

(19)



(11)

EP 2 213 878 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.08.2010 Patentblatt 2010/31

(51) Int Cl.:
F04B 19/02 (2006.01) F04B 1/107 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09151877.9**

(22) Anmeldetag: **02.02.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder: **Dieterle, Michael**
4416, Bubendorf (CH)

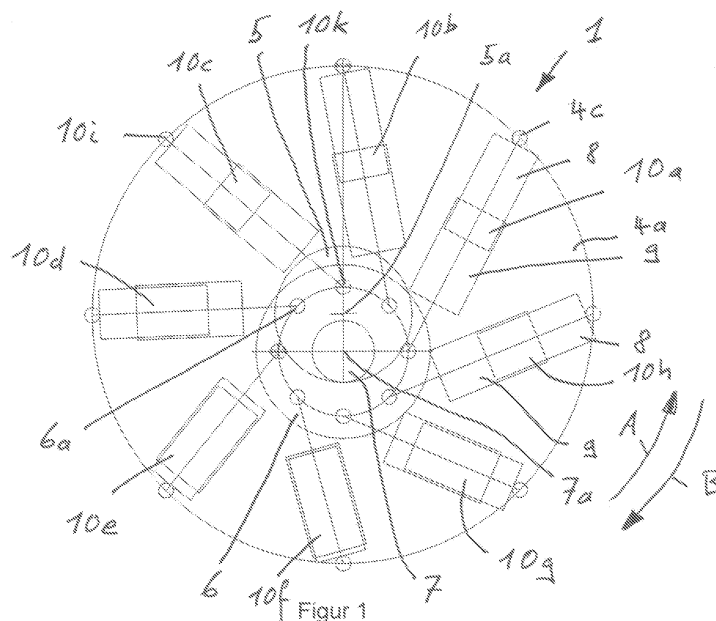
(74) Vertreter: **Dr. Graf & Partner AG**
Intellectual Property
Herrenacker 15
Postfach 518
8201 Schaffhausen (CH)

(71) Anmelder: **MavelTech AG**
6304 Zug (CH)

(54) Drehkolbenmaschine

(57) Die Drehkolbenmaschine (1), welche zur Verwendung als Pumpe, Kompressor oder Motor geeignet ist, umfasst ein Hauptlager (5) ausbildend ein erstes Drehzentrum (5a), umfasst eine Trommel (4) welche durch das Hauptlager (5) um das erste Drehzentrum (5a) drehbar gelagert ist, umfasst ein Nebenlager (7) ausbildend ein zweites Drehzentrum (7a), wobei das Hauptlager (5) und das Nebenlager (7) derart angeordnet sind, dass das erste und zweite Drehzentrum (5a, 7a) gegenseitig parallel verlaufen und gegenseitig exzentrisch angeordnet sind, umfasst einen Verteiler (6) der durch das Nebenlager (7) um das zweite Drehzentrum (7a) drehbar gelagert ist, sowie umfassend eine Synchronisierungs-

vorrichtung (16) welche derart ausgestaltet ist, dass die Trommel (4) und der Verteiler (6) gegenseitig synchron drehen, sowie umfasst eine Mehrzahl von Kolben-Zylinder-Anordnungen (10, 10a-10h), wobei jede Kolben-Zylinder-Anordnung (10, 10a-10h) an deren einem Ende (10i) mit der Trommel (4) und an deren anderem Ende (10k) mit dem Verteiler (6) schwenkbar verbunden ist, wobei die Kolben-Zylinder-Anordnungen (10, 10a-10h) in Umfangsrichtung der Trommel (4) beziehungsweise in Umfangsrichtung des Verteilers (6) gegenseitig beabstandet angeordnet sind, und wobei die Kolben-Zylinder-Anordnungen (10, 10a-10h) quer zu einer durch das erste oder zweite Drehzentrum (5a, 7a) definierten radialen Richtung verlaufen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Drehkolbenmaschine gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Stand der Technik

[0002] Die Druckschrift DE 2262776 A1 offenbart eine Radialkolbenmaschine welche zur Verwendung als Pumpe, Kompressor oder Motor geeignet ist. Nachteilig an dieser Maschine ist die Tatsache, dass die damit erzeugbaren Drehmomente und Kräfte relativ beschränkt sind, und dass die Konstruktion der Pumpe relativ aufwändig und daher teuer ist.

Darstellung der Erfindung

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher eine wirtschaftlich vorteilhaftere Drehkolbenmaschine zu bilden.

Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Drehkolbenmaschine aufweisend die Merkmale von Anspruch 1. Die abhängigen Ansprüche 2 bis 15 offenbaren weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen.

[0004] Die Aufgabe wird insbesondere gelöst mit einer Drehkolbenmaschine umfassend ein Hauptlager, das ein erstes Drehzentrum ausbildet, umfassend eine Trommel, die am Hauptlager um das Drehzentrum drehbar gelagert ist, umfassend ein Nebenlager, das ein zweites Drehzentrum ausbildet, wobei das Hauptlager und das Nebenlager derart angeordnet sind, dass das erste und zweite Drehzentrum gegenseitig parallel verlaufen und gegenseitig exzentrisch angeordnet sind, umfassend einen Verteiler der durch das Nebenlager um das zweite Drehzentrum drehbar gelagert ist, sowie umfassend eine Synchronisierungsvorrichtung welche derart ausgestaltet ist, dass die Trommel und der Verteiler gegenseitig synchron drehen, sowie umfassend eine Mehrzahl von Kolben-Zylinder-Anordnungen, wobei jede Kolben-Zylinder-Anordnung an deren einem Ende mit der Trommel und an deren anderem Ende mit dem Verteiler schwenkbar verbunden ist, wobei die Kolben-Zylinder-Anordnungen in Umfangsrichtung der Trommel beziehungsweise in Umfangsrichtung des Verteiltes gegenseitig beabstandet angeordnet sind, und wobei die Kolben-Zylinder-Anordnungen quer zu einer durch das erste oder zweite Drehzentrum definierten radialen Richtung verlaufen.

[0005] Die erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine umfasst eine Mehrzahl von Kolben-Zylinder-Anordnungen, das heisst zwei oder mehr Kolben-Zylinder-Anordnungen, beispielsweise 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 oder 12 Kolben-Zylinder-Anordnungen, welche in Umfangsrichtung verteilt angeordnet sind und gleichzeitig betrieben werden. Die Kolben-Zylinder-Anordnungen sind vorteilhafterweise in Umfangsrichtung gleichmässig beabstandet angeordnet. Diese Mehrzahl von Kolben-Zylinder-Anordnungen verleiht der erfindungsgemässen Drehkolbenmaschine ausgezeichnete Gleichlaufeigenschaften, was sich auch darin äussert, dass die Drehkolbenmaschine während des Betriebs ein vibrationsarmes Verhalten aufweist. Die erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine weist den Vorteil auf, dass diese für eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungen geeignet ist. Die erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine kann beispielsweise als Pumpe für eine Flüssigkeit oder als Kompressor für ein Fluid, insbesondere für ein gasförmiges Fluid, verwendet werden. Die erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine ist insbesondere auch zum Pumpen von dickflüssigem Fördergut wie beispielsweise Beton geeignet. Dadurch, dass gleichzeitig eine Mehrzahl von Kolben-Zylinder-Anordnungen das zu fördernde Medium bewegen, wird das zu fördernde Medium sehr gleichmässig gefördert, insbesondere wenn die Drehkolbenmaschine eine relativ hohe Anzahl von beispielsweise 6 oder mehr Kolben-Zylinder-Anordnungen aufweist. Das aus der Drehkolbenmaschine austretende, geförderte Medium weist somit vorzugsweise kein oder ein nur geringfügig pulsierendes Flussverhalten auf.

[0006] Die Drehzahl der Drehkolbenmaschine und somit auch das geförderte Volumen der Kolben-Zylinder-Anordnung kann durch eine entsprechende Ansteuerung der Drehzahl in einem sehr grossen Bereich variiert werden. Die Drehkolbenmaschine kann, abhängig von der konstruktiven Ausführungsform, bis zu einer maximalen Drehzahl von 20'000 bis 30'000 Umdrehungen pro Minute betreibbar sein. In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Drehzahl der Drehkolbenmaschine variiert werden, um dadurch die Förderleistung zu variieren. Die erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine weist insbesondere auch den Vorteil auf, dass diese auch mit einer sehr geringen Drehzahl von beispielsweise 1 Umdrehung pro Minute oder noch langsamer betreibbar ist. Dies ist beispielsweise vorteilhaft wenn ein dickflüssiges Fördergut wie Beton gefördert wird. Bekannte Pumpen für Beton weisen den Nachteil auf, dass der Beton nicht kontinuierlich sondern bedingt durch die verwendete Pumpe periodisch gefördert wird, was schlagende Geräusche verursacht. Die erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine ermöglicht beispielsweise ein kontinuierliches Fördern von Beton, ohne schlagende Geräusche, wobei zudem die geförderte Menge Beton pro Zeiteinheit sehr genau eingestellt und auch sehr genau variiert werden kann, durch ein entsprechendes Ansteuern der Drehzahl der Drehkolbenmaschine.

[0007] Die erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine kann jedoch auch als Motor verwendet werden, in dem den Kolben-Zylinder-Anordnungen ein Druck beaufschlagts Fluid wie eine Flüssigkeit, ein Gas oder beispielsweise Wasserdampf zugeführt wird, welches den Motor antreibt. Die erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine kann auch als Expander verwendet werden, um ein Gas zu expandieren und die dabei freigesetzte Energie über die Drehkolbenmaschine in

mechanische Energie zu wandeln. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung wird die erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine sowohl als Kompressor als auch als Motor betrieben, beispielsweise indem in einem ersten Schritt Luft komprimiert und danach gespeichert wird, und indem in einem zweiten Schritt die komprimierte Luft wieder entspannt wird, und die Drehkolbenmaschine dabei als Motor betrieben wird. In einer vorteilhaften Ausgestaltung könnte die

5 erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine beispielsweise in einem Automobil verwendet werden, indem das Abbremsen zumindest teilweise dadurch bewirkt wird, dass durch die Drehkolbenmaschine Luft komprimiert wird, welche in einem Druckbehälter gespeichert wird, und indem das Anfahren oder Beschleunigen des Automobils zumindest teilweise

10 dadurch bewirkt wird, dass der Drehkolbenmaschine die komprimierte Luft zugeführt wird, um derart das Automobil anzutreiben oder zu beschleunigen. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung könnte die Drehkolbenmaschine auch im Zusammenhang mit der Nutzung von Sonnenenergie verwendet werden, indem der in einer Solaranlage anfallende heisse Wasserdampf den Kolben-Zylinder-Anordnungen der Drehkolbenmaschine zugeführt wird, sodass diese angetrieben wird. Die Drehkolbenmaschine könne z.B. mit einem Elektrogenerator verbunden sein, um derart elektrischen Strom zu erzeugen.

