

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG  
(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
21. Juni 2012 (21.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/080464 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F01B 3/00 (2006.01) F02B 75/26 (2006.01)  
F01B 3/02 (2006.01) F02B 75/28 (2006.01)  
F01B 7/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/073044

(22) Internationales Anmeldedatum:  
16. Dezember 2011 (16.12.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2010 063 289.9  
16. Dezember 2010 (16.12.2010) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : KLEMENT, Herbert [DE/DE];  
Stolbergerstraße 39, 65205 Wiesbaden-Nordenstadt (DE).

(74) Anwälte: KÖPPEN, Manfred et al.; WSL Patentanwälte  
Partnerschaftsgesellschaft, Kaiser-Friedrich-Ring 98,  
65185 Wiesbaden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,  
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,  
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,  
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,  
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,  
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRIVE SYSTEM

(54) Bezeichnung : ANTRIEBSSYSTEM

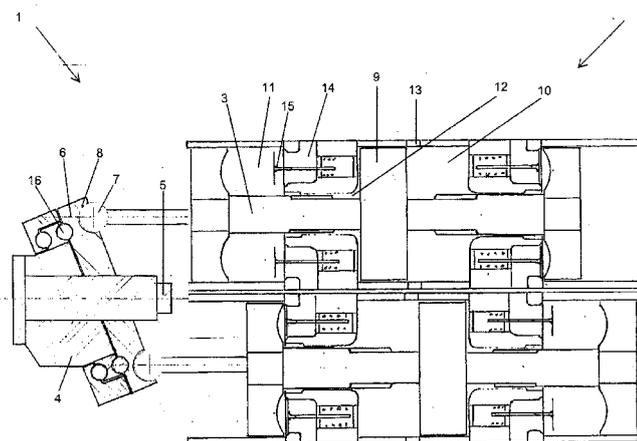


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a drive system (1), which has a first two-stroke internal combustion engine (2) having a linearly guided piston (3) and an additional two-stroke internal combustion engine (2) having a linearly guided piston (3). The piston guides of the two-stroke internal combustion engines (2) are all arranged parallel to each other. The power strokes of the individual two-stroke internal combustion engines (2) are phase-shifted relative to each other in such a way that the vibrations of the drive system (1) resulting from the piston motions are minimized. The pistons (3) are movably coupled to a swashplate (4), which in turn is rigidly connected to a drive shaft (5). Because the linearly guided pistons (3) are thus coupled to a swashplate (4), the translational motion of the pistons (3) is converted to a rotational motion of the swashplate (4) and of the drive shaft (5) rigidly connected to the swashplate.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/080464 A1



- 
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

---

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Antriebssystem 1, das neben einer ersten Zweitakt-Brennkraftmaschine 2 mit einem linear geführten Kolben 3 eine weitere Zweitakt-Brennkraftmaschine 2 mit linear geführtem Kolben 3 aufweist. Dabei sind die Kolbenführungen der Zweitakt-Brennkraftmaschinen 2 alle parallel zueinander angeordnet. Die Arbeitstakte der einzelnen Zweitakt-Brennkraftmaschinen 2 sind so zueinander phasenverschoben, dass die aus den Kolbenbewegungen resultierenden Schwingungen des Antriebssystems 1 minimiert werden. Die Kolben 3 sind beweglich an eine Taumelscheibe 4 gekoppelt, die ihrerseits fest mit einer Triebwelle 5 verbunden ist. Durch diese Kopplung der linear geführten Kolben 3 an eine Taumelscheibe 4 wird die Translationsbewegung der Kolben 3 in eine Rotationsbewegung der Taumelscheibe 4 und der mit ihr fest verbundenen Triebwelle 5 umgewandelt.

-----

## Antriebssystem

-----

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Antriebssystem mit einer Zweitakt-Brennkraftmaschine mit einem linear geführten Kolben.

5

Aus der Literatur sind verschiedene Konzepte für Antriebssysteme bekannt, die eine lineare Kolbenführung aufweisen. So umfasst etwa ein Zweitakt-Freikolbenmotor in seiner einfachsten Bauweise lediglich ein bewegliches Element, nämlich einen Kolben. Da dieser nur eine lineare Bewegung ausführt, werden Energieverluste aufgrund von Reibung und Kräften die nicht parallel zur Kolbenachse wirken, minimiert. Der Begriff Kolbenachse bezeichnet hier und im weiteren Text stets die Kolbenlängsachse. Die geringe Anzahl an beweglichen, bzw. bewegten Elementen trägt ebenso zur Minimierung der Energieverluste und somit zur Steigerung der Effizienz bei. Aufgrund der geringen Anzahl an Verschleißteilen, erhöht sich bei dieser wartungsfreundlichen Art von Motor die Lebensdauer. Besonders vorteilhaft erweist sich dabei die Möglichkeit ein sehr kompaktes, kostengünstiges Antriebssystem zu konstruieren. Ein solcher Zweitakt-Freikolbenmotor ist auch als Stelzer-Motor bekannt und in der DE 3029287 beschrieben.

