

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1779/2011
(22) Anmeldetag: 01.12.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2012

(51) Int. Cl. : **F16D 25/06** (2006.01)
F16D 25/061 (2006.01)
F16D 11/14 (2006.01)
F16H 3/08 (2006.01)
F16H 3/12 (2006.01)

(30) Priorität:
17.02.2011 AT A 210/11 beansprucht.

(73) Patentanmelder:
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ (AT)

(54) **GETRIEBE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Getriebe (1) mit zumindest einer Welle (2), auf welcher zumindest ein erstes und ein zweites Zahnrad (3, 4) drehbar gelagert sind, wobei zwischen den Zahnrädern (3, 4) zumindest eine Kupplung (5) angeordnet ist, um die Welle (2) mit zumindest einem der beiden Zahnräder (3, 4) antriebszuverbinden. Eine äußerst kompakte Bauweise kann verwirklicht werden, wenn die Kupplung (5) zumindest teilweise, vorzugsweise zumindest überwiegend innerhalb des ersten und/oder zweiten Zahnrades (3, 4) angeordnet ist.

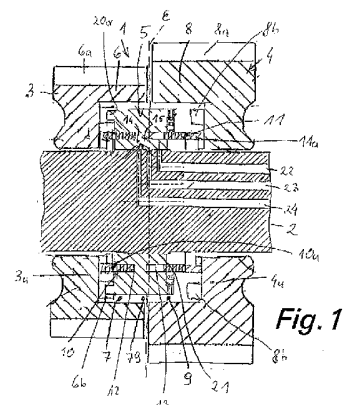


Fig. 1

ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft ein Getriebe (1) mit zumindest einer Welle (2), auf welcher zumindest ein erstes und ein zweites Zahnrad (3, 4) drehbar gelagert sind, wobei zwischen den Zahnrädern (3, 4) zumindest eine Kupplung (5) angeordnet ist, um die Welle (2) mit zumindest einem der beiden Zahnräder (3, 4) antriebszuverbinden. Eine äußerst kompakte Bauweise kann verwirklicht werden, wenn die Kupplung (5) zumindest teilweise, vorzugsweise zumindest überwiegend innerhalb des ersten und/oder zweiten Zahnrades (3, 4) angeordnet ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Getriebe mit zumindest einer Welle, auf welcher zumindest ein erstes und ein zweites Zahnrad drehbar gelagert sind, wobei zwischen den Zahnrädern zumindest ein Kupplungselement angeordnet ist, um die Welle mit zumindest einem der beiden Zahnräder antriebszuverbinden.

Aus der US 7,559,415 B2 ist eine hydraulische Synchronkupplung zur Verbindung einer Welle mit zumindest einem Zahnrad bekannt, wobei die Synchronkupplung zwischen zwei Zahnrädern auf der Welle angeordnet ist.

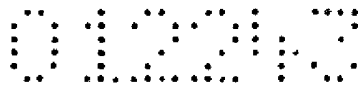
Eine ähnliche Synchronkupplung wird durch die FR 2 928 431 A1 oder die US 4,131,185 A geoffenbart.

Nachteilig ist, dass diese zwischen zwei Zahnrädern angeordneten Kupplungen relativ viel Bauraum in Anspruch nehmen und die Baulänge des Getriebes in axialer Richtung vergrößern.

Aufgabe der Erfindung ist es, die genannten Nachteile zu vermeiden und bei einem Getriebe der eingangs genannten Art den erforderlichen Bauraum wesentlich zu verkleinern.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die Kupplung zumindest teilweise, vorzugsweise zumindest überwiegend innerhalb des ersten und/oder zweiten Zahnrades angeordnet ist.

Dabei kann die Kupplung zumindest teilweise innerhalb eines durch einen ersten und/oder zweiten Zahnkranzbereich des ersten Zahnrades bzw. zweiten Zahnrades begrenzten ringförmigen ersten Hohlraumes angeordnet sein. Der vorzugsweise zylindrische erste und/oder zweite Hohlraum kann dabei stirnseitig durch eine Zahnradscheibe des ersten bzw. zweiten Zahnrades begrenzt sein. Erster und der zweite Hohlraum sind im Bereich einer normal auf die Drehachse ausgebildeten Zwischenebene zwischen den beiden Zahnrädern miteinander verbunden und bilden einen zentralen Ringraum aus.