[0008] Die erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine weist den Vorteil auf, dass diese kompakt und kostengünstig

15 herstellbar ist, dass die Drehkolbenmaschine eine relativ grosse Leistung aufnehmen oder abgeben kann, und dass diese zuverlässig und wartungsarm betreibbar ist. Die erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine kann daher in einer Vielzahl von Einsatzgebieten verwendet werden. Die erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine weist den weiteren Vorteil auf, dass diese in unterschiedlichsten Grössen dimensioniert werden kann, sodass je nach Erfordernis beispielsweise

20 eine Motor gebildet werden kann mit einer Wellenleistung von wenigen Watt bis hin zu einem Motor mit mehreren Megawatts. Die Trommel kann beispielweise je nach Erfordernis des zu fördernden Mediums mit einem Durchmesser von wenigen Zentimetern, z.B. 2 cm oder 3 cm, bis zu einem Durchmesser von etlichen Metern, z.B. 1 m oder 2 m ausgestaltet sein. Die erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine ist beispielsweise für einen stationären Betrieb in einem Kraftwerk geeignet, oder einen ortsungebundenen Betrieb in einem Kraftfahrzeug.

[0009] In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird die erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine mit einem gasförmigen Fluid betrieben. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung wird das Zu- und Abführen des gasförmigen Fluides mit einem mechanischen Drehschieber bewirkt, sodass die erfindungsgemässe Drehkolbenmaschine in einer vorteilhaften Ausgestaltung rein mechanisch und ohne zusätzliche elektronische Komponenten betreibbar ist. Eine derartige Drehkolbenmaschine ist besonders kostengünstig und zudem sehr zuverlässig betreibbar.

[0010] Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von Zeichnungen im Detail erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Die zur Erläuterung der Ausführungsbeispiele verwendeten Zeichnungen zeigen:

- | | | |
|----|--------------------|---|
| 35 | Fig. 1 | schematisch eine Drehkolbenmaschine; |
| | Fig. 2 | eine perspektivische Seitenansicht eines Teils einer Drehkolbenmaschine; |
| | Fig. 3 | und 4 zwei perspektivische Ansichten einer Drehkolbenmaschine; |
| 40 | Fig. 5 | eine Ansicht der Rückseite einer Drehkolbenmaschine; |
| | Fig. 6 | ein Hauptlager, ein Nebenlager, einen Verteiler sowie einen Zylinder; |
| 45 | Fig. 7 | eine perspektivische Ansicht eines Nebenlagers mit Verteiler; |
| | Fig. 8 | eine Seitenansicht eines Verteilers; |
| | Fig. 9 | eine perspektivische Ansicht eines Nebenlagers, das Teil eines Drehschiebers bildet; |
| 50 | Fig. 10a, 10b, 10c | eine zweite Trommelscheibe, einen Verteilertreiber sowie deren gegenseitige Verbindung; |
| | Fig. 11 | eine perspektivische Ansicht einer zweiten Trommelscheibe; |
| 55 | Fig. 12 | eine perspektivische Ansicht eines Verteilertreiber; |
| | Fig. 13 | eine Rollverbindung; |

- Fig. 14 schematisch die gegenseitige Verbindung von zweiter Trommelscheibe und Verteilertreiber über eine Mehrzahl von Rollverbindungen;
- Fig. 15 eine erste Trommelscheibe;
- Fig. 16 ein Schnitt durch ein Gelenkteil;
- Fig. 17 einen Längsschnitt eines Zylinders;
- Fig. 18 einen am Verteiler befestigten Zylinder.

[0012] Grundsätzlich sind in den Zeichnungen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0013] Fig. 1 zeigt schematisch eine Drehkolbenmaschine 1 umfassend eine erste Trommelscheibe 4a, welche an einem Hauptlager 5 um ein erstes Drehzentrum 5a drehbar gelagert ist. Im Hauptlager 5 ist ein Nebenlager 7 angeordnet, das ein zweites Drehzentrum 7a ausbildet, wobei ein Verteiler 6 am Nebenlager 7 drehbar gelagert ist. Das erste und zweite Drehzentrum 5a, 7a verlaufen gegenseitig parallel und sind gegenseitig exzentrisch angeordnet. Die Drehkolbenmaschine 1 umfasst eine Mehrzahl von Kolben-Zylinder-Anordnungen 10, 10a-10h, wobei jede Kolben-Zylinder-Anordnung 10, 10a-10h einen Kolben 8 und einen Zylinder 9 umfasst, wobei der Kolben 8 in dessen Verlaufsrichtung verschiebbar im Zylinder 9 gelagert ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind alle Kolben 8 an deren Ende 10i mit einem Verbindungsmittel 4c schwenkbar mit der ersten Trommelscheibe 4a verbunden. Alle Zylinder 9 sind an deren Ende 10k schwenkbar mit dem Verteiler 6 verbunden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind in Umfangsrichtung der Trommel 4 beziehungsweise in Umfangsrichtung des Verteilers 6 acht Kolben-Zylinder-Anordnungen 10, 10a-10h gegenseitig beabstandet angeordnet, wobei die Kolben-Zylinder-Anordnungen 10, 10a-10h quer oder schräg zu einer durch das erste oder zweite Drehzentrum 5a, 7a definierte radiale Richtung verlaufen. Nicht dargestellt ist in Figur 1 eine Synchronisierungsvorrichtung 16, welche derart ausgestaltet ist, dass die Trommel 4 und der Verteiler 6 gegenseitig synchron drehen,

[0014] Während des Betriebs der Drehkolbenmaschine 1 dreht sich sowohl die erste Trommelscheibe 4a als auch der Verteiler 6 synchron in Drehrichtung A, wobei sich die erste Trommelscheibe 4a um das erste Drehzentrum 5a dreht, und wobei sich der Verteiler 6 um das zweite Drehzentrum 7a dreht. Dieses Drehen bewirkt, dass auch die Kolben-Zylinder-Anordnungen 10, 10a-10h in Drehrichtung A verschoben werden, wobei die jeweiligen Kolben-Zylinder-Anordnungen 10, 10a-10h auf Grund der exzentrisch angeordneten Drehzentren 5a, 7a, je nach Drehstellung der Drehkolbenmaschine 1 eine unterschiedliche Länge aufweisen, da der Kolben 8 unterschiedlich tief im Zylinder 9 eingeführt ist. In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist beispielsweise in der unten dargestellten Kolben-Zylinder-Anordnung 10f der Kolben 8 vollständig in den Zylinder 9 eingefahren, während der in Figur 1 oben dargestellte Kolben 8 maximal aus dem Zylinder 9 ausgefahren ist. Ein Drehen der ersten Trommelscheibe 4a und des Nebenlagers 7 um 360 Grad hat zur Folge, dass jede Kolben-Zylinder-Anordnung 10, 10a-10h eine vollständige Hubbewegung durchführt. So vergrößert sich beispielsweise das kleine Innenvolumen der mit 10f dargestellten Kolben-Zylinder-Anordnung 10 nach einer Umdrehung um 180 Grad zu der mit 10b dargestellten Kolben-Zylinder-Anordnung 10, wobei sich das Innenvolumen beim Weiterdrehen wieder verkleinert, bis nach einer Umdrehung von 360 Grad die Kolben-Zylinder-Anordnung 10 wieder die mit 10f dargestellte Stellung mit kleinem Innenvolumen aufweist. Während des Drehens wird das Innenvolumen der einzelnen Kolben-Zylinder-Anordnungen somit periodisch vergrößert und verkleinert. Die erfindungsgemäße Drehkolbenmaschine 1 weist daher auch ausgezeichnete Gleichlaufeigenschaften auf. Die Drehkolbenmaschine 1 kann beispielsweise als Motor verwendet werden, indem ein unter Druck stehendes Gas den Kolben-Zylinder-Anordnungen 10 zugeführt wird, sodass die Drehkolbenmaschine 1 in Drehrichtung A rotiert. Die Drehkolbenmaschine 1 kann beispielsweise als Kompressor verwendet werden, indem ein Gas den Kolben-Zylinder-Anordnungen 10 zugeführt und darin komprimiert wird, wobei die Drehkolbenmaschine 1 zum Komprimieren in Drehrichtung B rotiert. Anstelle einer Umkehrung der Drehrichtung könnte auch, wie in Figur 4 dargestellt, der Fluideinlass 7b und der Fluidauslass 7c für das zu- und abgeführte Fluid vertauscht werden, um dadurch die Drehkolbenmaschine 1 entweder als Motor oder als Pumpe/Verdichter zu betreiben.

[0015] Figur 2 zeigt in einer perspektivischen Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel einer Drehkolbenmaschine 1, wobei die Synchronisierungsvorrichtung 16 nicht dargestellt ist. Das Hauptlager 5 ist fest mit einer Halterung 3 verbunden. Die Halterung 3 ist fest mit einer Grundplatte 2 verbunden. Die erste Trommelscheibe 4a ist durch das Hauptlager 5 drehbar gelagert. Der Verteiler 6 ist durch das Nebenlager 7 drehbar gelagert. Die Kolben-Zylinder-Anordnungen 10 sind, wie in Figur 1 im Detail beschrieben, mit der ersten Trommelscheibe 4a beziehungsweise dem Verteiler 6 verbunden. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist zwischen Hauptlager 5 und erster Trommelscheibe 4a sowie zwischen Nebenlager

7 und Verteiler 6 jeweils ein Kugellager angeordnet, um eine möglichst leichtgängige und verschleissarme Lagerung zu bewirken.

[0016] Die Figuren 3 und 4 zeigen in perspektivischen Ansichten aus unterschiedlicher Richtung ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Drehkolbenmaschine 1. Im Unterschied zu der in Figur 2 offenbarten Ausführungsform ist die erste Trommelscheibe 4a über eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung beabstandet angeordneter Verbindungsmittel 4c mit einer zweiten Trommelscheibe 4b verbunden, sodass die beiden Trommelscheiben 4a, 4b zusammen mit den Verbindungsmitteln 4c eine Trommel 4 ausbilden. Die Kolben 8 der Kolben-Zylinder-Anordnungen 10 sind schwenkbar mit den Verbindungsmitteln 4c verbunden. Das Nebenlager 7 ist drehbar im Hauptlager 5 gelagert. Im dargestellten Nebenlager 7 weist dieses einen Fluideinlass 7b sowie einen Fluidauslass 7c auf. Figur 5 zeigt die in Figur 4 perspektivisch dargestellte Rückseite in einer Frontansicht, wobei in Figur 5 zusätzlich eine Feststellvorrichtung umfassend ein Einstellteil 7d und ein Fixierteil 7e angeordnet ist, wobei das Einstellteil 7d fest mit dem Nebenlager 7 verbunden ist, um das Nebenlager 7 bezüglich dem Hauptlager 5 axial zu verdrehen, und über das Fixierteil 7e im gewünschten Winkel zu fixieren. An Stelle des Einstellteils 7b könnte beispielsweise auch eine direkt auf das Nebenlager 7 wirkende motorische Antriebsvorrichtung vorgesehen sein, um das Nebenlager 7 motorisch zu drehen. Vorzugsweise ist diese motorische Antriebsvorrichtung mit einer nicht dargestellten Regelungsvorrichtung verbunden.