10

15

Ein Nachteil von Antriebssystemen basierend auf einem Zweitaktverfahren mit linearer Kolbenführung sind die aus den Kolbenbewegungen resultierenden Schwingungen des Antriebssystems. Der Impuls des Kolbens wird nämlich auf das Antriebssystem übertragen und versetzt dieses in Schwingungen. Derartige Schwingungen können zu starken Vibrationen und somit zu einer verstärkten Materialbelastung sowie einer erhöhten Lärmemission führen.

20

Möchte man ein Antriebssystem wie das oben beschriebene beispielsweise zum Antrieb eines Autos verwenden, so muss die Translationsbewegung des linear geführten Kolbens längs der Kolbenachse möglichst verlustfrei in eine Rotationsbewegung umgewandelt werden. Diese Tatsache liegt in der Notwendigkeit begründet, dass zum Antrieb eines Autos üblicherweise eine Rotationsbewegung in Form der sich drehenden Räder notwendig ist. Diese Notwendigkeit besteht in analoger Weise auch für den Antrieb anderer Fortbewegungsmittel in ihrer üblichen Form wie beispielsweise Schiffe oder Helikopter aufgrund der Rotationsbewegung der Schiffschrauben bzw. Rotorblätter.

25

30

Es wäre daher von Vorteil, wenn ein Antriebssystem basierend auf der Idee einer Zweitakt-Brennkraftmaschine mit linear geführtem Kolben zur Verfügung stünde, bei dem die aus der Translationsbewegung des Kolbens entstehenden Schwingungen des Antriebssystems minimiert sind. Darüber hinaus wäre es vorteilhaft, wenn die Translationsbewegung des Kolbens effizient in eine Rotationsbewegung umgewandelt würde.

Ausgehend vom beschriebenen Stand der Technik wird diese Aufgabenstellung dadurch gelöst, dass für das Antriebssystem neben einer ersten Zweitakt-Brennkraftmaschine mit einem linear geführten Kolben mindestens eine weitere Zweitakt-Brennkraftmaschine mit einem linear geführten Kolben vorgesehen ist, wobei die Kolbenführungen der Brennkraftmaschinen parallel zueinander angeordnet sind. Die Arbeitstakte der einzelnen Brennkraftmaschinen sind dabei so zueinander phasenverschoben, dass die aus den Kolbenbewegungen resultierenden Schwingungen des Antriebssystems minimiert werden. Werden beispielsweise zwei Zweitakt-Brennkraftmaschinen verwendet, so sollten die beiden Kolben gegenphasig, d.h. um  $180^\circ$  zueinander phasenverschoben, bewegt werden.

Durch den Einsatz von mehr als einem linear geführten Kolben besteht die Möglichkeit, dass sich die Einzelimpulse der Kolben in ihrer Gesamtheit zu einem vernachlässigbaren Gesamtimpuls aufaddieren. In erster Näherung kann man davon ausgehen, dass die Kolbenbewegung näherungsweise durch ein Sinusschwingung beschrieben werden kann. Um nun beispielsweise für eine Anzahl  $N$  von baugleichen Kolben eine destruktive Interferenz der Sinusschwingungen zu erhalten, müssen die Sinusschwingungen der Kolben jeweils um ein ganzzahliges Vielfaches der Phase  $\frac{360^\circ}{N}$  zueinander verschoben sein. Genauer gesagt können die einzelnen Kolben in beliebiger Reihenfolge durchnummeriert werden, wobei der  $N$ -te Kolben gegenüber dem ersten Kolben um eine Phase von  $\frac{360^\circ}{N-1}$  phasenverschoben sein muss. Eine derartige relative Phasenverschiebung zwischen den Schwingungen führt dazu, dass sich die Schwingungen in ihrer Summe aufheben, wenn sie überlagert werden. Als Resultat der eben beschriebenen Phasenverschiebung werden die Schwingungen des Antriebssystems minimiert, was zu einem ruhigen und verschleißarmen Laufen des Antriebssystems führt.

Grundsätzlich wäre es möglich, die einzelnen Zweitakt-Brennkraftmaschinen unterschiedliche Elemente antreiben zu lassen. Insbesondere dann, wenn die Linearbewegung des Kolbens in eine Rotationsbewegung einer Triebwelle umgewandelt werden soll, empfiehlt es sich jedoch, dass die einzelnen Zweitakt-Brennkraftmaschinen dasselbe Element antreiben.