Die Kupplung ist somit vorzugsweise zumindest überwiegend innerhalb eines durch den ersten und den zweiten Zahnkranzbereich und die erste und die zweite Zahnradscheibe aufgespannten Ringraumes angeordnet.

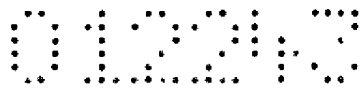
Dadurch, dass die Kupplung innerhalb der beiden Zahnräder angeordnet ist, kann die erforderliche Baulänge des Getriebes wesentlich verkürzt werden.

Die Kupplung kann als Klauenkupplung und/oder als Synchronkupplung ausgebildet sein.

Besonders wenig Bauraum wird benötigt, wenn die Kupplung hydraulisch betätigbar ist und pro Zahnrad zumindest einen hydraulischen Betätigungskolben aufweist. Die Kupplung weist vorteilhafter Weise eine in Richtung der Achse der Welle axial verschiebbare und mit der Welle drehverbundene Schiebemuffe auf, welche an jeder Stirnseite eine Axialverzahnung aufweist, welche in eine korrespondierende Axialverzahnung des ersten bzw., zweiten Zahnrades einrückbar ist.

In einer besonders einfachen und teilesparenden Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass zumindest ein Betätigungskolben durch einen koaxial zur Welle axial verschiebbar angeordneten Ringkolben gebildet ist. Alternativ dazu kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Betätigungskolben durch einen axial verschiebbaren zylindrischen Kolben gebildet ist, dessen Achse von der Drehachse der Welle beabstandet ist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn zumindest eine Gruppe von durch zylindrische Kolben gebildeten Betätigungskolben gleichmäßig entlang einer Kreislinie um die Drehachse der Welle angeordnet ist, wobei vorzugsweise zumindest ein Betätigungskolben oder eine Gruppe von Betätigungskolben im Bereich einer Stirnseite der Schiebemuffe angeordnet ist. Um axiale Baulänge zu sparen kann dabei vorgesehen sein, dass eine Gruppe von ersten Betätigungskolben im Bereich einer ersten Stirnseite und eine Gruppe von zweiten Betätigungskolben im Bereich einer zweiten Stirnseite der Schiebemuffe angeordnet ist, wobei vorzugsweise die ersten und zweiten Betätigungskolben in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet sind.

Alternativ zur Anordnung in der Schiebemuffe kann gemäß einer weiteren äußerst platzsparenden Ausführungsvariante der Schiebemuffe vorgesehen sein, dass zumindest ein Betätigungskolben oder eine Gruppe von Betätigungskolben im



ersten oder zweiten Zahnrad axial verschiebbar angeordnet ist. Weiters ist es auch möglich, dass zumindest ein Betätigungskolben oder eine Gruppe von Betätigungskolben in die Welle oder in einen fest mit der Welle verbundenen Flansch integriert ist, wobei vorzugsweise die Schiebemuffe auf dem Flansch axial verschiebbar gelagert ist. Der Betätigungskolben wirkt dabei in Richtung der Achse auf eine fest mit der Schiebemuffe verbundene Schulter ein.

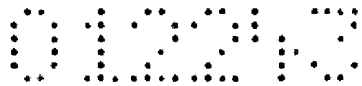
Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen schematisch Fig. 1 ein Detail eines erfindungsgemäßen Getriebes in einem Längsschnitt in einer ersten Ausführungsvariante, Fig. 2 eine Schiebemuffe aus Fig. 1 im Detail im Längsschnitt, Fig. 3 diese Schiebemuffe in einer Schrägansicht, Fig. 4 eine Schiebemuffe eines erfindungsgemäßen Getriebes in einer zweiten Ausführungsvariante in einem Längsschnitt, Fig. 5 diese Schiebemuffe in einer Schrägansicht, Fig. 6 eine Schiebemuffe eines erfindungsgemäßen Getriebes in einer dritten Ausführungsvariante in einem Längsschnitt, Fig. 7 diese Schiebemuffe in einer Schrägansicht, Fig. 8 eine Schiebemuffe eines erfindungsgemäßen Getriebes in einer vierten Ausführungsvariante in einem Längsschnitt und Fig. 9 diese Schiebemuffe in einer Schrägansicht.