[0017] Figur 6 zeigt Komponenten der in den Figuren 3 bis 5 dargestellten Drehkolbenmaschine 1. Das Hauptlager 5 umfasst einen Lagerabschnitt 5b welcher in die Halterung 3 einführbar ist. Das Hauptlager 5 umfasst zudem einen Lagerabschnitt 5c für die erste Trommelscheibe 4a, sodass die Trommelscheibe 4a an diesem Lagerabschnitt 5c drehbar gelagert ist. Das Nebenlager 7 verläuft durch eine Bohrung im Hauptlager 5, wobei das Nebenlager 7 drehbar im Hauptlager 5 gelagert ist. Der Verteiler 6 ist drehbar am Nebenlager 7 gelagert. Der in diesem Ausführungsbeispiel dargestellte Verteiler 6 weist links und rechts eine erste bzw. zweite Seitenwand 6c, 6d auf, zwischen denen eine Radialbohrung 6e angeordnet ist, die an der Oberfläche in eine äussere Öffnung 6f mündet.

[0018] Der Zylinder 9, dessen Stirnseite dargestellt ist, ist zwischen den Seitenwänden 6c, 6d über eine aus der dargestellten Blickrichtung nicht sichtbaren Befestigungsachse 6a drehbar mit dem Verteiler 6 verbunden, wobei der Zylinder 9 in der dargestellten Anordnung in vertikaler Richtung verdrehbar mit dem Verteiler 6 verbunden ist. Der Zylinder 9 kann in einer Vielzahl von Möglichkeiten mit dem Verteiler 6 verbunden sein, sodass die dargestellte Ausführungsform nur ein Beispiel einer Vielzahl von Möglichkeiten darstellt.

[0019] Figur 7 zeigt das Nebenlager 7 sowie den Verteiler 6 im Detail. Figur 8 zeigt eine Draufsicht auf den Verteiler 6 aus der in Figur 7 dargestellten Richtung C. In Figur 7 ist eine Befestigungsachse 6a dargestellt. Der Verteiler 6 weist eine Mehrzahl von radial zum Drehzentrum 7a verlaufenden Radialbohrungen 6e auf, welche eine innere Öffnung 6g und eine äussere Öffnung 6f aufweisen. Der Verteiler 6 weist zudem eine Mehrzahl von Befestigungsbohrungen 6h auf. Das in Figur 7 dargestellte Nebenlager 7 ist in einer vorteilhaften Ausführungsform derart ausgestaltet, dass dieses zusammen mit dem Verteiler 6 einen Drehschieber beziehungsweise ein Drehschieberventil ausbildet. und das Nebenlager 7 weist zwei innerhalb des Nebenlagers 7 in Längsrichtung verlaufende Fluidleitungen auf, die einen Fluideinlass 7b beziehungsweise einen Fluidauslass 7c aufweisen, und die in eine Fluidspeisung 7g münden. Der Verteiler 6 wird derart auf dem Lagerabschnitt 7i angeordnet, dass sich eine Fluid leitende Verbindung zwischen der Fluidspeisung 7g und der inneren Öffnung 6g ergibt, was eine Fluid leitende Verbindung zwischen dem Fluideinlass 7b beziehungsweise dem Fluidauslass 7c und der äusseren Öffnung 6f des Verteilers 6 gewährleistet. Das Nebenlager 7 ist in Figur 9 nochmals in einer perspektivischen Ansicht dargestellt, wobei insbesondere der Fluideinlass 7b sowie die Fluidspeisung 7g ersichtlich sind, die Fluid leitend verbunden sind, und wobei der Fluidauslass 7k sowie der Fluidauslass 7c ersichtlich sind, die Fluid leitend verbunden sind. Das Nebenlager 7 ist bezüglich des Hauptlagers 5 drehbar gelagert und bildet in Kombination mit den Öffnungen 7g, 7k und den Öffnungen 6g des Verteilers 6 einen Drehschieber aus. In der einfachsten Ausführungsform weist das Nebenlager 7 nur die Fluidspeisung 7g und den Fluideinlass 7b auf, sodass nur der Fluss das zugeführte Fluid von dem Drehschieber bestimmt wird. Die Kolben-Zylinder-Anordnung könnte beispielsweise ein Auslassventil aufweisen, sodass das in die Kolben-Zylinder-Anordnung zugeführte Fluid über das Auslassventil an die Umwelt abgegeben wird. Wird die in Figur 1 dargestellte Drehkolbenmaschine 1 zum Beispiel als Motor betrieben, so wird das Nebenlager 7 vorzugsweise in eine derartige Stellung verdreht, dass vorzugsweise den Kolben-Zylinder-Anordnungen 10f, 10g und 10h ein Fluid zugeführt wird, wogegen vorzugsweise aus den Kolben-Zylinder-Anordnungen 10i, 10d, 10e ein Fluid abgeführt wird. Durch ein Verdrehen des Nebenlagers 7 um dessen Längsachse kann der Zeitpunkt beziehungsweise der Drehwinkel eingestellt werden, bei welchem das Fluid den entsprechenden Kolben-Zylinder-Anordnungen 10 zubeziehungsweise abgeführt wird.

[0020] Ein Ausführungsbeispiel einer Ausgestaltung der Fluid leitenden Verbindung zwischen dem Verteiler 6 und der Kolben-Zylinder-Anordnung 10 ist in den Figuren 16 bis 18 dargestellt. Figur 16 zeigt einen Schnitt durch ein Gelenkteil 13, das eine Bohrung 13a für ein Drehlager aufweist, durch welches im zusammengebauten Zustand die Befestigungsachse 6a verläuft. Das Gelenkteil 13 weist zwei sich treffende, Fluid leitende Bohrungen 13b, 13c. Das Gelenkteil weist zudem ein Sackloch 13d auf sowie eine kreisförmige Oberfläche 13e. Figur 17 zeigt einen Längsschnitt durch einen Zylinder 9 mit Zylinderwand 9b, Stirnseite 9a, Fixierzapfen 9c und Verbindungsöffnung 9d. Der Innenraum des Zylinders 9 wird von einem nicht dargestellten selbstdichtenden Kolben begrenzt, welcher im Zylinder 9 in Längsrichtung ver-

schiebbar gelagert ist. Figur 18 zeigt einen Verteiler 6 an dem mit Hilfe der Befestigungsachse 6a ein Gelenkteil 13 drehbar verbunden ist. Der Zylinder 9 ist mit dem Gelenkteil 13 fest verbunden, sodass über die innere Öffnung 6g, die Radialbohrung 6e, und die Bohrungen 13b, 13c eine Fluid leitende Verbindung in den Innenraum des Zylinders 9 entsteht. Aus der Figur 18 ist zudem nochmals die Wirkung des Drehschiebers erkennbar. Solange die Fluidspeisung 7g, 7k unterhalb der inneren Öffnung 6g angeordnet ist besteht eine Fluid leitende Verbindung zwischen dem Fluideinlass 7b beziehungsweise dem Fluidauslass 7c und dem Innenraum des jeweiligen Zylinders 9. Konstruktiv gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten um ein Fluid vom Verteiler 6 in den Zylinder 9 zu leiten. So könnte beispielsweise auch ein flexibler Schlauch vorgesehen sein, welcher die Radialbohrung 6e des Verteilers 6 mit der Verbindungsöffnung 9d des Zylinders 9 Fluid leitend verbindet.

[0021] Figur 15 zeigt eine perspektivische Ansicht einer ersten Trommelscheibe 4a mit einer Mehrzahl von in Umfangsrichtung beabstandet angeordneten Bohrungen 4f für Verbindungsmittel 4c. Die Trommelscheibe 4a weist eine Lagerfläche 4e auf, welche im zusammengebauten Zustand auf der Lagerfläche 5c des Hauptlagers 5 drehbar gelagert ist. An der mit 4a bezeichneten Aussenfläche der Trommelscheibe 4a könnte beispielsweise ein zumindest teilweise umlaufender Riemen anliegen, über welchen der rotierenden Trommel 4 Energie entzogen werden könnte.

[0022] Die Figuren 10 bis 14 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer Synchronisierungsvorrichtung 16, welche dazu dient den Verteiler 6 über die Trommel 4 anzutreiben, derart, dass sich die Trommel 4 und der Verteiler 6 gegenseitig synchron drehen. Die Synchronisierungsvorrichtung 16 dient insbesondere auch dazu einen Gleichlauf zwischen der Trommel 4 und dem Verteiler 6 zu gewährleisten, das heisst, dass sich die Trommel 4 und der Verteiler 6 vorzugsweise gegenseitig synchron drehen. Dabei wird während dem Rotieren von der Trommel 4 ein Drehmoment auf den Verteiler 6 übertragen. Figur 10a zeigt eine zweite Trommelscheibe 4b in einer Draufsicht und Figur 11 in einer perspektivischen Ansicht. Die zweite Trommelscheibe 4b weist in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Lagerzapfen 4d und Verbindungsmittel 4c auf. Figur 10c zeigt ein Verteilertreiber 11 in einer Draufsicht und Figur 12 in einer perspektivischen Ansicht. Der Verteilertreiber 11 weist in Umfangsrichtung verteilt angeordnete Lagerzapfen 11b auf. Die Lagerzapfen 4d und 11b sind je entlang einer Kreisbahn mit identischem Radius angeordnet. Jeder Lagerzapfen 4d ist über eine Rollverbindung 12 mit je einem Lagerzapfen 11b verbunden, indem die Rollverbindung 12 zwei Öffnungen 12a, 12b zur Aufnahme des entsprechenden Lagerzapfens 4d, 11b aufweist. Die Figur 10b zeigt eine zweite Trommelscheibe 4b sowie einen Verteilertreiber 11, welche über fünf in Umfangsrichtung beabstandete Rollverbindungen 12 kraftübertragend miteinander verbunden sind. Figur 14 zeigt diese kraftübertragende Verbindung schematisch in einer Draufsicht, wobei die Lagerzapfen 4d der zweiten Trommelscheibe 4b und die Lagerzapfen 11b der Verteilertreiber 11, wie in Figur 14 dargestellt, entlang eines Kreises mit demselben Durchmesser angeordnet sind, sodass die Lagerzapfen 4d und 11b während dem Rotieren entlang einer genau definierten Bahn verlaufen, sodass die starre, schwenkbar an den Lagerzapfen 4d, 11b gelagerte Rollverbindung 12 ein Drehmoment zwischen der zweiten Trommelscheibe 4b und der Verteilertreiber 11 übertragen kann. Die in Figur 14 dargestellte Anordnung ermöglicht es somit ein Drehmoment zwischen den beiden gegenseitig exzentrisch angeordneten zweiten Trommelscheibe 4b und dem Verteilertreiber 11 zu übertragen. Es gibt eine Vielzahl konstruktiver Ausführungsformen für eine derartige Synchronisierungsvorrichtung 16. So könnte beispielweise an Stelle der Rollverbindungen 12 auch ein umlaufender Keilriemen verwendet werden, welcher entlang der zwei in Figur 14 dargestellten Kreislinien am Verteilertreiber 11 beziehungsweise an der zweiten Trommelscheibe 4b anliegt. Die in Figur 11 dargestellte zweite Trommelscheibe 4b weist im Zentrum vier Bohrungen 4g auf. An diesen vier Bohrungen 4g könnte eine nicht dargestellte zentrale Welle befestigt werden, über welche die Trommel 4 angetrieben wird, oder über welche der Trommel 4 Energie entnommen wird.

