ersten Hebelteil (106) - vorzugsweise radial von einer inneren Nabenfläche (106d) des ersten Hebelteils (106) vorstehend - angeordnet ist.
6. Ventiltrieb (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrehung der Hebelachse (105) durch eine Sperrvorrichtung (116) in Abhängigkeit der Drehstellung der Nockenwelle (101) sperrbar ist.
7. Ventiltrieb (100) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrvorrichtung (116) zumindest einen fest mit der Nockenwelle (101) verbundenen Sperrnocken (117) und zumindest ein drehfest mit der Hebelachse (105) verbundenes Verriegelungselement (118) aufweist, wobei in zumindest einer Sperrposition der Nockenwelle (101) ein Verdrehen des Verriegelungselementes (118) durch den Sperrnocken (117) blockiert und in zumindest einer Freigabeposition freigegeben ist. (Var. 1)
8. Ventiltrieb (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Gleitelement (211a) zumindest eine auf einem äußeren Mantel (201a) der Nockenwelle (201) angeordnete erste Gleitbahn (212) aufweist, und dass das zweite Gleitelement (211b) zumindest eine drehfest mit der Hebelachse (205) verbundene erste Schaltklaue (217) mit einem ersten Gleitstein (214) aufweist, wobei der erste Gleitstein (214) der ersten Schaltklaue (217) in zumindest einer ersten Drehstellung (2A) der

Hebelachse (205) in die erste Gleitbahn (212) des ersten Gleitelementes (211a) eingreift.

9. Ventiltrieb (200) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Gleitelement (211a) zumindest eine am äußeren Mantel (201a) der Nockenwelle (201) angeordnete zweite Gleitbahn (213) aufweist, und dass das zweite Gleitelement (211b) zumindest eine drehfest mit der Hebelachse (205) verbundene