Funktionsgleiche Teile sind in den Ausführungsvarianten mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Das Getriebe 1 weist eine Welle 2 auf, auf welcher ein erstes Zahnrad 3 und ein zweites Zahnrad 4 drehbar gelagert sind. Die beiden Zahnräder 3, 4 sind über eine zwischen den beiden Zahnrädern 3, 4 angeordnete Kupplung 5 mit der Welle 2 antriebsverbindbar. Die Kupplung 5 weist dabei eine Schiebemuffe 20 auf, welche über eine Wellenverzahnung 21 mit der Welle 2 formschlüssig verbunden ist.

Das erste Zahnrad 3 weist dabei einen von einem ringförmigen ersten Zahnkranzbereich 6 gebildeten im wesentlichen kreisringförmigen ersten Hohlraum 7 auf, wobei außen am ersten Zahnkranzbereich 6 der Zahnkranz 6a angeordnet ist. Analog dazu ist innerhalb eines zweiten Zahnkranzbereiches 8 ein im wesentlichen kreisringförmiger zweiter Hohlraum 9 angeordnet. Durch die zumindest überwiegende Anordnung aller Teile der Kupplung 5 im ersten und/oder zweiten Hohlraum 7, 8, beziehungsweise innerhalb des ersten bzw. zweiten Zahnrades 3, 4,

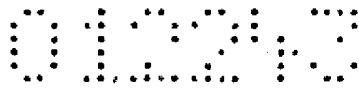


kann die Baulänge des Getriebes 1 in axialer Richtung wesentlich verkürzt werden und somit ein äußerst kompaktes Getriebe 1 realisiert werden.

Der Zahnkranz 8a des zweiten Zahnrades 4 befindet sich am äußeren Umfang des zweiten Zahnkranzbereiches 8. Die Kupplung 5 wird zumindest überwiegend vom ersten Hohlraum 7 und vom zweiten Hohlraum 9 der Zahnräder 3, 4 aufgenommen, wobei die Hohlräume 7, 9 stirnseitig durch erste bzw. zweite Zahnradscheiben 3a, 4a des ersten bzw. zweiten Zahnrades 3, 4 begrenzt sind. Der erste und der zweite Hohlraum 7, 9 sind im Bereich der normal auf die Drehachse 2' ausgebildeten Zwischenebene ε zwischen den beiden Zahnrädern 3, 4 offen und miteinander verbunden und bilden somit zwischen der Welle 2 und den Zahnrädern 3, 4 einen zentralen Ringraum 79 aus. Ein hydraulischer erster Betätigungskolben 10 befindet sich dabei innerhalb des ersten Hohlraumes 7, ein hydraulischer zweiter Betätigungskolben 11 innerhalb des zweiten Hohlraumes 9, und/oder innerhalb des ersten beziehungsweise zweiten Zahnrades 3, 4. Der erste hydraulische Betätigungskolben 10 und der zweite hydraulische Betätigungskolben 11 grenzen an einen ersten bzw. zweiten Druckraum 12, 13, in welchen eine erste bzw. zweite pneumatische oder hydraulische Druckleitung 14, 15 einmündet. Über die Druckleitungen 14, 15 können die Betätigungskolben 10, 11 parallel zur Achse 2' der Welle 2 ausgelenkt werden, um die Welle 2 mit dem ersten Zahnrad 3 oder dem zweiten Zahnrad 4 zu verbinden.

Bei der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführung wird die Schiebemuffe 20 von zwei als Ringkolben 10a, 11a ausgebildete Betätigungskolben 10, 11 in der Wellenverzahnung 21 hin und her verschoben. Die Schiebebewegung wird ausgelöst, indem über die Bohrungen 22, 23, 24 in der Welle 2 Öl über ein nicht dargestelltes Steuerungsventil zu-, beziehungsweise abgeführt wird.