Um die Linearbewegungen der Kolben in eine Rotationsbewegungen zum Antrieb einer Triebwelle umwandeln zu können, ist daher nach einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass

die Kolben der Zweitakt-Brennkraftmaschinen eine Taumelscheibe antreiben, die ihrerseits mit einer Triebwelle verbunden ist. Dabei ist die Taumelscheibenachse gegenüber der Triebwellenachse verkippt, so dass die Taumelscheibe, wenn in einer Richtung parallel zur Triebwellenachse eine Kraft auf die Taumelscheibe ausgeübt wird, diese der Kraft durch eine Rotationsbewegung ausweicht und dadurch einer Rotationsbewegung der Triebwelle bewirkt. Der Begriff Triebwellenachse bezeichnet hier und im weiteren Text stets die Triebwellenlängsachse.

Durch die gekippte Anordnung der Taumelscheibe ist immer ein Bereich der Taumelscheibe einer Zweitakt-Brennkraftmaschine näher angeordnet als ein anderer Bereich der Taumelscheibe. Wird nun durch den Kolben eine Kraft auf den Bereich der Taumelscheibe ausgeübt, der näher an der Zweitakt-Brennkraftmaschine angeordnet ist, dreht sich die Taumelscheibe und damit die Triebwelle, bis der Kolben an einem Bereich der Taumelscheibe angreift, der weiter von der Zweitakt-Brennkraftmaschine entfernt ist.

Bei einer solchen Ausführungsform mit Taumelscheibe ist es möglich die lineare Bewegung der gekoppelten Kolben mit nur geringen Verlusten in eine Rotationsbewegung umzuwandeln, die beispielsweise zum Antrieb der Räder eines Autos genutzt werden kann.

Da sich die Taumelscheibe zusammen mit der Triebwelle bewegt, sollte der Kolben beweglich mit der Taumelscheibe gekoppelt sein, so dass Taumelscheibe und Kolben relativ zueinander eine Rotationsbewegung durchführen können. Die Kolben können auf die Taumelscheibe Zug- oder Druckkräfte ausüben. Am besten sind die Kolben mit der Taumelscheibe derart gekoppelt, dass sie abwechselnd Zug- und Druckkräfte auf die Taumelscheibe ausüben können. Diese Zug- und Druckkräfte führen dazu, dass die Taumelscheibe und mit ihr die Triebwelle in Rotation versetzt werden. Die Ursache für diese Rotationsbewegung liegt in der Tatsache, dass die von den Kolben auf die Taumelscheibe ausgeübten Kräfte in eine senkrecht auf der Taumelscheibe stehende erste Kraftkomponente und eine zweite Kraftkomponente, die in der Taumelscheibenebene liegt, zerlegt werden können. Diese zweite Kraftkomponente ist es, die die Taumelscheibe in Rotation versetzt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Kolben über eine Kopplungsscheibe an die Taumelscheibe gekoppelt sind, wobei Kopplungsscheibe und Taumelscheibe relativ zueinander eine Rotationsbewegung um die Triebwellenachse durchführen können. Während daher die Taumelscheibe sich mit der Triebwelle dreht, wird sich die Kopplungsscheibe nicht drehen. In diesem Fall kann die Kopplungsscheibe die Taumelscheibe derart umgreifen, dass sie sowohl an der Vorder- als auch an der Rückseite der Taumelscheibe beweglich gelagert ist. Die Linearbewegung der Kolben führt zu einer Verkipfung der Kopplungsscheibe relativ zur

Triebwellenachse. Diese Verkipfung der Kopplungsscheibe führt ihrerseits über die beidseitige, bewegliche Lagerung an die Taumelscheibe zu einer Rotationsbewegung derselben.

5 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Kopplungsscheibe im wesentlichen teilkugelförmige Vertiefungen auf, in die die ballig ausgebildeten Enden der Kolben eingreifen. Eine derartige Verbindung zwischen den Enden der Kolben einerseits und der Kopplungsscheibe andererseits sorgt für eine effektive Kraftübertragung zwischen Kolben und Kopplungsscheibe.

10 Besonders vorteilhaft wird diese Art der Kopplung, wenn die Kolbenenden von den Kopplungsscheiben im wesentlichen formschlüssig in den teilkugelförmigen Vertiefungen gehalten werden, so dass die Kolben bei einer Bewegung weg von der Kopplungsscheibe dieselbe mitnehmen, so dass durch den Kolben eine Zugkraft auf die Kopplungsscheibe aufgebracht werden kann.

15 Durch diese Maßnahme kann daher von allen Kolben sowohl eine Druck- als auch eine Zugkraft auf die Scheibe aufgebracht werden, wodurch das Antriebssystem effektiv ausgenutzt wird.