zweite Schaltklaue (218) mit einem zweiten Gleitstein (215) aufweist, wobei der zweite Gleitstein (215) der zweiten Schaltklaue (218) in zumindest einer zweiten Drehstellung (2B) der Hebelachse (205) in die zweite Gleitbahn (213) des ersten Gleitelementes (211a) eingreift.
10. Ventiltrieb (200) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schaltklaue (217) und die zweite Schaltklaue (218) durch eine - vorzugsweise einstückige - Schaltgabel (216) gebildet sind.
11. Ventiltrieb (200) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Gleitbahn (212) und die zweite Gleitbahn (213) gegenläufig ausgebildet sind.
12. Ventiltrieb (200) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Drehstellung (2B) der Hebelachse (205) der erste Gleitstein (214) von der ersten Gleitbahn (212) freigestellt ist.
13. Ventiltrieb (200) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Drehstellung (2A) der Hebelachse (205) der zweite Gleitstein (215) von der zweiten Gleitbahn (213) freigestellt ist.
14. Ventiltrieb (200) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Hebelachse (205) zumindest eine Zwischenstellung zwischen der ersten (2A) und der zweiten Drehstellung (2B) aufweist, in welcher der erste Gleitstein (214) von der ersten Gleitbahn (212) und der zweite Gleitstein (215) von der zweiten Gleitbahn (213) freigestellt sind.

22.05.2018
FU



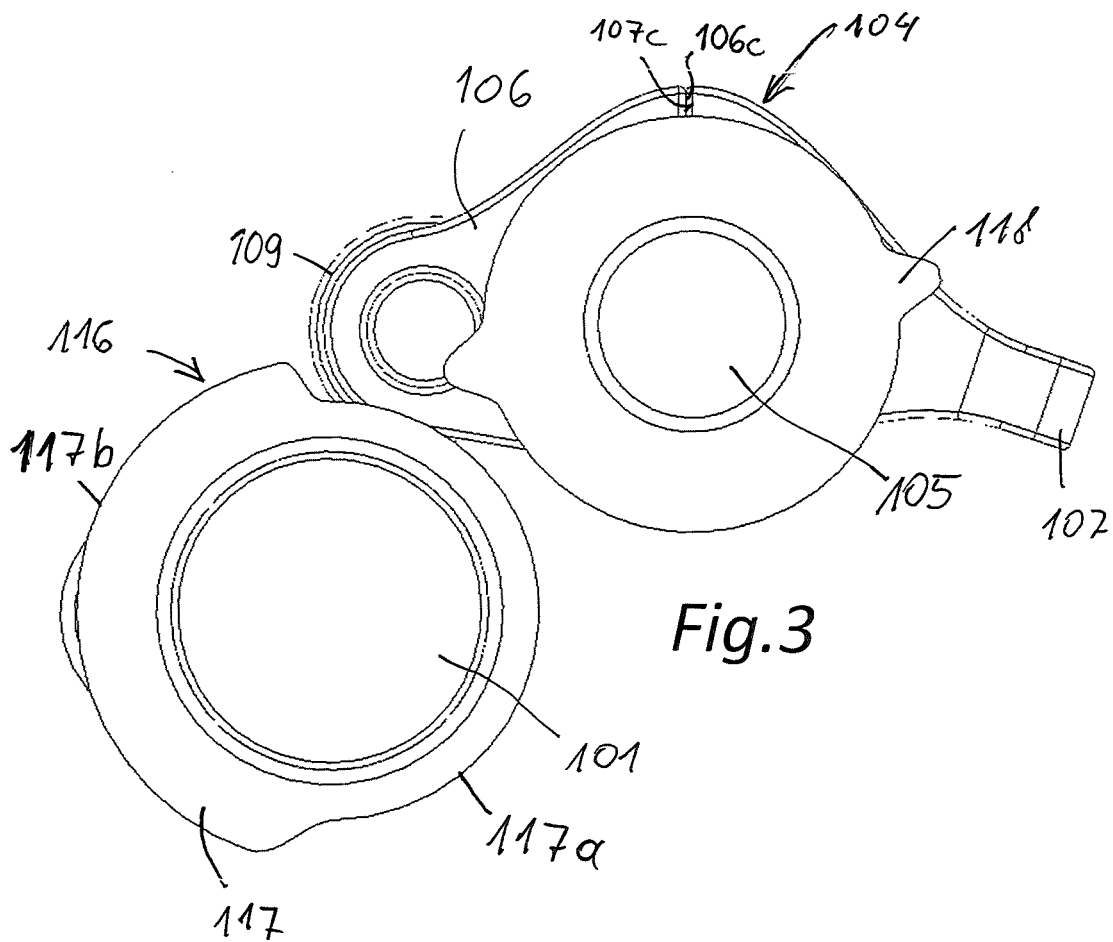


Fig.3

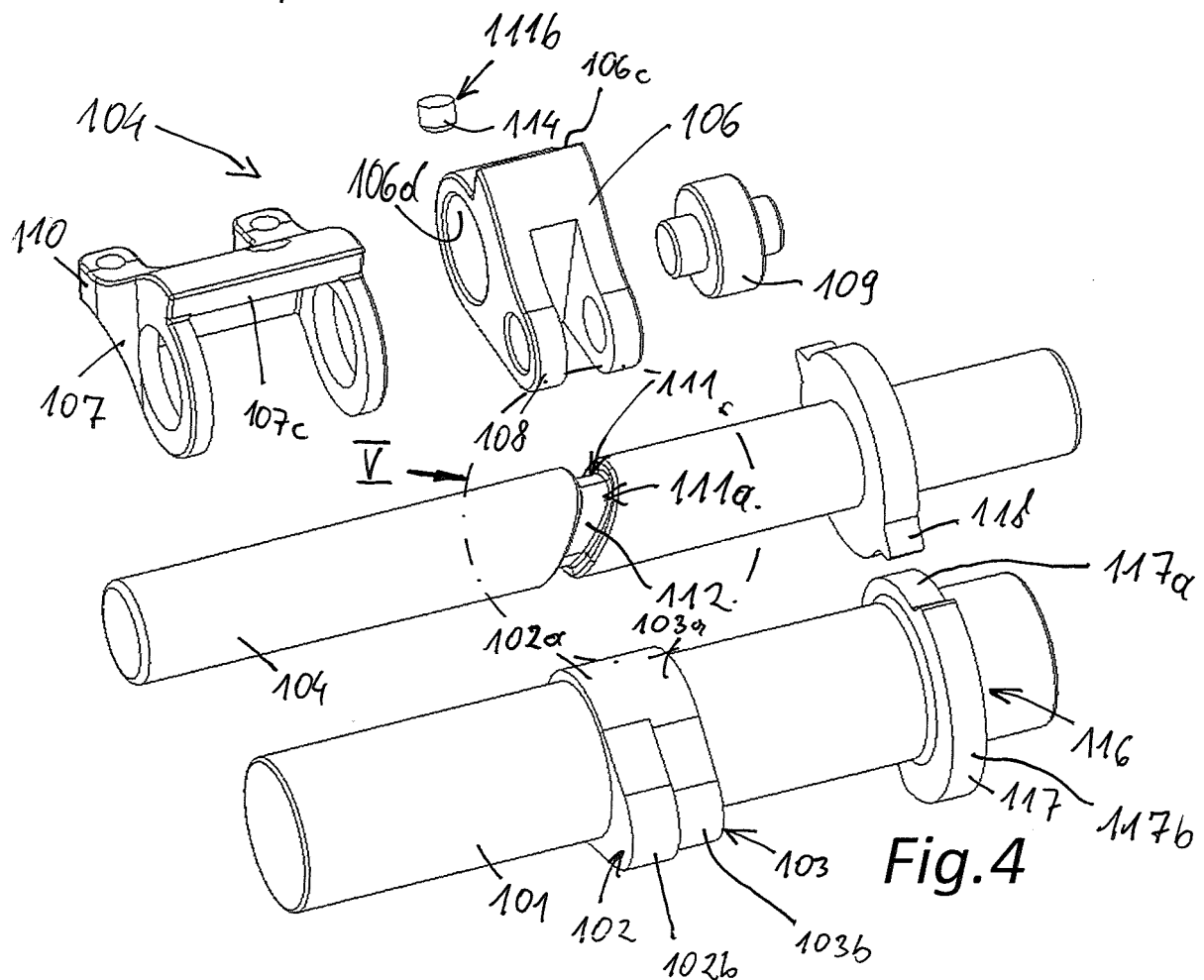
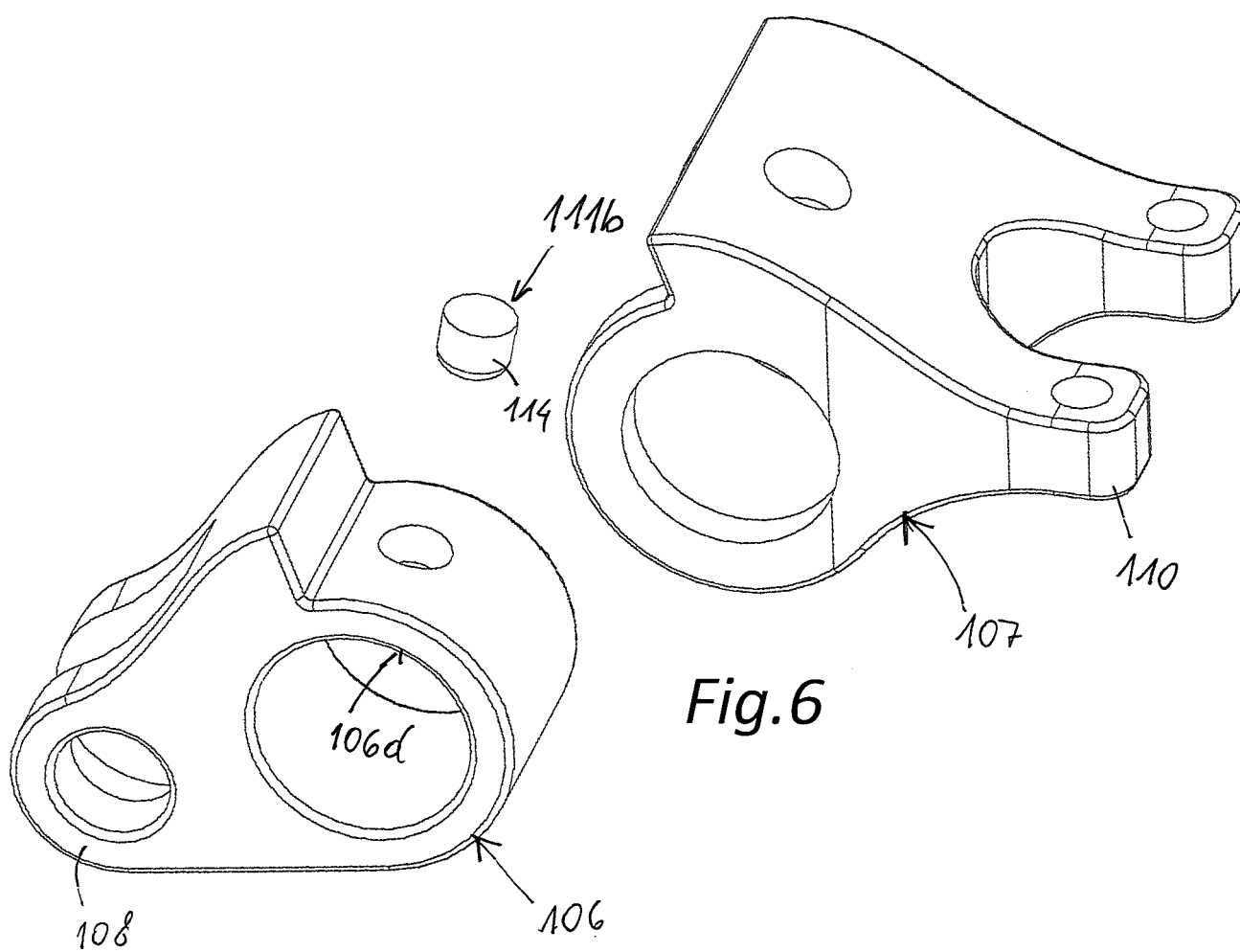
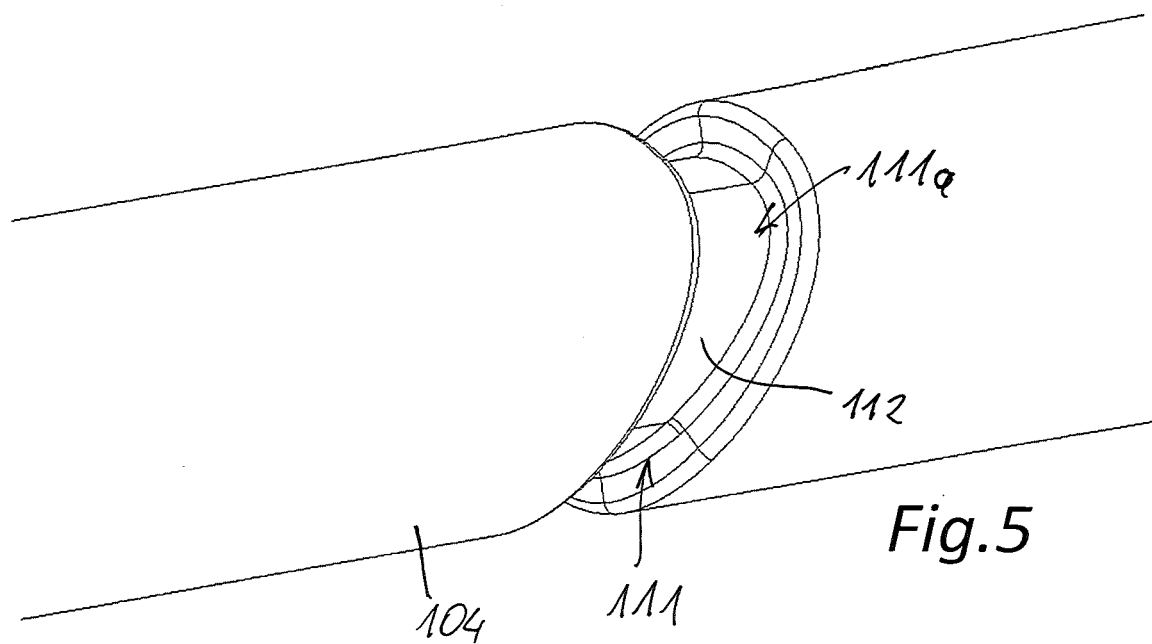
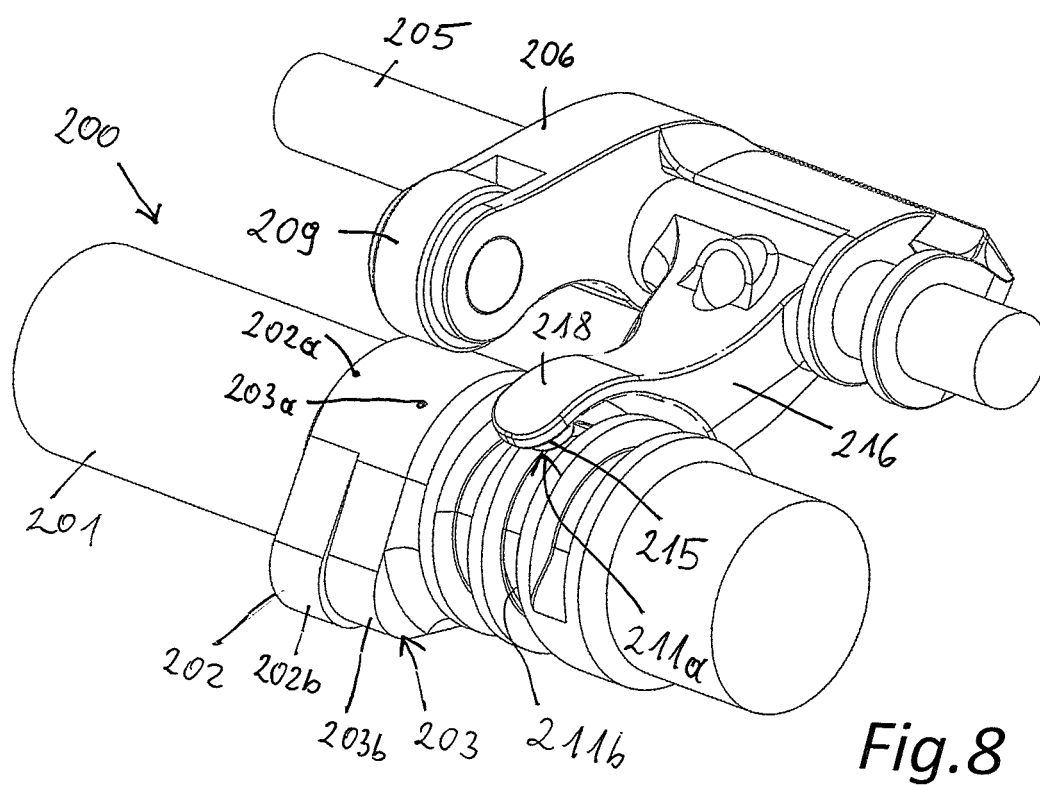
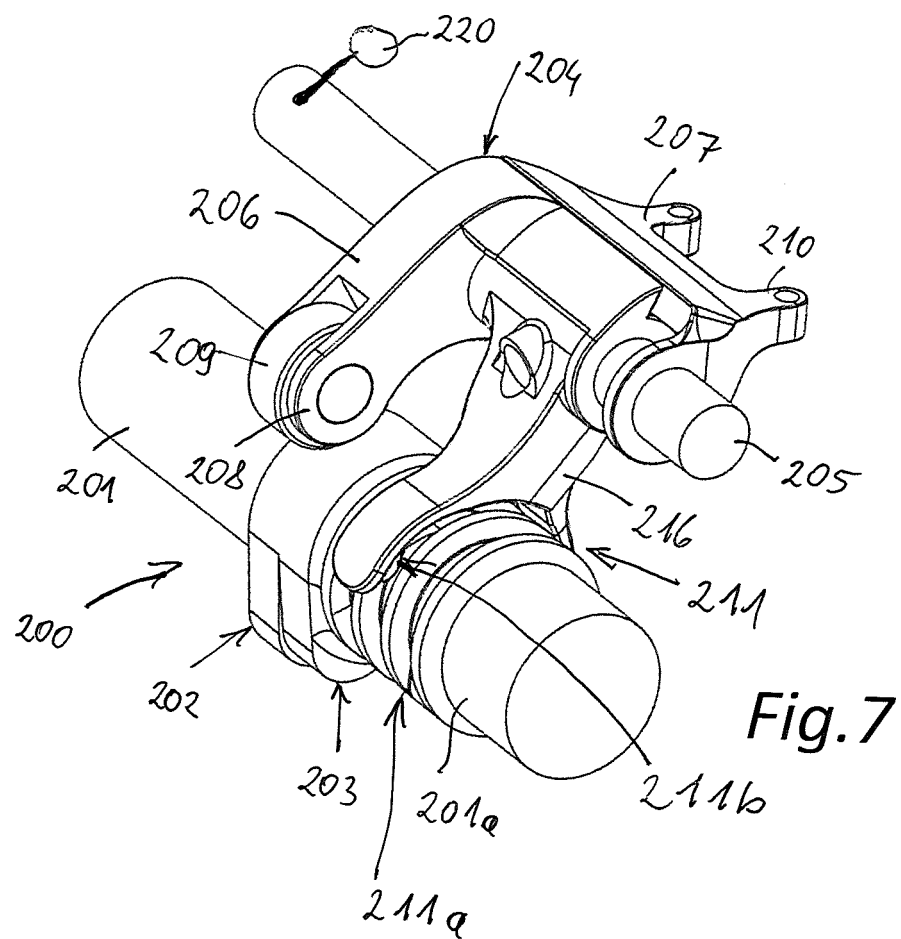
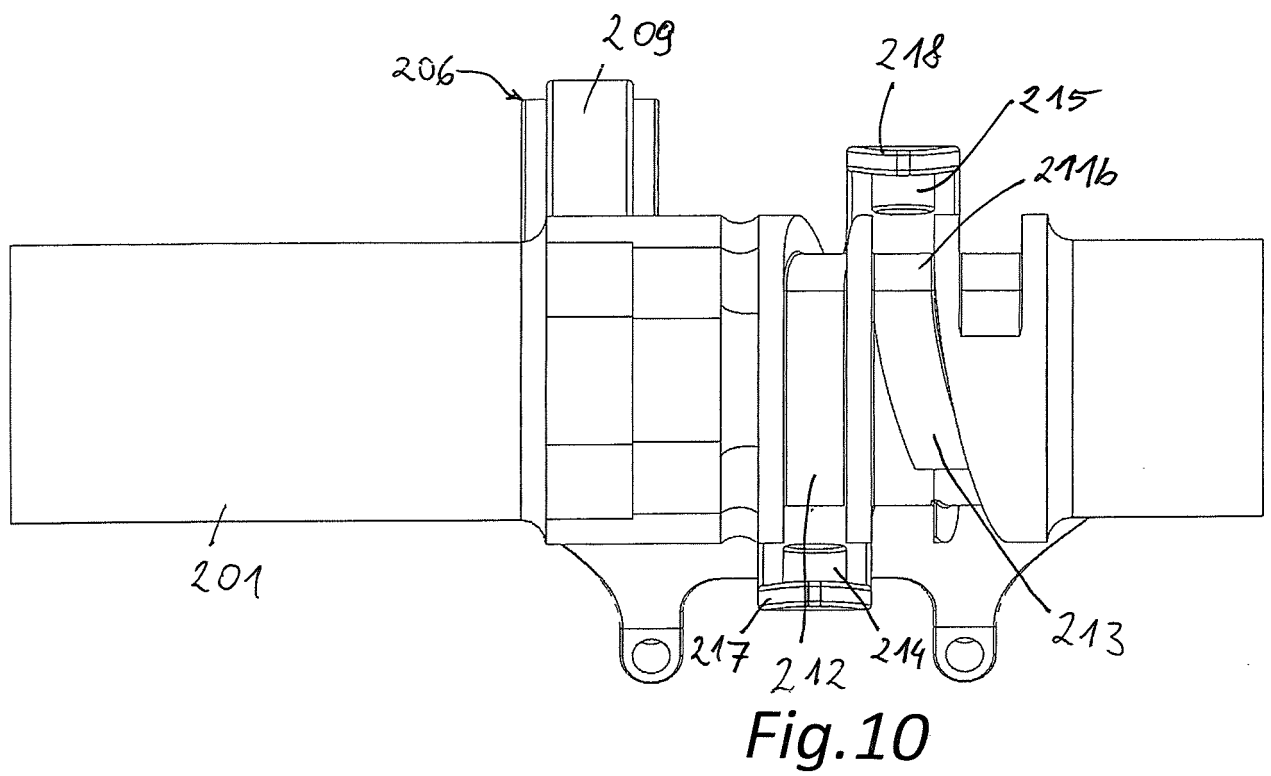
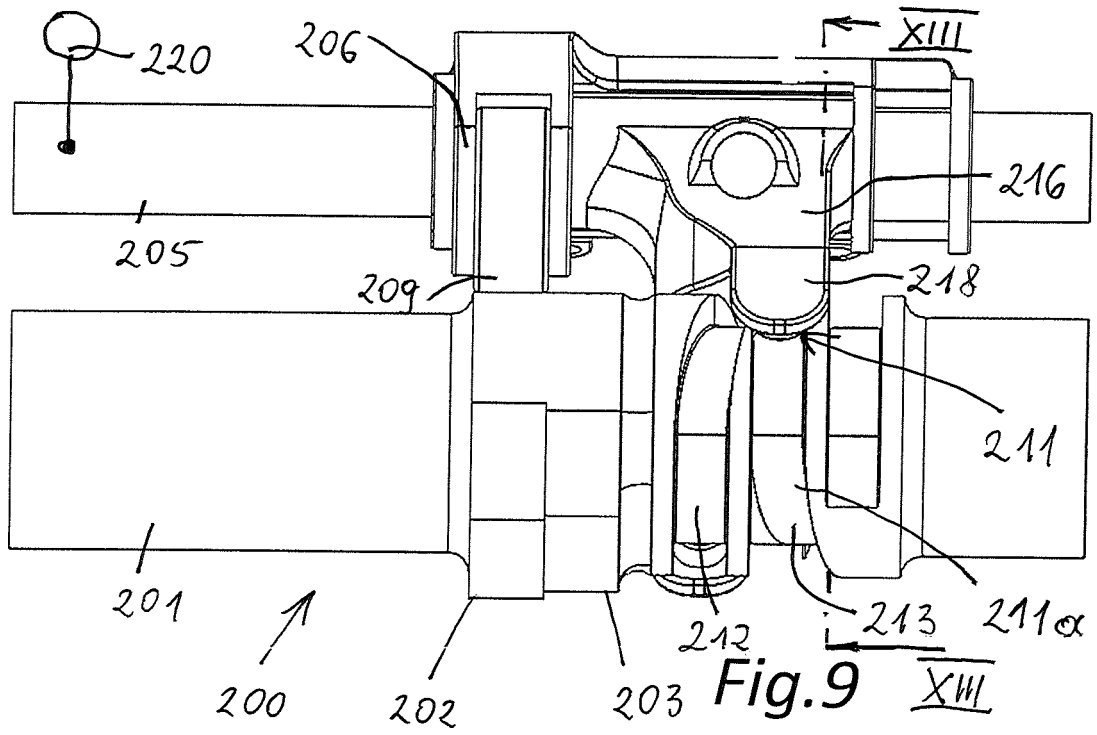