In den Fig. 1 bis 3 ist von in die Druckräume 12, 13 mündenden Druckleitungen 14, 15 nur die Mittellinie eingezeichnet. Über die Bohrung 22 kann der Druckraum 12 des linken Ringkolbens 10a über die erste Druckleitung 14 druckbeaufschlagt und der rechte Ringkolben 11a über die Druckleitung 15 und die mittlere Bohrung 23 druckentlastet. Umgekehrt kann über die Bohrung 24 und die zweite Druckleitung 15 der rechte Ringkolben 11a mit Druck beaufschlagt und der linke Ringkolben 10a über die erste Druckleitung 14 und die mittlere Bohrung 23 druckentlastet werden. In der den Fig. 1 bis 3 gezeigten Stellung stützt sich der rechte Ringkolben 11a am

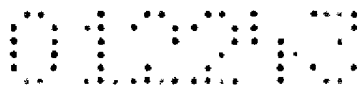


rechten Zahnrad 4 ab und schiebt die Schiebemuffe 20 der Kupplung 5 nach links. Dabei kommt die linke Axialverzahnung 20a der Schiebemuffe 20 mit einer entsprechenden Axialverzahnung 6b des linken Zahnrades 3 nach erfolgter Synchronisation zum Eingriff, wie in Fig. 1 dargestellt ist. Damit wird das linke Zahnrad 3 mit der Welle 2 formschlüssig verbunden.

In der in den Fig. 4 und 5 dargestellten Ausführungsvariante sind die Betätigungskolben 10, 11 durch - im Vergleich zu den Ringkolben 10a, 11a - kleinere zylindrische Kolben 10b, 11b gebildet. Diese Kolben 10b, 11b sind abwechseln von links und von rechts in die Schiebemuffe 20 eingebaut, sodass eine Gruppe von ersten Betätigungskolben 10 im Bereich einer ersten Stirnseite 20' der Schiebemuffe 20 und eine Gruppe von zweiten Betätigungskolben 11 im Bereich einer zweiten Stirnseite 20'' der Schiebemuffe 20 angeordnet ist. Die Öldruckversorgung und Druckentlastung geschieht analog zu der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführung.

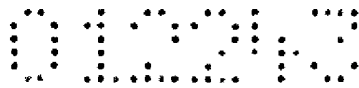
Die Fig. 6 und 7 zeigen eine dritte Ausführungsvariante, bei der die im Ausführungsbeispiel Betätigungskolben 10, 11 in den Zahnrädern 3, 4 eingebaut sind. In den Fig. 6 und 7 ist nur das linke Zahnrad 3 mit einem als Kolben 10a ausgebildeten Betätigungskolben 10c dargestellt. Ein Flansch 25 ist auf die Welle 2 aufgespresst. Dieser trägt die Verzahnung 21 zur Drehverbindung mit der Schiebemuffe 20. Durch die Bewegung der Betätigungskolben 10, 11 wird die Schiebemuffe 20 hin- und her bewegt. Auf diese Weise können das linke Zahnrad 3, beziehungsweise das in den Fig. 6 und 7 nicht dargestellte, aus Fig. 1 bekannte rechte Zahnrad 4 über die Axialverzahnungen 20a, 20b mit der Welle 2 verbunden werden.

In den Fig. 8 und 9 ist eine vierte Ausführungsvariante dargestellt, bei der die Schiebemuffe 20 von den Betätigungskolben 10, 11, die in einem aufgespressten Flansch 25 untergebracht sind, relativ zu diesem Flansch 25 in Längsrichtung hin- und herverschieben werden können. Die im dargestellten Beispiel als kleine Kolben 10d, 11d ausgebildeten Betätigungskolben 10d, 11d stützen sich auf fest mit der Schiebemuffe 20 verbundenen durch Ringscheiben 26 gebildete Schultern 27 ab. In der gezeigten Darstellung befindet sich das nicht gezeigte rechte Zahnrad 4 über die Axialverzahnung 5 in Verbindung mit der Antriebswelle 2.