[0023] Die Synchronisierungsvorrichtung 16 kann auf unterschiedlichste Weise ausgestaltet sein, um die gegenseitige Bewegung von Trommel 4 und Verteiler 6 zu synchronisieren. Die Synchronisierungsvorrichtung 16 könnte beispielsweise auch einen Sensor umfassen zum Messen des Drehwinkels der Trommel 4, und dass die Synchronisierungsvorrichtung 16 könnte zudem eine Antriebsvorrichtung umfasst, beispielsweise einen Elektromotor, welche den Verteiler 6 derart antreibt, dass dieser synchron zur Trommel 4 dreht.

[0024] Der in Figur 12 dargestellte Verteilertreiber 11 weist eine Mehrzahl von Zapfen 11c auf, von welchen nur einer sichtbar dargestellt ist. Diese Zapfen 11c sind in die Befestigungsbohrungen 6h des Verteilers 6 einführbar, um den Verteilertreiber 11 fest mit dem Verteiler 6 zu verbinden.

[0025] Die Fluidversorgungsleitungen 7g können auch derart angeordnet sein, dass zumindest zwei Kolben-Zylinder-Anordnungen 10, 10a-10h von einer separaten Fluidversorgungsleitung 7g gespeist sind. In einer vorteilhaften Ausführungsform könnte jede Kolben-Zylinder-Anordnung 10, 10a-10h mit einer eigenen Fluidversorgungsleitung 7g gespeist sein. Dazu kann beispielsweise das Nebenlager 7 mit der erforderlichen Anzahl separater Fluidversorgungsleitungen 7g ausgestaltet werden, was insbesondere bei einer Drehkolbenmaschine 1 mit grossem Durchmesser einfach möglich ist. So könnte das Nebenlager 7 beispielsweise einen Durchmesser von 20 cm aufweisen, sodass innerhalb des Nebenlagers 7 eine Mehrzahl in Längsrichtung des Nebenlagers 7 nebeneinander verlaufender Fluidversorgungsleitungen 7g eingebracht werden können.

[0026] Die Kolben-Zylinder-Anordnung könnte auch als Verbrennungsmotor ausgestaltet sein, indem dieser ein Gasgemisch zugeführt wird, das innerhalb der Kolben-Zylinder-Anordnung entzündet wird.

[0027] Die in Figur 4 dargestellte Trommel 4 umfassend die Kolben-Zylinder-Anordnungen 10, 10a - 10h kann auch als eine Mehrfach-Kolben-Zylinder-Einheit 14 bezeichnet werden. In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Drehkolbenmaschine 1 beziehungsweise die Trommel 4 zwei oder noch mehr Mehrfach-Kolben-Zylinder-Einheiten 14 aufweisen. Beispielsweise könnte bei der in Figur 4 dargestellten Anordnung auch auf der rechten Seite der Halterung 3 ein Hauptlager 5 vorstehend angeordnet sein, an welchem eine zweite Mehrfach-Kolben-Zylinder-Einheit 14 drehbar gelagert ist. In einer vorteilhaften Ausgestaltung weisen die Mehrfach-Kolben-Zylinder-Einheiten 14 identische Kolben-Zylinder-Anordnungen 10, 10a-10h auf. In einer weiteren vorteilhaften Anordnung weisen zumindest zwei Mehrfach-Kolben-Zylinder-Einheiten 14 unterschiedliche Kolben-Zylinder-Anordnungen 10, 10a-10h auf, wobei sich die Kolben-Zylinder-Anordnungen 10, 10a-10h insbesondere bezüglich Querschnitt und/oder Hub unterscheiden. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung die die Fluidversorgungsleitungen 7g derart angeordnet und ausgestaltet, dass die Kolben-Zylinder-Anordnungen 10, 10a-10h von zumindest zwei Mehrfach-Kolben-Zylinder-Einheiten 14 in Serie geschaltet sind. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn die Drehkolbenmaschine 1 als Kompressor ausgestaltet ist, sodass dadurch ein zwei oder mehrstufiger Kompressor ausbildbar ist, mit in Serie geschalteten Kompressorstufen. So können in der Trommel 4 zweimal je acht Kolben-Zylinder-Anordnungen 10, 10a-10h in Verlaufsrichtung des Hauptlagers 5 beziehungsweise des Nebenlagers 7 nebeneinander angeordnet sein, wobei alle Kolben 8 aussen am Verbindungsmittel 4c befestigt sind, und wobei alle Zylinder 9 am Verteiler 6 befestigt sind. Diese Anordnung würde vorteilhafterweise zwei Verteiler 6 aufweisen, je ein Verteiler 6 für die acht Kolben-Zylinder-Anordnungen 10, 10a-10h. Der Verteiler 6 und das Nebenlager 7 könnten derart ausgestaltet sein, dass zwei Kolben-Zylinder-Einheiten in Serie geschaltet sind, indem der Ausgang der einen Kolben-Zylinder-Anordnung 10 der in Verlaufsrichtung des Hauptlagers benachbarten Kolben-Zylinder-Anordnung 10 zugeführt wird.

Patentansprüche

1. Drehkolbenmaschine (1), welche zur Verwendung als Pumpe, Kompressor oder Motor geeignet ist, umfassend ein Hauptlager (5) ausbildend ein erstes Drehzentrum (5a), umfassend eine Trommel (4) welche durch das Hauptlager (5) um das erste Drehzentrum (5a) drehbar gelagert ist, umfassend ein Nebenlager (7) ausbildend ein zweites Drehzentrum (7a), wobei das Hauptlager (5) und das Nebenlager (7) derart angeordnet sind, dass das erste und zweite Drehzentrum (5a, 7a) gegenseitig parallel verlaufen und gegenseitig exzentrisch angeordnet sind, umfassend einen Verteiler (6) der durch das Nebenlager (7) um das zweite Drehzentrum (7a) drehbar gelagert ist, sowie umfassend eine Synchronisierungsvorrichtung (16) welche derart ausgestaltet ist, dass die Trommel (4) und der Verteiler (6) gegenseitig synchron drehen, sowie umfassend eine Mehrzahl von Kolben-Zylinder-Anordnungen (10, 10a-10h), wobei jede Kolben-Zylinder-Anordnung (10, 10a-10h) an deren einem Ende (101) mit der Trommel (4) und an deren anderem Ende (10k) mit dem Verteiler (6) schwenkbar verbunden ist, wobei die Kolben-Zylinder-Anordnungen (10, 10a-10h) in Umfangsrichtung der Trommel (4) beziehungsweise in Umfangsrichtung des Verteilers (6) gegenseitig beabstandet angeordnet sind, und wobei die Kolben-Zylinder-Anordnungen (10, 10a-10h) quer zu einer durch das erste oder zweite Drehzentrum (5a, 7a) definierten radialen Richtung verlaufen.
2. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Synchronisierungsvorrichtung (16) als eine mechanische Koppelung ausgestaltet ist umfassend einen Verteilertreiber (11), der konzentrisch mit dem Verteiler (6) verbunden ist, wobei der Verteilertreiber (11) eine Mehrzahl in Umfangsrichtung beabstandet angeordnete, parallel zum zweiten Drehzentrum (7a) verlaufende Lagerzapfen (4d) aufweist, wobei die Trommel (4) eine Mehrzahl in Umfangsrichtung beabstandet angeordnete, parallel zum ersten Drehzentrum (5a) verlaufende Lagerzapfen (11b) aufweist, wobei die Lagerzapfen (4d, 11b) entlang einer Kreislinie mit demselben Durchmesser angeordnet sind, und wobei die Lagerzapfen (11b, 4d) derart gegenseitig verlaufend angeordnet sind, dass je zwei Lagerzapfen (11b, 4d) über eine Rollverbindung (12) verbunden sind, wobei die Rollverbindung (12) drehbar bezüglich den Lagerzapfen (11b, 4d) gelagert ist.
3. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Synchronisierungsvorrichtung (16) einen Sensor umfasst zum Erfassen des Drehwinkels der Trommel (4), und dass die Synchronisierungsvorrichtung (16) eine Antriebsvorrichtung umfasst, welche den Verteiler (6) antreibt.
4. Drehkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Nebenlager (7) sowie der Verteiler (6) derart gegenseitig angepasst ausgestaltet sind, dass diese zusammen einen Drehschieber ausbilden, indem das Nebenlager (7) einen Lagerabschnitt (7i) für den Verteiler (6) aufweist und im Lagerabschnitt (7i) zumindest eine erste Fluidspeisung (7g) angeordnet ist, wobei die erste Fluidspeisung (7g) Fluid leitend mit einem Fluideinlass (7b) verbunden ist, und wobei der Verteiler (6) Fluid leitende Kanäle (6e) aufweist, welche derart angeordnet und ausgestaltet sind, dass ein Fluid von der ersten Fluidspeisung (7g) den Kolben-

Zylinder-Anordnungen (10, 10a-10h) zuführbar ist.

- 5
5. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Nebenlager (7) eine bezüglich der ersten Fluidspeisung (7g) in Umfangsrichtung beabstandete zweite Fluidspeisung (71) aufweist, dass die zweite Fluidspeisung (71) Fluid leitend mit einem Fluidauslass (7c) verbunden ist, und dass der Verteiler (6) Fluid leitende Kanäle (6e) aufweist, welche derart angeordnet und ausgestaltet sind, dass ein Fluid über die zweite Fluidspeisung (71) aus den Kolben-Zylinder-Anordnungen (10, 10a-10h) abführbar ist
- 10
6. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Nebenlager (7) verdrehbar gelagert ist und insbesondere mit einer Feststellvorrichtung (7d) verbunden ist, um das Nebenlager (7) in einem bestimmten Drehwinkel zu fixieren, oder insbesondere mit einer Steuervorrichtung verbunden ist, um den Drehwinkel ansteuerbar zu verändern
- 15
7. Drehkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteiler (6) Fluid leitende Kanäle (6e) aufweist, welche in einer äusseren Öffnung (6f) münden, und dass die Kolben-Zylinder-Anordnung (10, 10a-10h) ein Gelenkteil (13) aufweist, das schwenkbar mit dem Verteiler (6) verbindbar ist, wobei das Gelenkteil (13) einen Fluid leitenden Kanal (13b, 13c) aufweist, welcher derart angeordnet ist, dass sich eine Fluid leitende Verbindung zwischen der äusseren Öffnung (6f) und dem Innenraum der Kolben-Zylinder-Anordnung (10, 10a-10h) ausbildet.
- 20
8. Drehkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von Fluidversorgungsleitungen (7g) derart angeordnet sind, dass zumindest zwei Kolben-Zylinder-Anordnungen (10, 10a-10h) von einer separaten Fluidversorgungsleitung (7g) gespeist sind.
- 25
9. Drehkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolben-Zylinder-Anordnung derart ausgestaltet ist, dass darin eine Verbrennung stattfinden kann.
- 30
10. Drehkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle in Umfangsrichtung der Trommel (4) beziehungsweise in Umfangsrichtung des Verteiltes (6) gegenseitig beabstandet angeordneten Kolben-Zylinder-Anordnungen (10, 10a-10h) eine Mehrfach-Kolben-Zylinder-Einheit (14) ausbilden, und dass in Verlaufsrichtung des ersten und zweiten Drehzentrums (5a, 7a) zumindest zwei Mehrfach-Kolben-Zylinder-Einheit (14) nebeneinander angeordnet sind.
- 35
11. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Mehrfach-Kolben-Zylinder-Einheit (14) identische Kolben-Zylinder-Anordnungen (10, 10a-10h) aufweist.
- 40
12. Drehkolbenmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Mehrfach-Kolben-Zylinder-Einheit (14) unterschiedliche Kolben-Zylinder-Anordnungen (10, 10a-10h) aufweisen, wobei sich die Kolben-Zylinder-Anordnungen (10, 10a-10h) sich insbesondere bezüglich Innenquerschnitt und/oder Hub unterscheiden.
- 45
13. Kompressor, Pumpe oder Motor umfassend eine Drehkolbenmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
- 50
14. Kompressor nach Anspruch 13, umfassend zumindest eine erste und eine zweite Mehrfach-Kolben-Zylinder-Einheiten (14), wobei zumindest eine Kolben-Zylinder-Anordnung (10a) der ersten Mehrfach-Kolben-Zylindereinheit (14) sowie eine Kolben-Zylinder-Anordnung (10a) der zweiten Mehrfach-Kolben-Zylindereinheit (14) in Serie geschaltet sind.
- 55
15. Motor nach Anspruch 13, umfassend einen Drehzahlsteuerungsvorrichtung welche das Fluid derart bezüglich Menge und/oder Druck der Drehkolbenmaschine (1) zuführt, dass die Drehkolbenmaschine (1) eine vorgegebene Drehzahl aufweist.