20 Für die Umwandlung der Translationsbewegungen in eine Rotationsbewegung ist es von Vorteil, wenn das Antriebssystem mindestens drei Kolben und damit auch mindestens drei Zweitakt-Brennkraftmaschinen aufweist, die ggf. über eine Kopplungsscheibe an die Taumelscheibe gekoppelt sind. Somit kann sichergestellt werden, dass sich in keiner Stellung der Taumelscheibe alle Kolben zugleich in einem Totpunkt befinden.

25 Unter Totpunkt ist hierbei eine Position des an die Kopplungsscheibe gekoppelten Kolbenendes zu verstehen, in der die für die Rotation der Taumelscheibe verantwortliche Kraftkomponente der vom Kolben auf die Taumelscheibe ausgeübten Kraft in der Taumelscheibenebene parallel zum Radius der Taumelscheibe gerichtet ist. Befinden sich alle Kolbenenden zugleich in einem solchen Totpunkt, führt dies dazu, dass keinerlei Rotationskraft auf die Taumelscheibe ausgeübt wird. Versucht man das Antriebssystem in einer derartigen Kolbenstellung zu starten, können die Kolben selbst unter beliebig großem Kraftaufwand nicht in Bewegung versetzt werden. Der Grund  
30 dafür liegt in der Tatsache, dass wegen der verhinderten Rotationsbewegung der Taumelscheibe über die oben beschriebene Kopplung auch die Translationsbewegung der Kolben unterbunden wird. Dieses Problem kann dadurch gelöst werden, dass die Anzahl der an die Taumelscheibe gekoppelten Kolben mindestens drei beträgt.

35 Alternativ kann ein elektrischer Anlasser oder eine vergleichbare Vorrichtung vorgesehen sein, um die Triebwelle beim Startvorgang in Bewegung zu versetzen. Beim Einsatz einer solchen Vorrichtung wird eine Totpunktstellung der Kolben im Zuge des Anlassvorgangs vermieden. Unter dieser Voraussetzung ist es vorteilhaft, wenn möglichst eine gerade Anzahl von an die Taumel-

scheibe gekoppelten Kolben vorgesehen ist. In diesem Fall können die Schwingungen des Antriebs mit geringem technischen und somit finanziellen Aufwand minimiert werden, indem die Arbeitstakte jeweils zweier Brennkraftmaschinen um  $180^\circ$  zueinander phasenverschoben sind. Dadurch heben sich jeweils die Impulse der Kolben zweier Brennkraftmaschinen gegenseitig auf.

5

Eine symmetrische Anordnung der Zweitakt-Brennkraftmaschinen um die Triebwellenachse führt dazu, dass alle Kolbenachsen denselben Abstand zur Triebwellenachse aufweisen können. Somit sind auch die Angriffspunkte der Kolbenenden an der Taumelscheibe bzw. der Kopplungscheibe symmetrisch verteilt. Eine derartige Anordnung der Zweitakt-Brennkraftmaschinen bringt den Vorteil mit sich, dass auch die Krafteinwirkung auf die Taumelscheibe symmetrisch und somit gleichmäßig verteilt ist. Dies stellt zum einen ein möglich konstantes Drehmoment sicher, zum anderen wird dadurch garantiert, dass aufgrund der gleichmäßigen Krafteinwirkung die Belastung der Taumelscheibe möglichst gleichförmig erfolgt. Eine derartige gleichförmige Belastung der Taumelscheibe führt dazu, dass dauerhafte abschnittsweise Überbelastungen der Taumelscheibe vermieden werden und somit deren Lebensdauer erhöht wird.

10

15

Sind alle Zweitakt-Brennkraftmaschinen, die von dem Antriebssystem umfasst werden, baugleich, so bietet dies die Möglichkeit das gesamte Antriebssystem vollständig symmetrisch aufzubauen. Durch einen solchen symmetrischen Aufbau und mit ihm verbundene symmetrisch angreifende Kräfte wird sichergestellt, dass zum einen die Schwingungen des Antriebssystems effizient minimiert werden können und zum anderen einseitige Verschleißerscheinungen vermieden werden.

20

Ein Antriebssystem, das mehrere an eine Taumelscheibe gekoppelte Zweitakt-Brennkraftmaschinen umfasst, besitzt die Eigenschaft, dass das von dem Antriebssystem aufgebraachte Drehmoment proportional zur Anzahl der vom Antriebssystem umfassten Zweitakt-Brennkraftmaschinen ist. Durch eine solche Konstruktion ist es möglich, dass mittlere Drehmoment vom Hub der Kolben, d. h. von der maximalen Wegstrecke, die die Kolbenenden längs der Kolbenachse zurücklegen können, zu entkoppeln. Eine solche Entkoppelung von Hub und Drehmoment erlaubt es selbst bei vergleichsweise kleinem Hub ein großes Drehmoment zu erzeugen. Ein geringer Kolbenhub erlaubt die Konstruktion von sehr kompakten Antriebssystemen.