PATENTANSPRÜCHE

1. Getriebe (1) mit zumindest einer Welle (2), auf welcher zumindest ein erstes und ein zweites Zahnrad (3, 4) drehbar gelagert sind, wobei zwischen den Zahnrädern (3, 4) zumindest eine Kupplung (5) angeordnet ist, um die Welle (2) mit zumindest einem der beiden Zahnräder (3, 4) antriebszuverbinden, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (5) zumindest teilweise, vorzugsweise zumindest überwiegend innerhalb des ersten und/oder zweiten Zahnrades (3, 4) angeordnet ist.
2. Getriebe (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (5) zumindest teilweise innerhalb eines durch einen ersten Zahnkranzbereich (6) des ersten Zahnrades (3) begrenzten ringförmigen ersten Hohlraumes (7) angeordnet ist.
3. Getriebe (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (5) zumindest teilweise innerhalb eines durch einen zweiten Zahnkranzbereich (8) des zweiten Zahnrades (4) begrenzten, ringförmigen zweiten Hohlraumes (9) angeordnet ist.
4. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum (7, 9) stirnseitig durch eine erste und/oder zweite Zahnradscheibe (3a, 4a) begrenzt ist.
5. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Hohlraum (7, 9) zusammen einen zentralen Ringraum (79) bilden.
6. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (5) zumindest überwiegend innerhalb eines durch den ersten und den zweiten Zahnkranzbereich (6, 8) und die erste und die zweite Zahnradscheibe aufgespannten Ringraumes (79) angeordnet ist.
7. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (5) als Klauenkupplung ausgebildet ist.



8. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (5) als Synchronkupplung ausgebildet ist.
9. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (5) hydraulisch betätigbar ist und pro Zahnrad (3, 4) zumindest einen hydraulischen Betätigungskolben (10, 11) aufweist.
10. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung (5) eine axial verschiebbare und mit der Welle (2) drehverbundene Schiebemuffe (20) aufweist.
11. Getriebe (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schiebemuffe (20) an jeder Stirnseite (20', 20'') eine Axialverzahnung (20a, 20b) aufweist, welche in eine korrespondierende Axialverzahnung (6b, 8b) des ersten bzw. zweiten Zahnrades (3, 4) einrückbar ist.
12. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Betätigungskolben (10, 11) durch einen coaxial zur Welle (2) axial verschiebbar angeordneten Ringkolben (10a, 11b) gebildet ist.
13. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Betätigungskolben (10, 11) durch einen axial verschiebbaren zylindrischen Kolben (10b, 10c, 10d; 11b, 11c, 11d) gebildet ist, dessen Achse (10', 11') von der Drehachse (2') der Welle (2) beabstandet ist.
14. Getriebe (1) nach Ansprüche 13, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Gruppe von durch zylindrische Kolben (10b, 10c, 10d; 11b, 11c, 11d) gebildeten Betätigungskolben (10, 11) gleichmäßig entlang einer Kreislinie um die Drehachse (2') der Welle (2) angeordnet ist.
15. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Betätigungskolben (10, 11) oder eine Gruppe von Betätigungskolben (10, 11) im Bereich einer Stirnseite (20a, 20b) der Schiebemuffe (20) angeordnet ist.



16. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Gruppe von ersten Betätigungskolben (10) im Bereich einer ersten Stirnseite (20a) und eine Gruppe von zweiten Betätigungskolben (11) im Bereich einer zweiten Stirnseite (20b) der Schiebemuffe (20) angeordnet ist, wobei vorzugsweise die ersten und zweiten Betätigungskolben (10, 11) in Umfangsrichtung versetzt zueinander angeordnet sind.
17. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Betätigungskolben (10, 11) oder eine Gruppe von Betätigungskolben (10, 11) im ersten oder zweiten Zahnrad (3, 4) axial verschiebbar angeordnet ist.
18. Getriebe (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Betätigungskolben (10, 11) oder eine Gruppe von Betätigungskolben (10, 11) in die Welle (2) oder in einen fest mit der Welle (2) verbundenen Flansch (25) integriert ist.
19. Getriebe (1) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Schiebemuffe (20) auf dem Flansch (25) axial verschiebbar gelagert ist, wobei der Betätigungskolben (10, 11) in Richtung der Achse (2') auf eine fest mit der Schiebemuffe (20) verbundene Schulter (27) einwirkt.