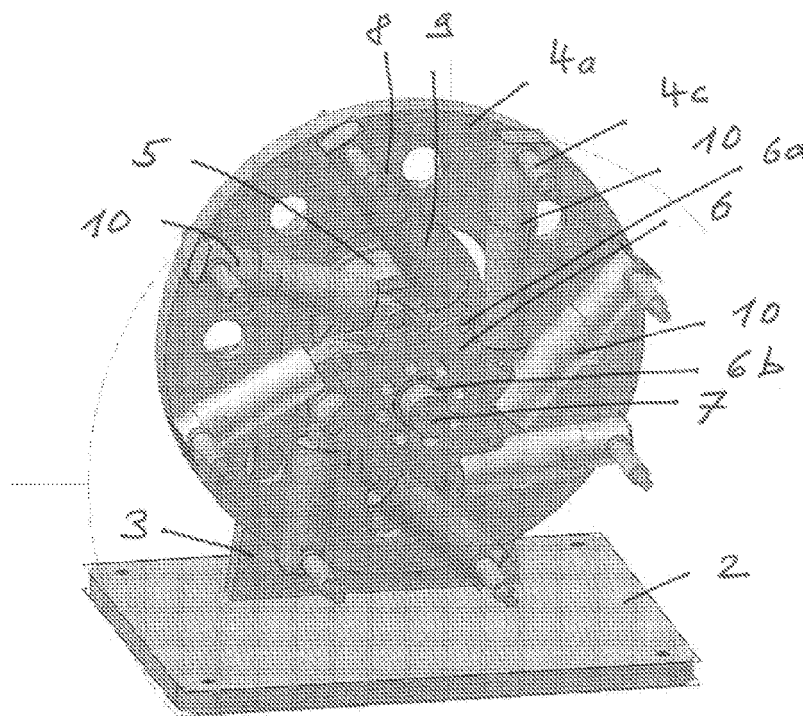
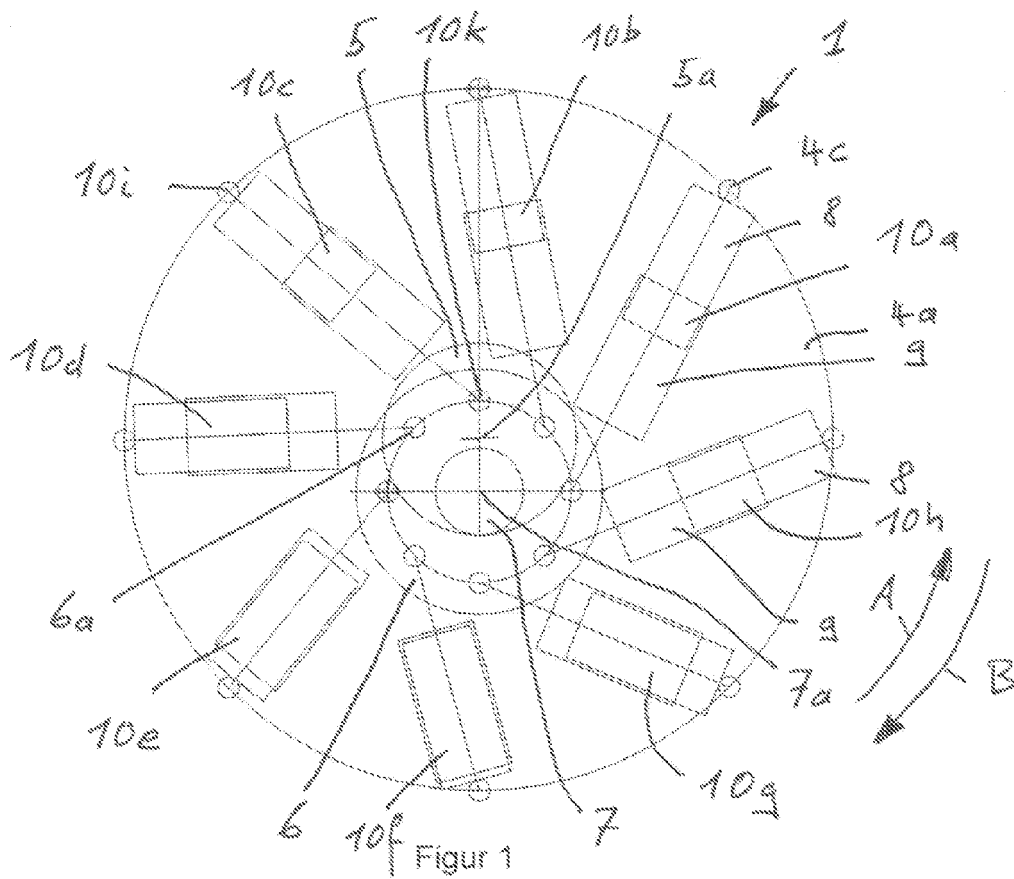
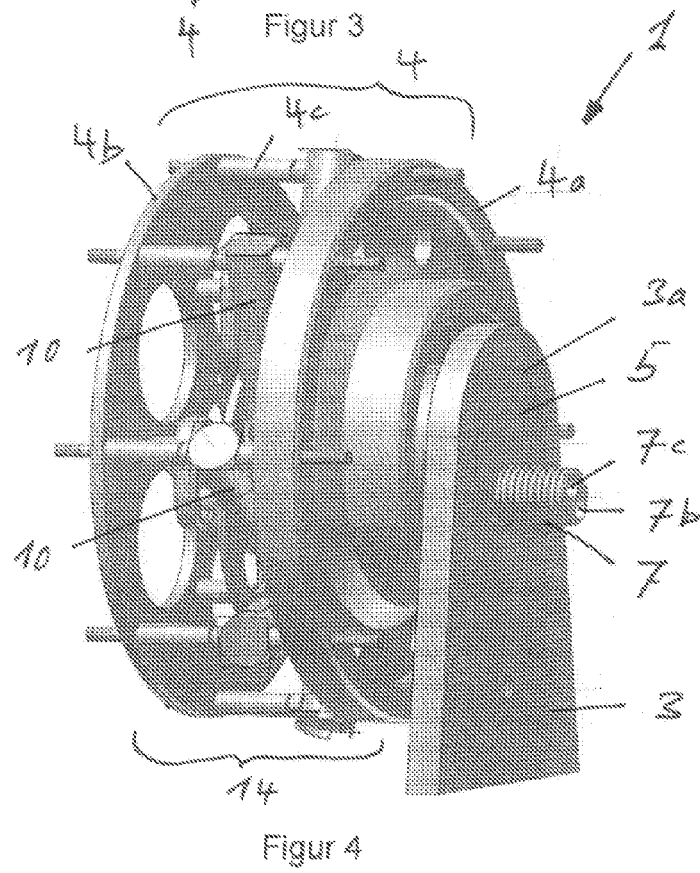
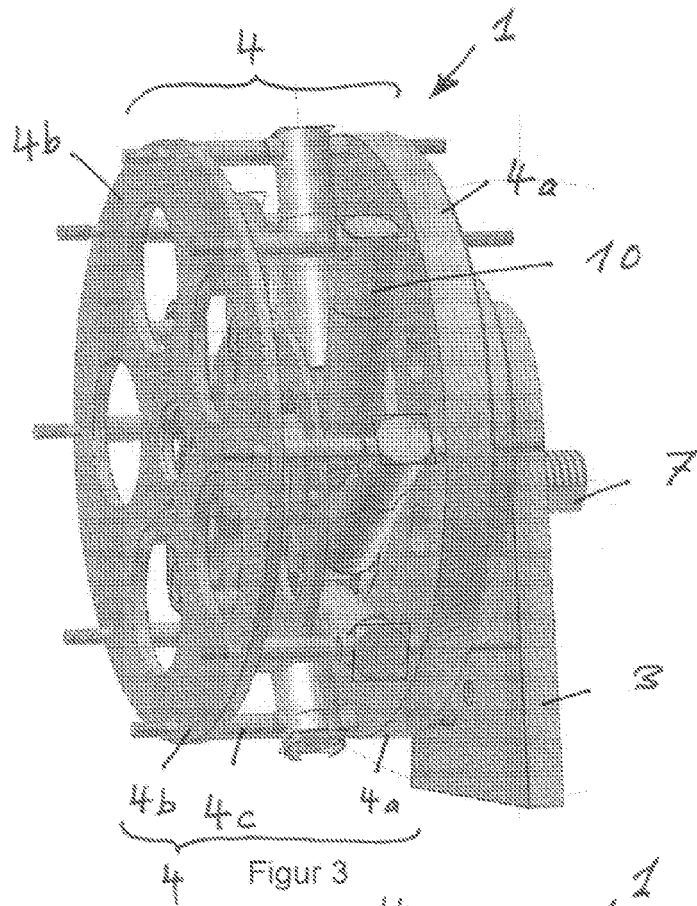
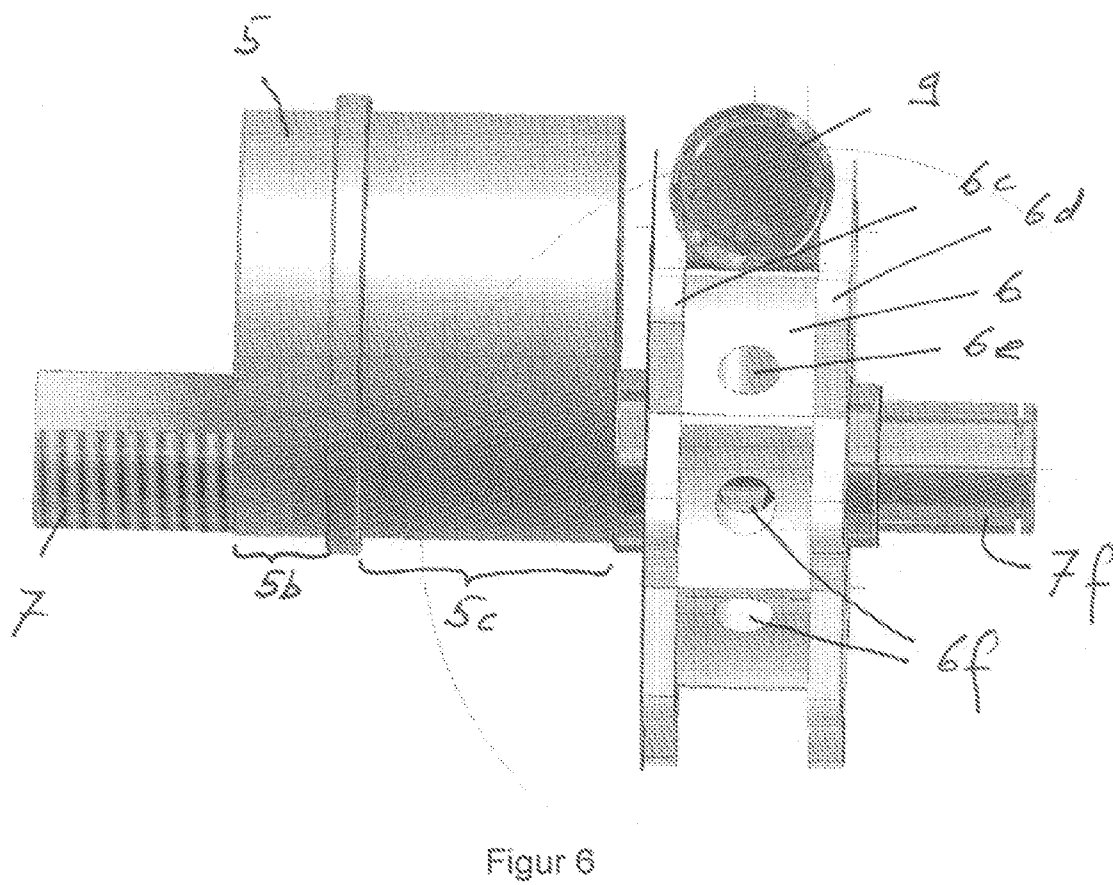
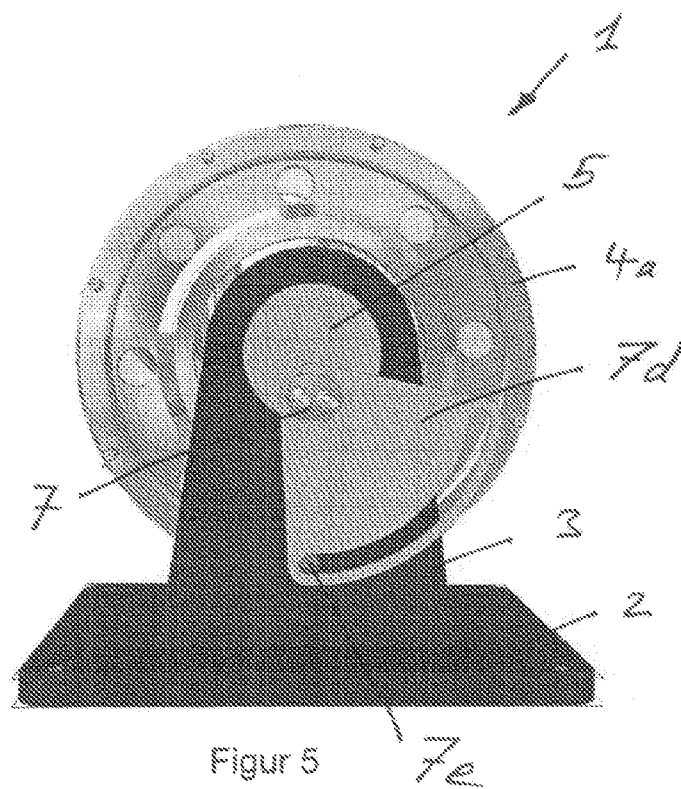
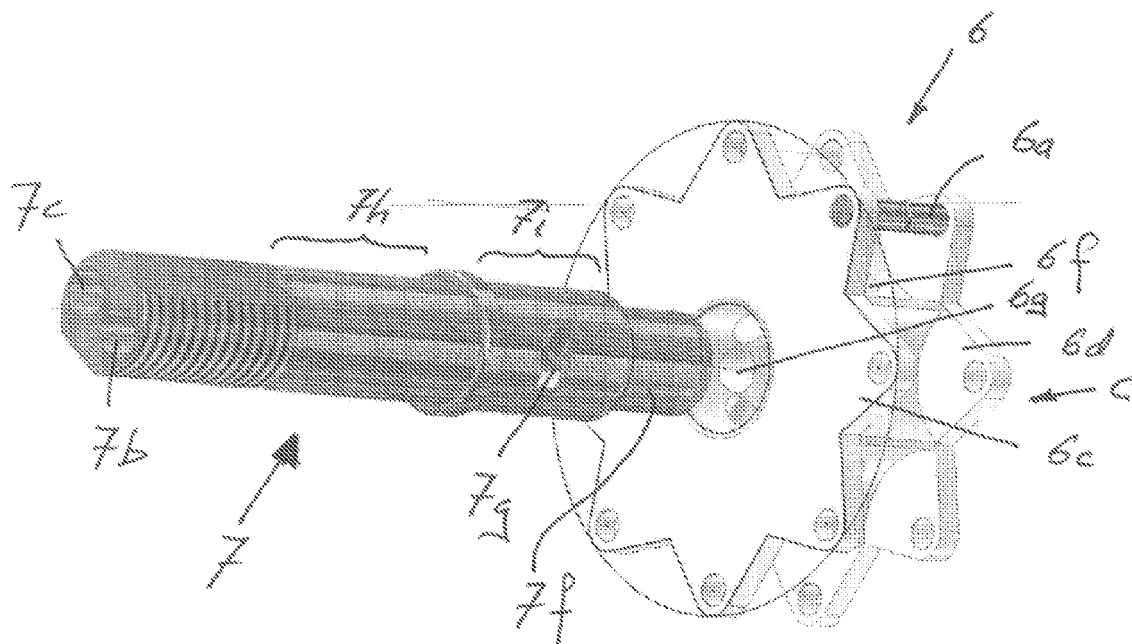