25

30

Derartige Antriebssysteme können aufgrund des vergleichsweise großen mittleren Drehmoments auch in kleinem Drehzahlbereichen betreiben werden. Ein kleiner Drehzahlbereich bedeutet, dass pro Zeiteinheit nur eine geringe Anzahl an Verbrennungsvorgängen stattfindet. Somit sinkt der Verbrauch an Kraftstoff pro Zeit. Das Resultat ist ein sowohl in Hinblick auf seine Wirtschaftlichkeit wie auch seine Umweltfreundlichkeit vorteilhaftes Antriebssystem.

35

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten werden deutlich anhand der folgenden Beschreibung einer beispielhaften Ausführungsform und der dazugehörigen Figuren. Es zeigen:

- 5    Figur 1     eine beispielhafte Ausführungsform eines Antriebssystems mit zwei über eine Kopplungsscheibe beweglich an eine Taumelscheibe gekoppelten Zweitakt-Brennkraftmaschinen,  
Figur 2     eine Detailansicht der Kopplung der beiden Kolben an die Taumelscheibe aus Figur 1.

10

Es versteht sich, dass sowohl die vorstehende allgemeine Beschreibung als auch die folgende genaue Beschreibung lediglich beispielhaft und illustrierend sind und eine weitere Erläuterung der beanspruchten Erfindung bereitstellen sollen.

- 15    Figur 1 zeigt ein Antriebssystem 1, dass zwei an eine Taumelscheibe 4 gekoppelte Zweitakt-Brennkraftmaschinen 2 umfasst. Die Taumelscheibe 4 ist ihrerseits fest an eine Triebwelle 5 gekoppelt. Die Darstellung ist eine Querschnittsansicht eines Schnitts längs der beiden Kolbenachsen durch die Kolbenmittelpunkte.

- 20    Die abgebildeten Zweitakt-Brennkraftmaschinen 2 umfassen jeweils einen linear geführten Mehrstufenkolben 3, der in der Mitte eine Scheibe 9 aufweist, die sich linear in einer Vorverdichtungskammer 10 mit dem Kolben 3 mitbewegt. Neben den Kolben 3 und der Vorverdichtungskammer 10 weisen die Zweitakt-Brennkraftmaschinen 2 jeweils zwei Brennkammern 11 auf. Diese Brennkammern 11 sind durch Überstromöffnungen 12 mit der Vorverdichtungskammer 10 verbunden.

25

Damit das zu verbrennende Luft-Treibstoff-Gemisch in die Zweitakt-Brennkraftmaschinen 2 gelangen kann, weist die Vorverdichtungskammer 10 eine Einlassöffnung 13 aus. Des Weiteren befinden sich an den Brennkammern 11 Auslassöffnungen 14, die über steuerbare Ventile 15 geöffnet und geschlossen werden können. Die Enden der Kolben 3 sitzen in Vertiefungen 8 einer  
30    Kopplungsscheibe 6. Diese Kupplungsscheibe 6 umgreift eine Taumelscheibe 4. Dabei ist die Kopplungsscheibe 6 auf der Vorder- und Rückseite der Taumelscheibe 4 beweglich gelagert. Die bewegliche Lagerung der Kopplungsscheibe 6 an die Taumelscheibe 4 erfolgt beispielsweise über Kugellager 16. Die Taumelscheibe 4 ist ihrerseits fest an eine Triebwelle 5 gekoppelt. Die Kolbenachsen weisen dabei den Abstand R zur Triebwellenachse auf. Werden die Kolben 3 in-  
35    folge der Verbrennungsprozesse in den Brennkammern 11 längs der Kolbenachsen hin- und herbewegt, verkippen sie dabei die Kopplungsscheibe 6 relativ zur Triebwellenachse. Dieses Verkippen der Kopplungsscheibe 6 führt seinerseits zu einer Rotation der Taumelscheibe 4 aufgrund der beidseitigen, beweglichen Kopplung der Kopplungsscheibe 6 an die Taumelscheibe 4.

Die Rotation der Taumelscheibe 4 erzwingt ihrerseits über die feste Kopplung an die Triebwellenachse 5 eine Rotation derselben. Diese rotierende Triebwelle 5 kann beispielsweise zum Antrieb der Rädern bei üblichen Ausführungsformen von Autos Anwendung finden.