2011 12 01

Fu/St

Patentanwalt

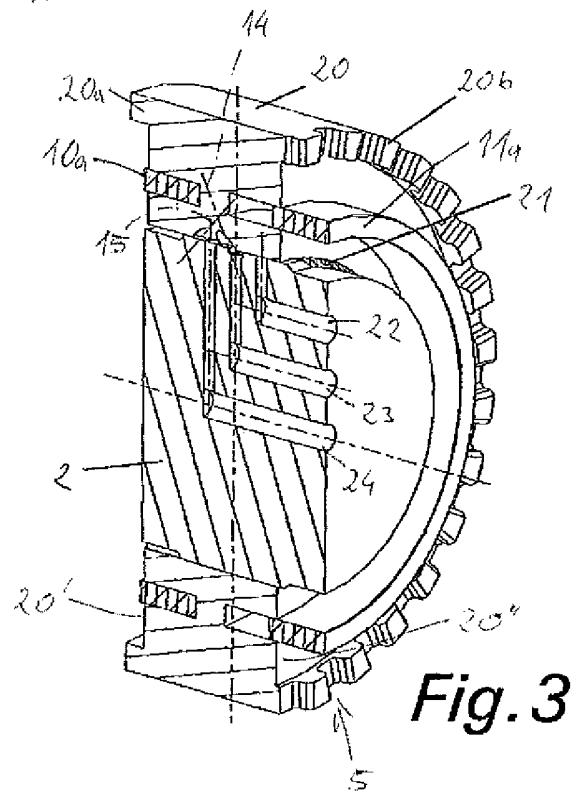
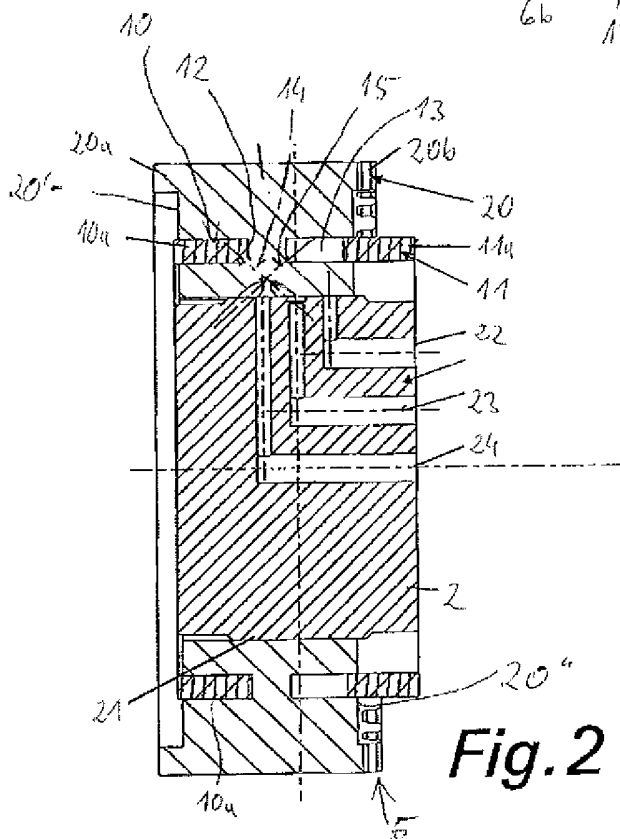
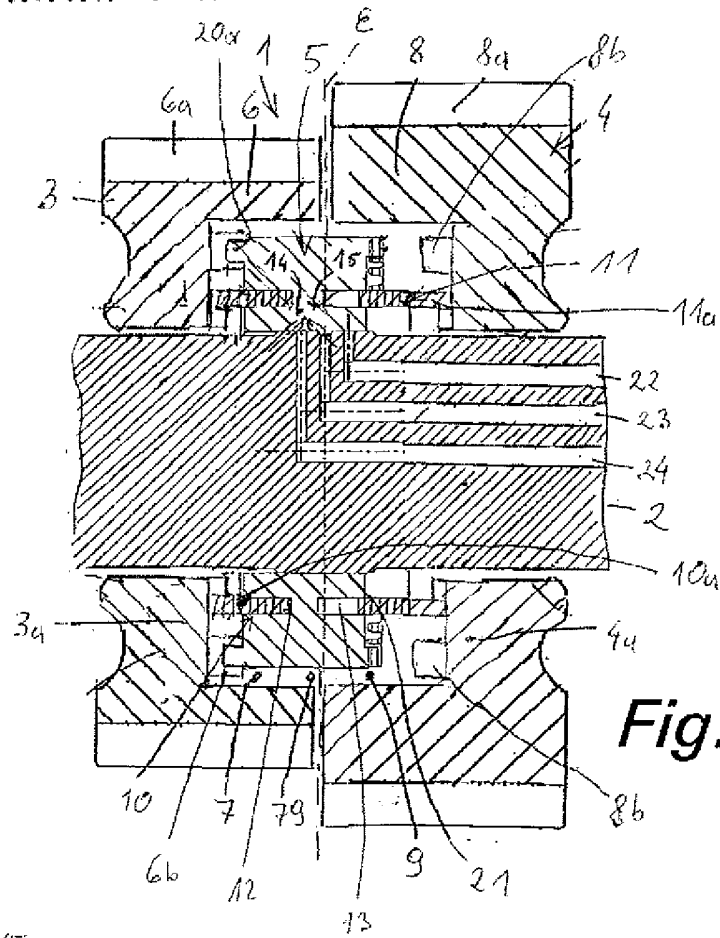
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk

A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17

Tel. (+43 1) 892 69 32-0 Fax: (+43 1) 892 69 32-1

eingetragene Handelskammer Wien

012213



012213

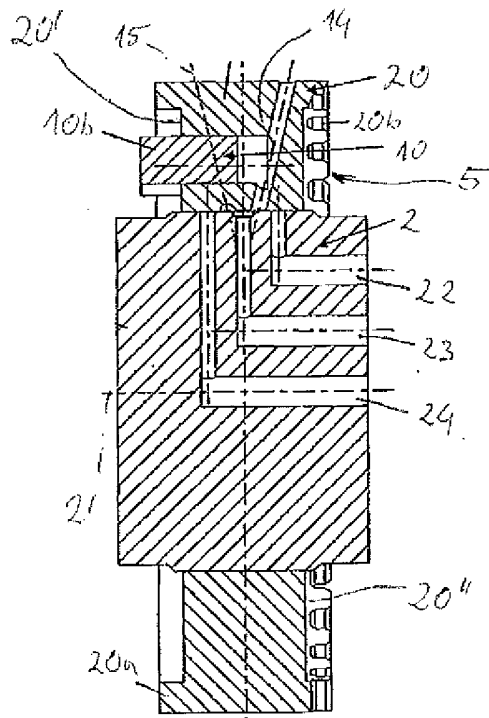