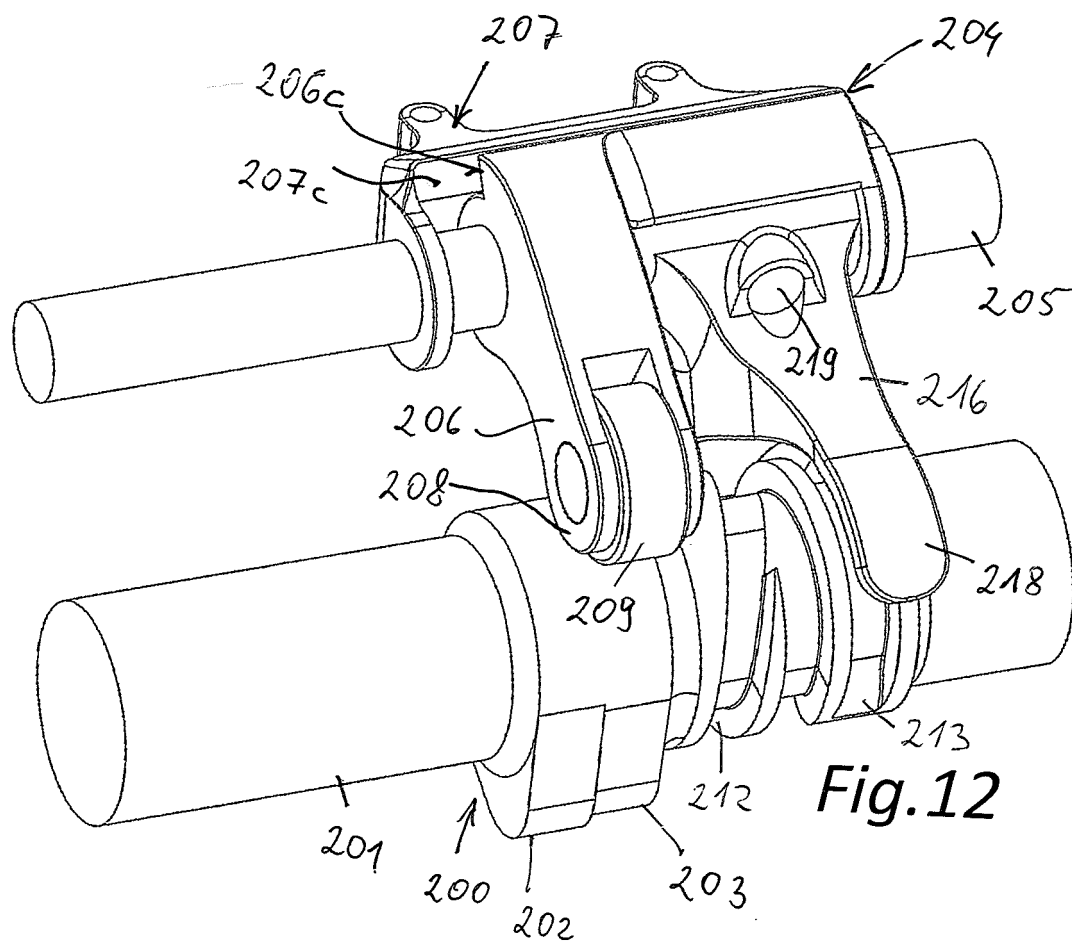
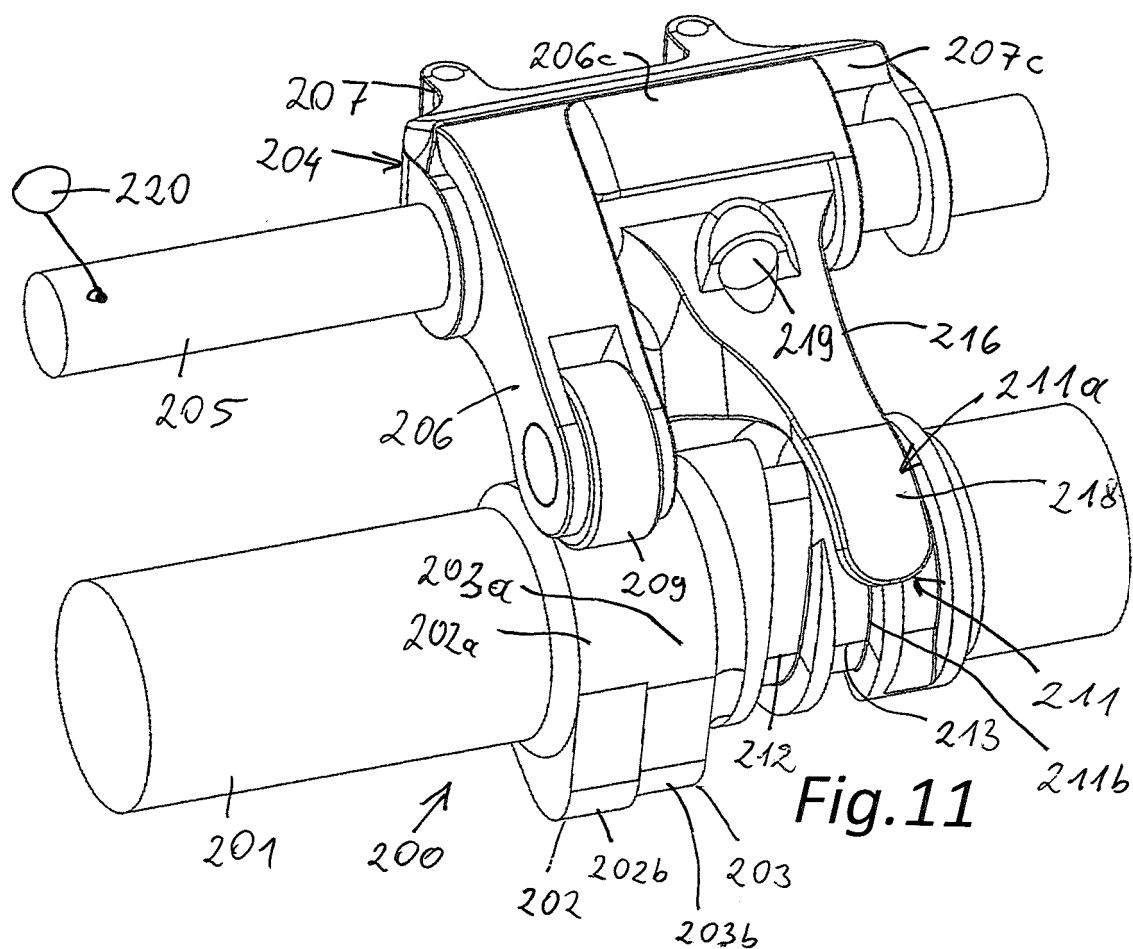


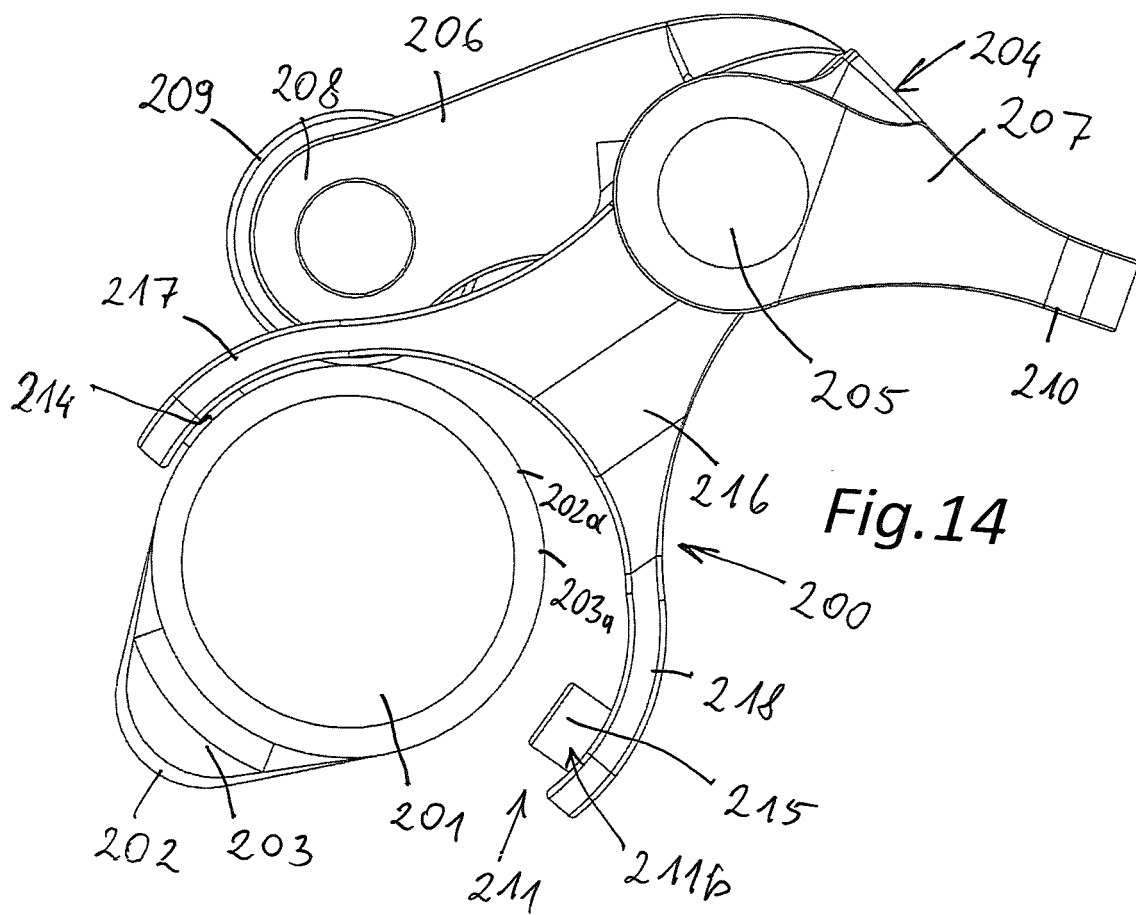
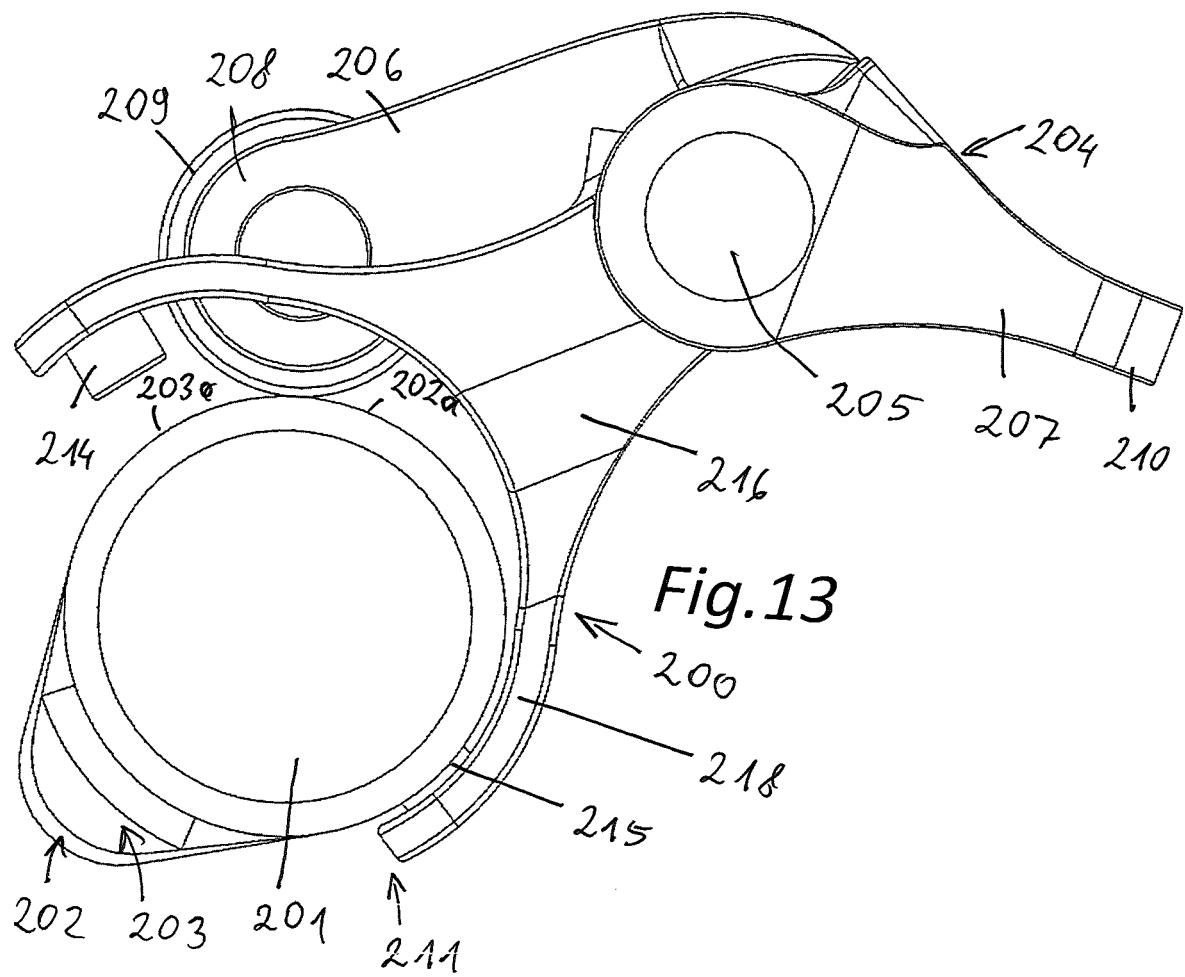
Fig.4

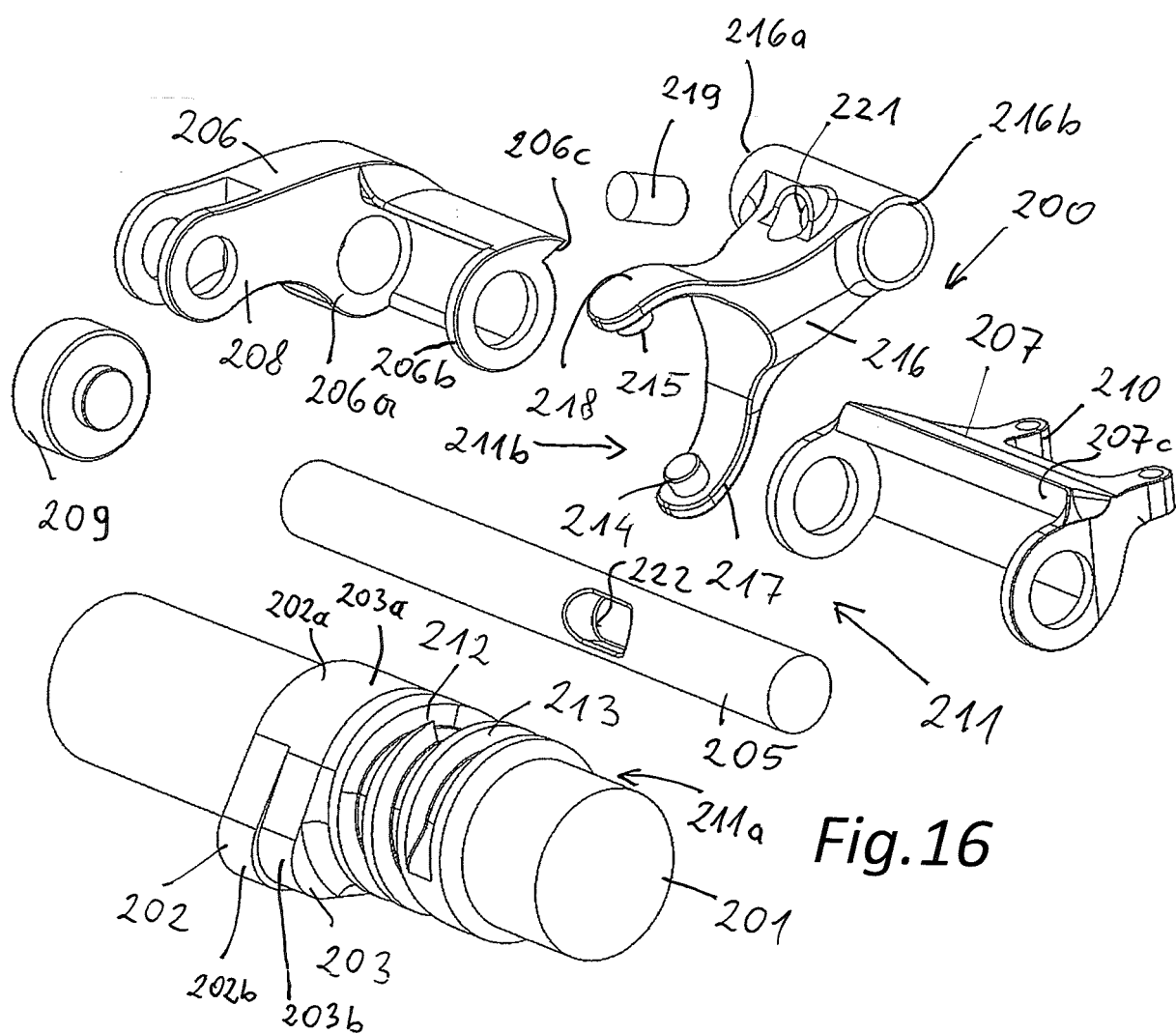
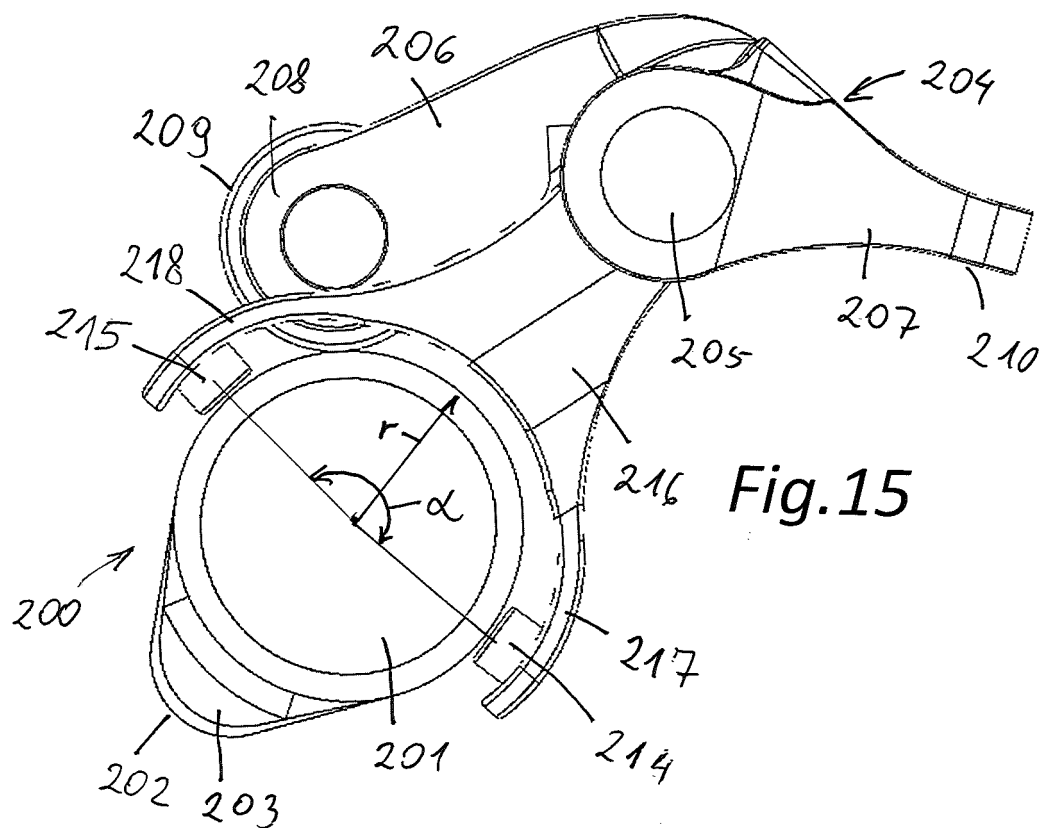












Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
F01L 13/00 (2006.01); **F01L 1/18** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
F01L 13/0036 (2013.01); **F01L 1/181** (2013.01); **F01L 2001/186** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
F01L

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI, TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 22.05.2018 eingereichten Ansprüchen 1-14 erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	JP 2014224496 A (OTICS CORP) 04. Dezember 2014 (04.12.2014) Fig. 1-4	1-14
A	US 5785017 A (SAITO ET AL.) 28. Juli 1998 (28.07.1998) Fig. 6-9	1
A	DE 3445951 A1 (HONDA MOTOR CO LTD) 20. Juni 1985 (20.06.1985) gesamtes Dokument	1

Datum der Beendigung der Recherche:
26.02.2019

Seite 1 von 1

Prüfer(in):
RODLAUER Gerhard

*) 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.