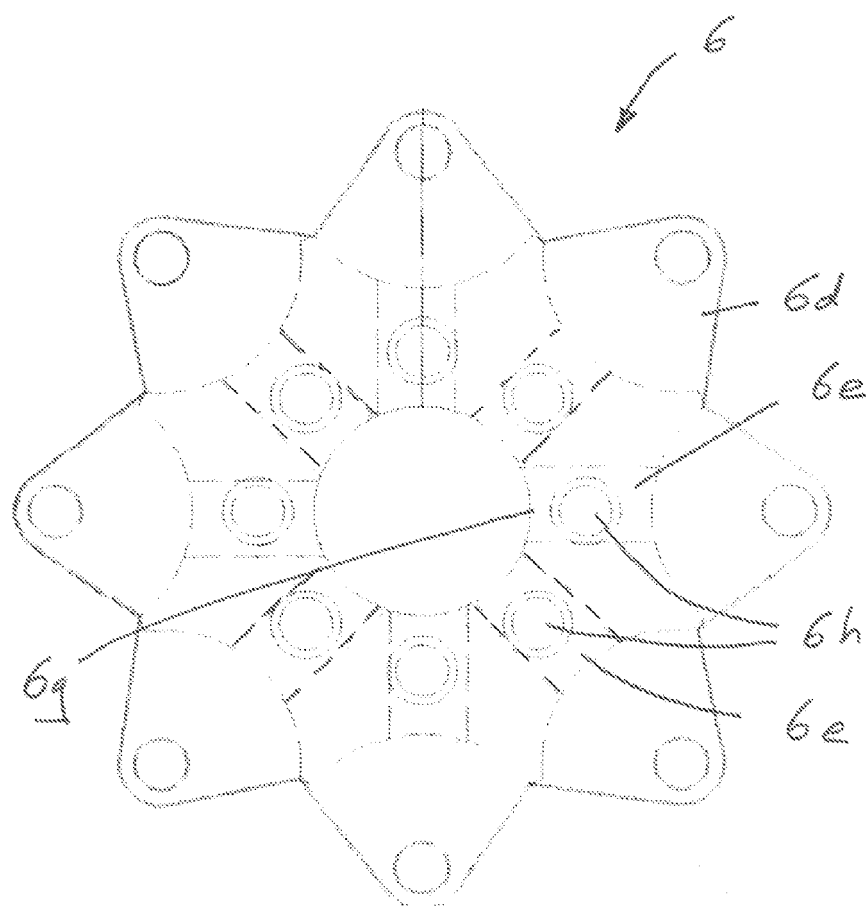
Figure 2



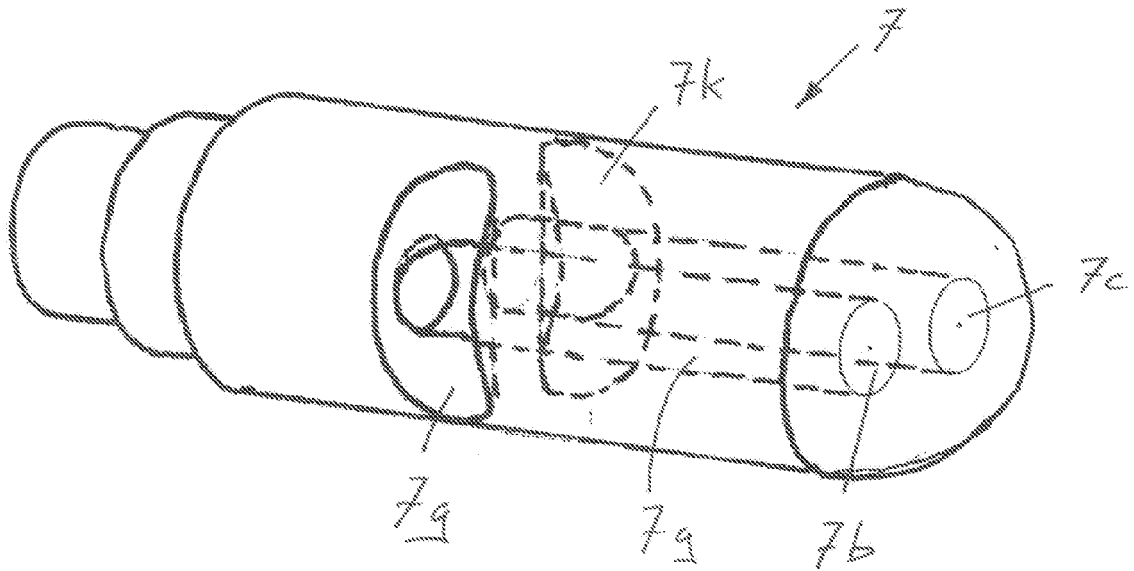




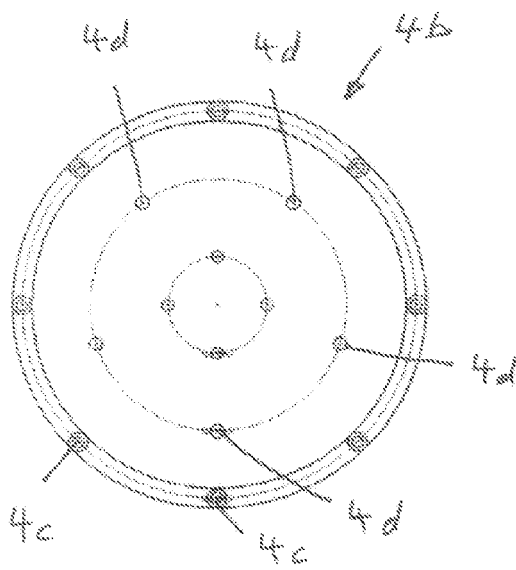
Figur 7



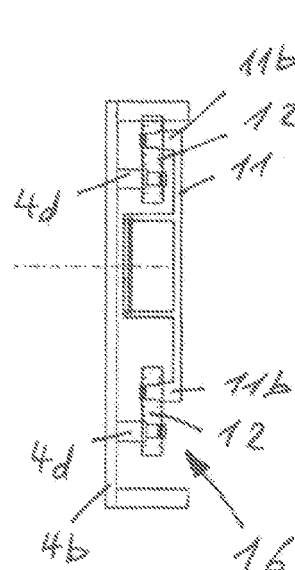
Figur 8



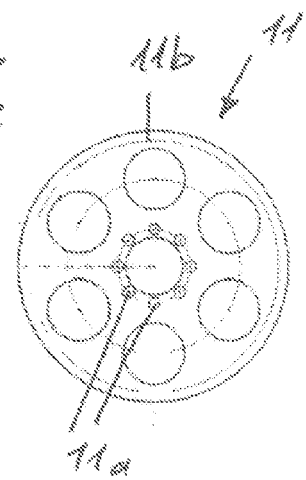
Figur 9



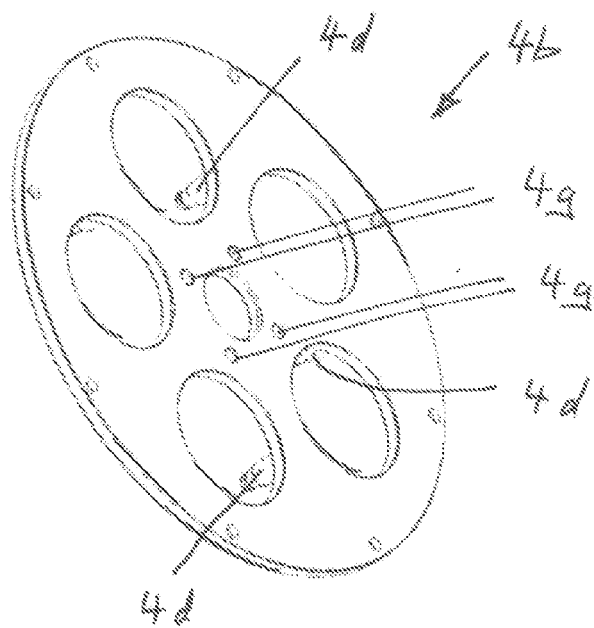
Figur 10a



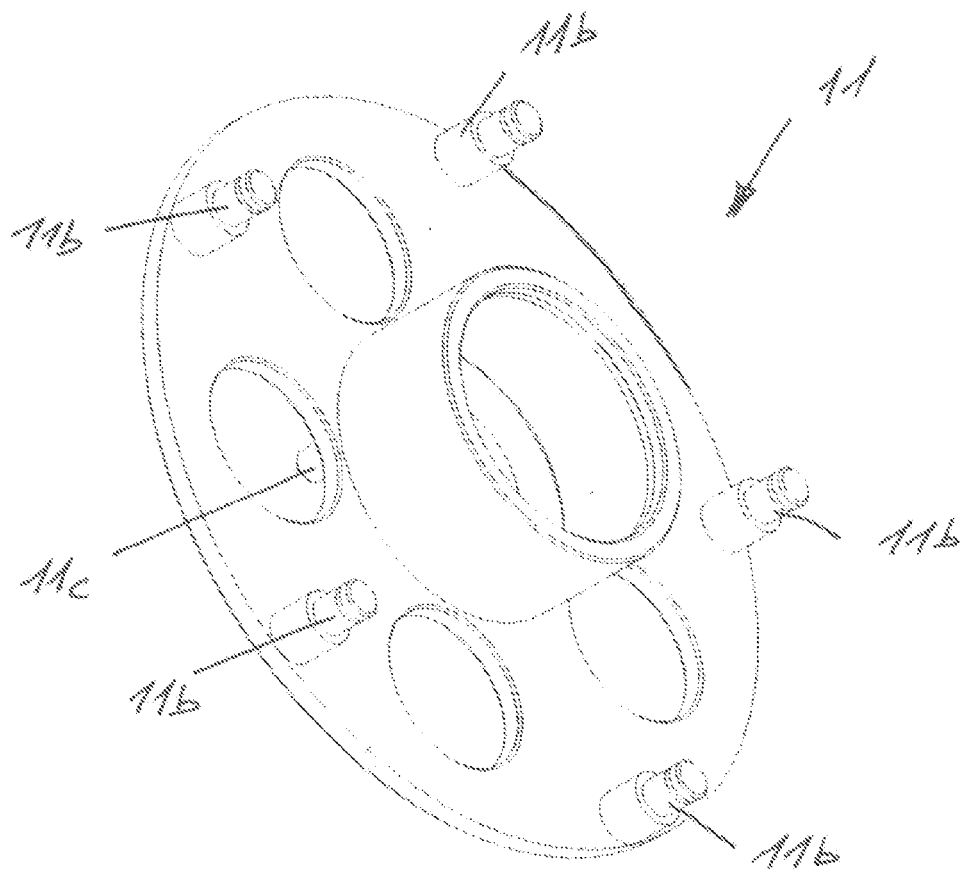
Figur 10b



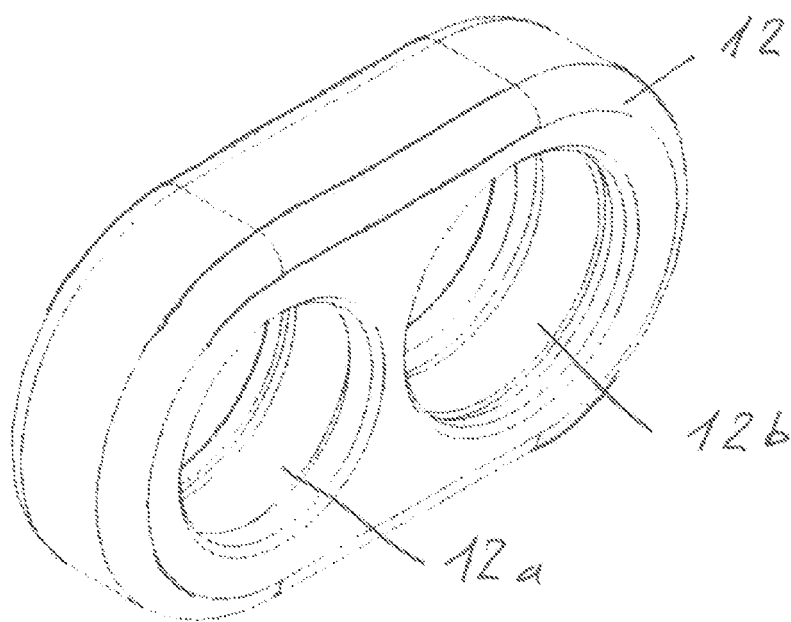
Figur 10c



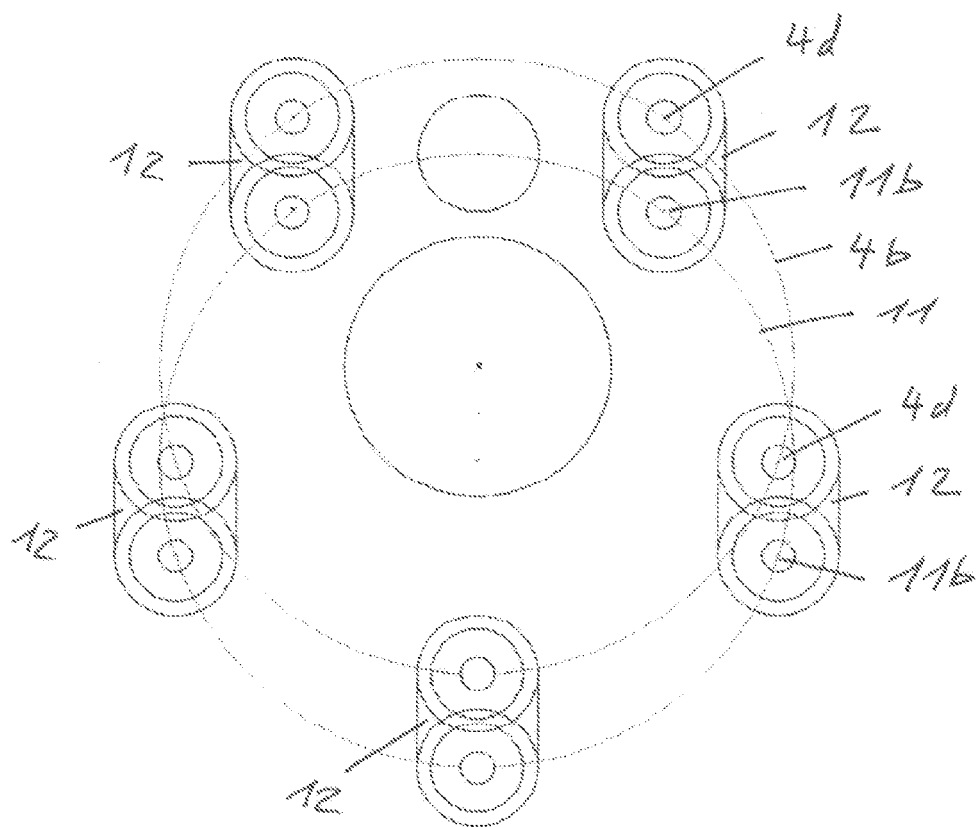
Figur 11



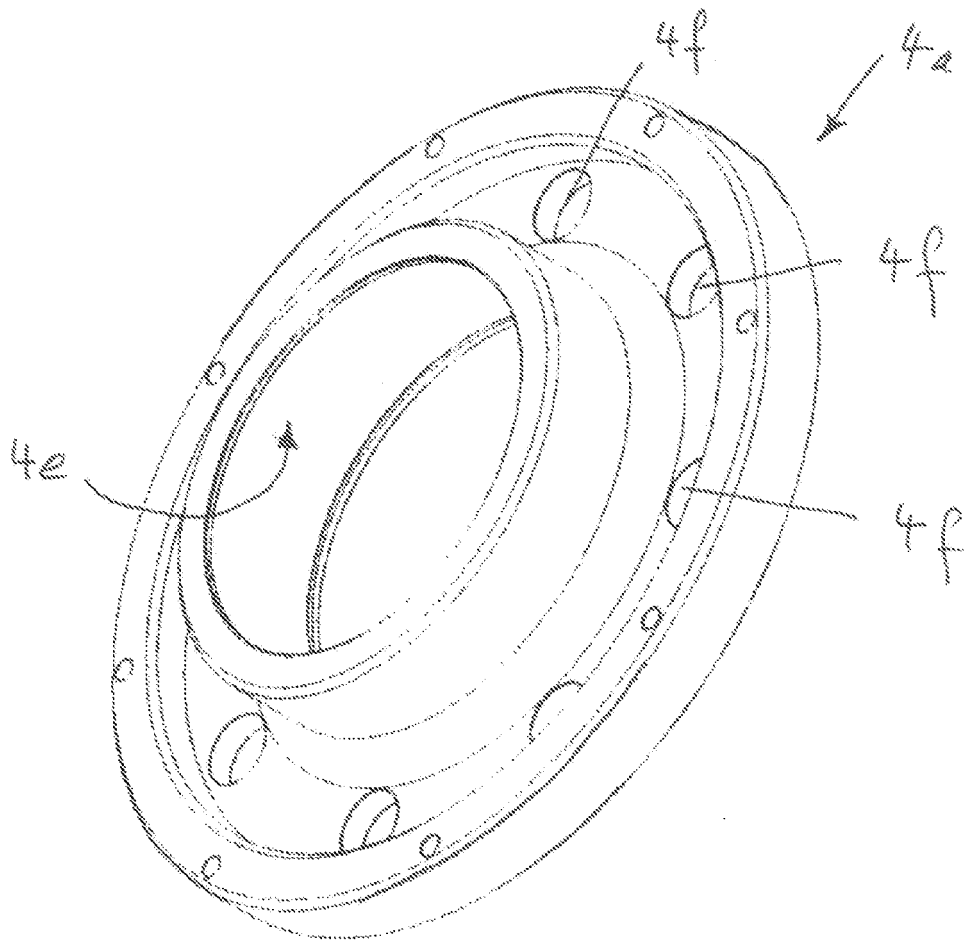
Figur 12



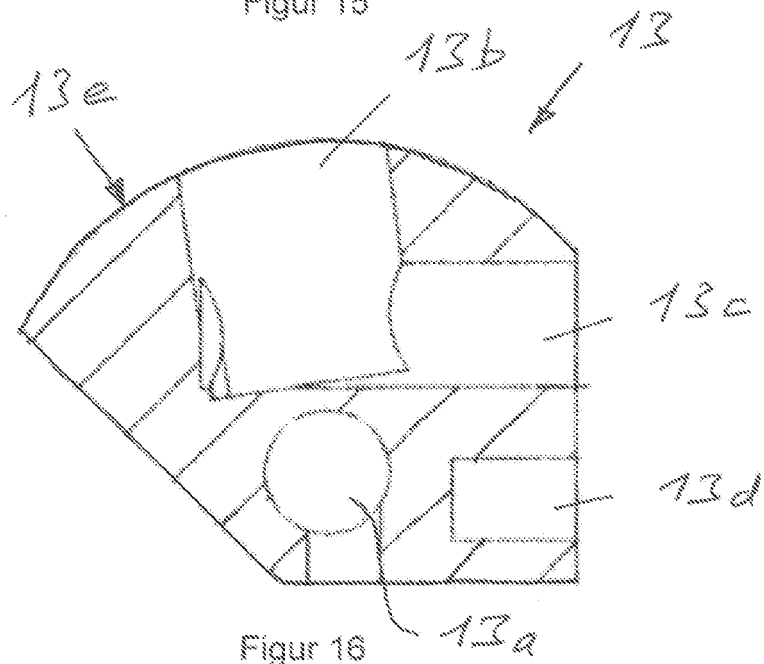
Figur 13



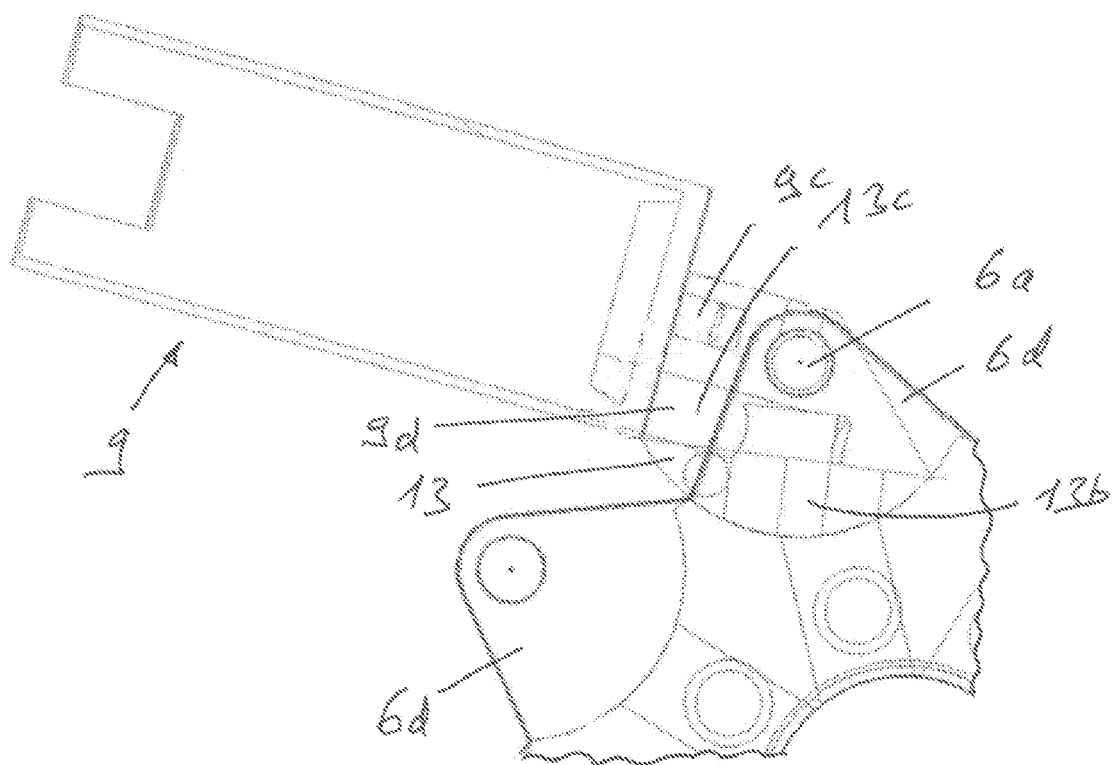
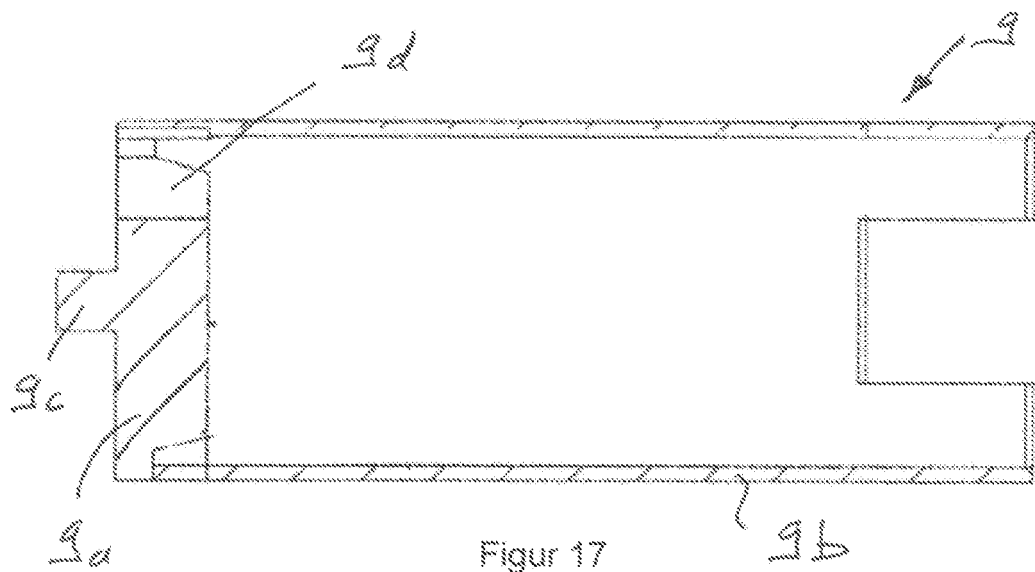
Figur 14



Figur 15



Figur 16





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 15 1877

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 92/08892 A (TANA JYRAE KY [FI]) 29. Mai 1992 (1992-05-29) * Zusammenfassung * * Abbildungen 2-4,6-9,18,26 * * Seite 1, Zeilen 17-19 * * Seite 4, Zeile 4 - Seite 5, Zeile 1 * * Seite 