Fig. 4

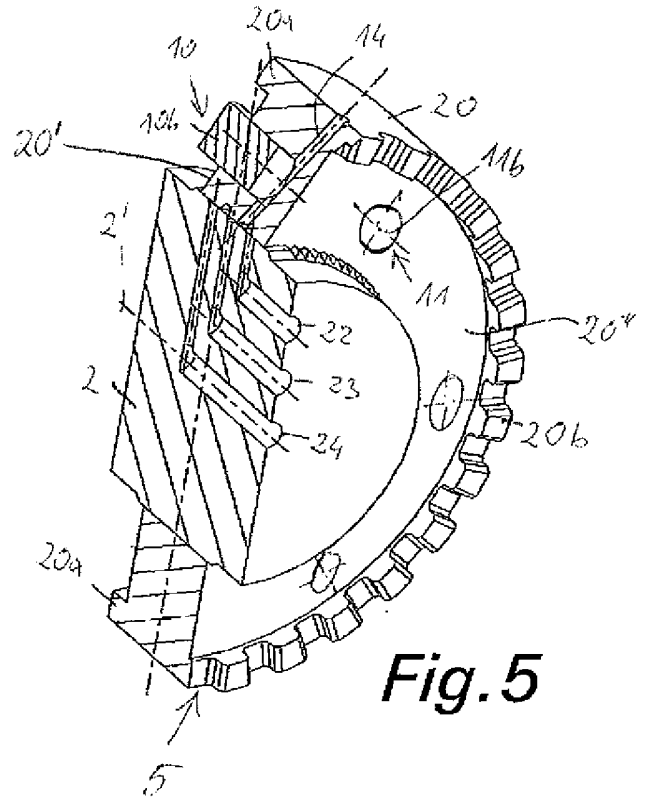


Fig. 5

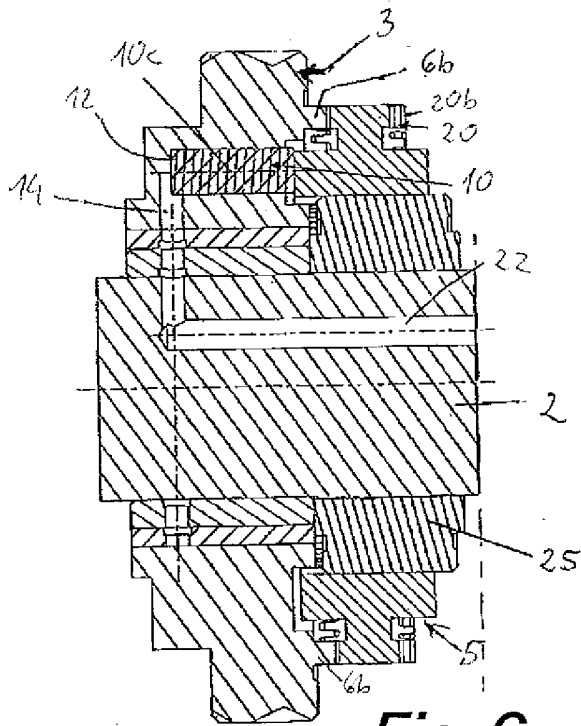


Fig. 6

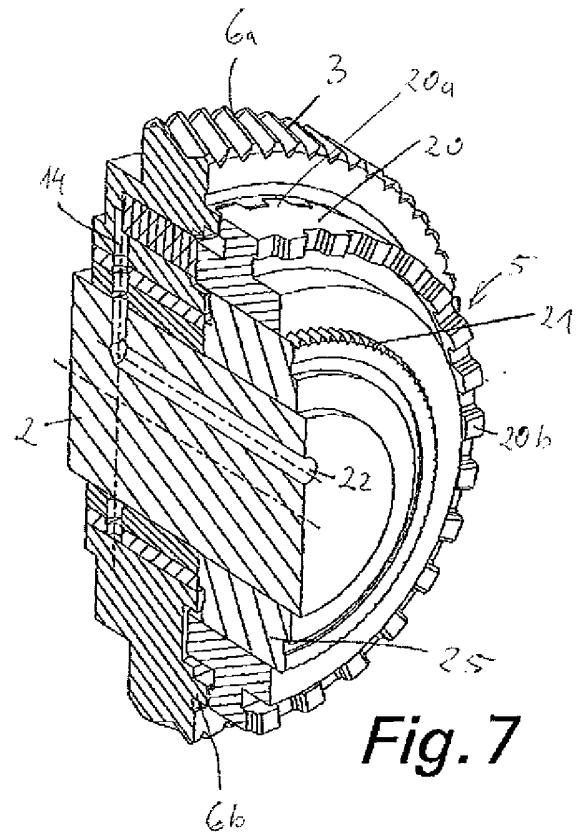


Fig. 7

01243