7, Zeile 16 - Seite 9, Zeile 18 * * Seite 11, Zeile 19 - Seite 14, Zeile 18 * * Seite 15, Zeile 25 - Seite 16, Zeile 2 * * Seite 21, Zeile 31 - Seite 22, Zeile 5 *	1,3-13, 15	INV. F04B19/02 F04B1/107
X	WO 2008/153508 A (OREN NAZIF [TR]) 18. Dezember 2008 (2008-12-18) * Seite 6, Zeile 7 - Seite 9, Zeile 30 * * Seite 11, Zeilen 13-17 * * Abbildungen 1-4 *	1,2,4-6, 9,13	
X	WO 91/16540 A (KYRLIN UNO [SE]) 31. Oktober 1991 (1991-10-31) * Zusammenfassung * * Seite 1, Spalte 3 - Seite 3, Spalte 6 * * Abbildungen 1,2 *	1,4-7,9, 13	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC) F04B F01B
X	DE 264 947 C (NEIDL GEORG [DE]; RAASCHOU ALBERT [DE]) 30. September 1913 (1913-09-30) * das ganze Dokument * * Abbildungen 1,2 *	1,2,13, 14	
D,X	DE 22 62 776 A1 (SOYA REDERI AB) 5. Juli 1973 (1973-07-05) * Seite 7, Zeile 23 - Seite 8, Zeile 21 * * Seite 9, Zeilen 13-32 * * Seite 11, Zeile 21 - Seite 13, Zeile 28 * * Abbildungen 1-3 *	1,4-6,9, 13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. August 2009	Prüfer Gombert, Ralf
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 5
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 15 1877

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-08-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9208892 A	29-05-1992	AU 8758091 A	11-06-1992
		EP 0557316 A1	01-09-1993
		FI 912790 A	13-05-1992
		JP 7504243 T	11-05-1995
		PL 295424 A1	08-02-1993

WO 2008153508 A	18-12-2008	KEINE	

WO 9116540 A	31-10-1991	DE 69010513 D1	11-08-1994
		DE 69010513 T2	23-02-1995
		EP 0524922 A1	03-02-1993
		FI 924357 A	29-09-1992
		JP 5506489 T	22-09-1993
		SE 463111 B	08-10-1990
		SE 8900841 A	11-09-1990
		US 5279208 A	18-01-1994

DE 264947 C		KEINE	

DE 2262776 A1	05-07-1973	FR 2165586 A5	03-08-1973
		GB 1355280 A	05-06-1974
		IT 970661 B	20-04-1974
		JP 48070902 A	26-09-1973
		NL 7217282 A	26-06-1973
		SE 359147 B	20-08-1973
		US 3807282 A	30-04-1974

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2262776 A1 [0002]