5 In Figur 2 wird eine Detailansicht aus der Querschnittsansicht von Figur 1 gezeigt. Diese zweite Ansicht stellt im Detail die Kopplung der Kolben 3 an die Taumelscheibe 4 dar. Zu sehen sind die Enden 7 der Kolben 3, die in Vertiefungen 8 in der Kopplungsscheibe 6 sitzen. Ebenso gezeigt wird die Kopplungsscheibe 6 die den Rand der Taumelscheibe 4 derart umgreift, dass sie im Bereich des Randes der Taumelscheibe 4 auf der Vorder- und Rückseite derselben beweglich an  
10 dieselbe gelagert ist. Dabei erfolgt die bewegliche Lagerung beidseitig über Kugellager 16. Die Taumelscheibe 4 ist ihrerseits wiederum fest mit der Triebwelle 5 verbunden. Durch diese feste Verbindung wird die Rotation der Taumelscheibe 4 auf die Triebwelle 5 übertragen.

Für Zwecke der ursprünglichen Offenbarung wird darauf hingewiesen, dass sämtliche Merkmale, wie sie sich aus der vorliegenden Beschreibung, den Zeichnungen und den Ansprüchen für einen  
15 Fachmann erschließen, auch wenn sie konkret nur im Zusammenhang mit bestimmten weiteren Merkmalen beschrieben wurden, sowohl einzeln als auch in beliebigen Zusammenstellungen mit anderen der hier offenbarten Merkmale und Merkmalsgruppen kombinierbar sind, soweit dies nicht ausdrücklich ausgeschlossen wurde oder technische Gegebenheiten derartige Kombination  
20 unmöglich oder sinnlos machen. Auf die umfassende, explizite Darstellung sämtlicher denkbarer Merkmalskombinationen wird hier nur der Kürze und der Lesbarkeit der Beschreibung wegen verzichtet.

Während die Erfindung im Detail in den Zeichnungen und der vorangehenden Beschreibung dargestellt und beschrieben wurde, erfolgt diese Darstellung und Beschreibung lediglich beispielhaft  
25 und ist nicht als Beschränkung des Schutzbereichs gedacht, so wie er durch die Ansprüche definiert wird. Die Erfindung ist nicht auf die offenbarten Ausführungsformen beschränkt.

Abwandlungen der offenbarten Ausführungsformen sind für den Fachmann aus den Zeichnungen, der Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen offensichtlich. In den Ansprüchen  
30 schließt das Wort "aufweisen" nicht andere Elemente oder Schritte aus, und der unbestimmte Artikel "eine" oder "ein" schließt eine Mehrzahl nicht aus. Die bloße Tatsache, dass bestimmte Merkmale in unterschiedlichen Ansprüchen beansprucht sind, schließt ihre Kombination nicht aus. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Beschränkung des Schutzbereichs  
35 gedacht.

**Bezugszeichenliste**

5	1	Antriebssystem
	2	Zweitakt-Brennkraftmaschinen
	3	Kolben
	4	Taumelscheibe
	5	Triebwelle
10	6	Kopplungsscheibe
	7	Kolbenende
	8	Vertiefung
	9	Scheibe
	10	Vorverdichtungskammer
15	11	Brennkammer
	12	Überströmöffnung
	13	Einlassöffnung
	14	Auslassöffnung
	15	Steuerbares Ventil
20	16	Kugellager

## Patentansprüche

1. Antriebssystem (1) bestehend aus einer Zweitakt-Brennkraftmaschine (2) mit einem linear geführten Kolben (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine weitere Zweitakt-Brennkraftmaschine (2) mit einem linear geführten Kolben (3) vorgesehen ist, wobei die Kolbenführungen der Zweitakt-Brennkraftmaschinen (2) alle parallel zueinander angeordnet sind und die Arbeitstakte der einzelnen Zweitakt-Brennkraftmaschinen (2) so zueinander phasenverschoben sind, dass die aus den Kolbenbewegungen resultierenden Schwingungen des Antriebssystems (1) minimiert werden.
2. Antriebssystem (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolben (3) an eine Taumelscheibe (4) gekoppelt sind, die ihrerseits fest mit einer Triebwelle (5) verbunden ist .
3. Antriebssystem (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolben (3) an die Taumelscheibe (4) über eine Kopplungsscheibe (6), die die Taumelscheibe (4) umgreift, gekoppelt sind, wobei die Kopplungsscheibe (6) an der Vorder- und Rückseite der Taumelscheibe (4) beweglich gelagert ist.
4. Antriebssystem (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden (7) der Kolben (3) in Vertiefungen (8) in der Kopplungsscheibe (6) anliegen.
5. Antriebssystem (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden (7) der Kolben (3) in einer Richtung parallel zur Kolbenachse formschlüssig mit der Kopplungsscheibe (6) verbunden sind.
6. Antriebssystem (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebssystem (1) mindestens drei, vorzugsweise aber eine gerade Anzahl an Zweitakt-Brennkraftmaschinen (2) aufweist, die jeweils einen Kolben (3) haben, der an die Taumelscheibe (4) gekoppelt ist.
7. Antriebssystem (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zweitakt-Brennkraftmaschinen (2) symmetrisch um die Triebwellenachse angeordnet sind, so dass alle Kolbenachsen den selben Abstand (R) zur Triebwellenachse aufweisen.

8. Antriebssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Antriebssystem (1) umfassten Zweitakt-Brennkraftmaschinen (2) alle baugleich sind.
- 5
9. Antriebssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das von dem Antriebssystem (1) aufgebrachte mittlere Drehmoment proportional zur Anzahl der vom Antriebssystem (1) umfassten Zweitakt-Brennkraftmaschine (2) ist.

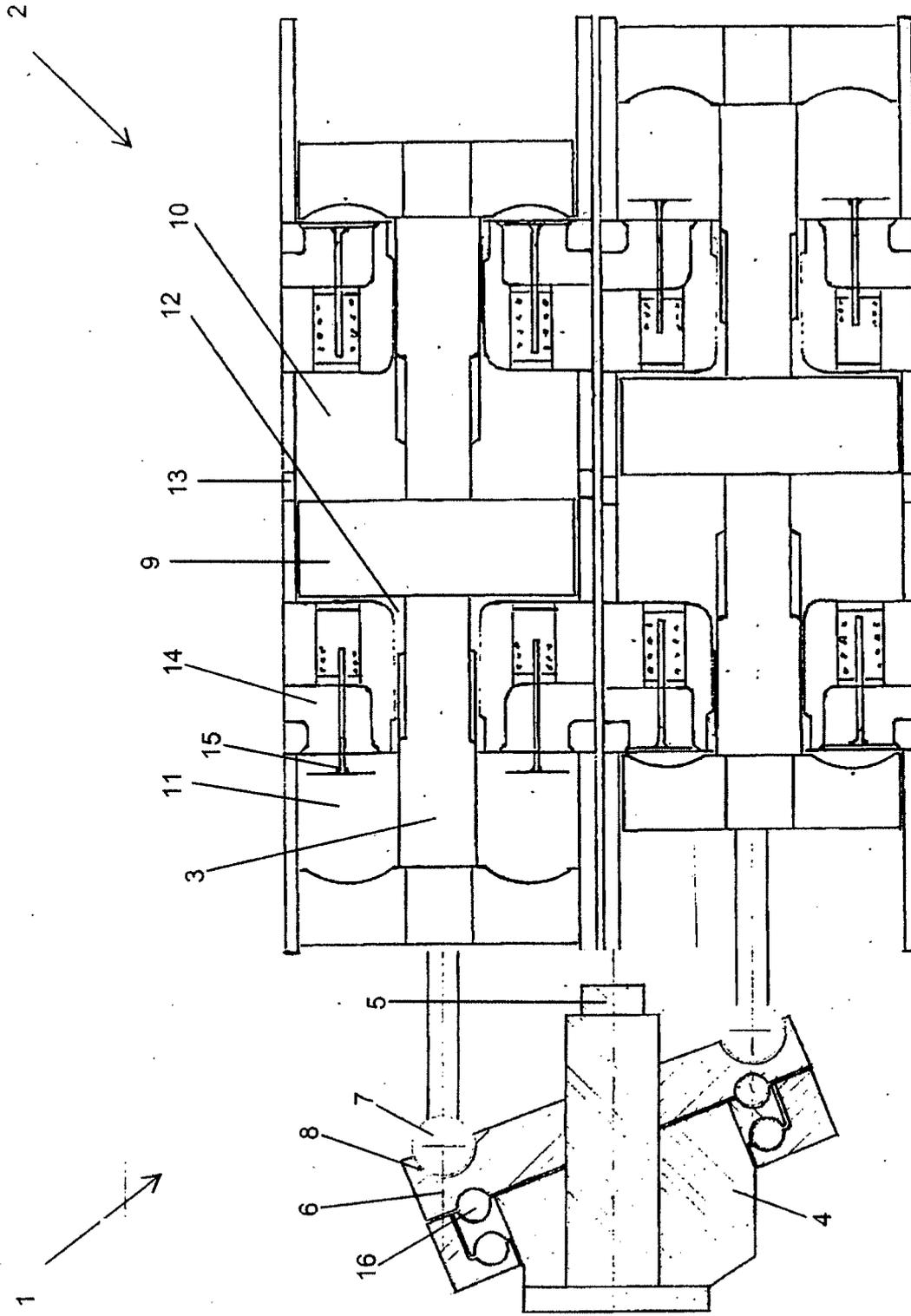


Fig. 1

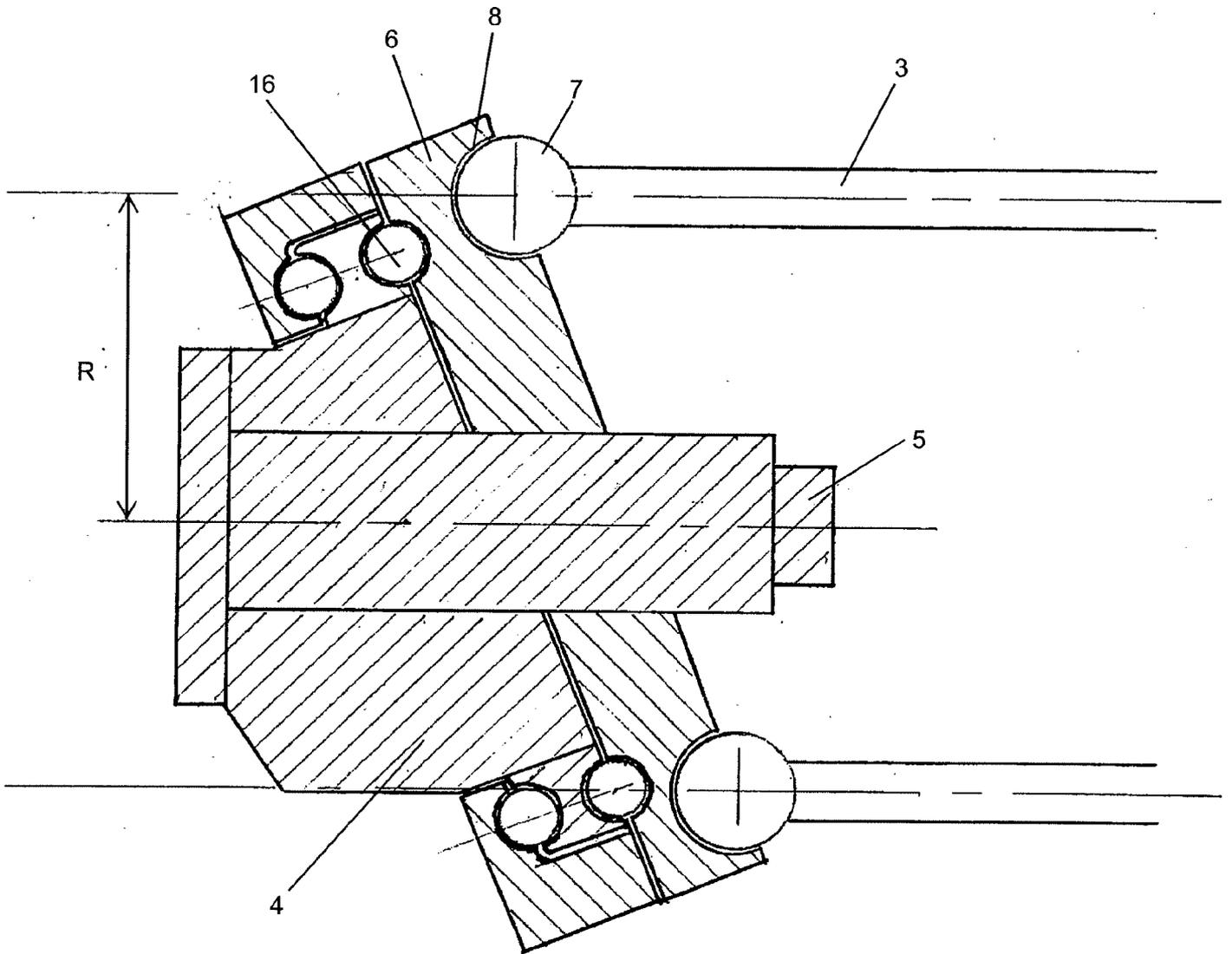


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/073044

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F01B3/00 F01B3/02 F01B7/16 F02B75/26 F02B75/28  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F01B F02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/40843 A1 (LARJOLA JAAKKO [FI]) 23 May 2002 (2002-05-23) page 3, line 25 - line 29 -----	1,2,6-9
X	GB 2 453 131 A (FAIRNEY WILLIAM [GB]) 1 April 2009 (2009-04-01) page 8, paragraphs 5,6 -----	1,2,6-9
X	WO 94/17295 A1 (SAMPOWER OY [FI]; SAMPO MATTI [FI]) 4 August 1994 (1994-08-04) page 4, paragraph 4 - page 5, paragraph 1 -----	1
X	GB 2 019 487 A (RENEGAR C G) 31 October 1979 (1979-10-31) page 3, line 7 - line 27 -----	1,2,6-9
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  18 April 2012	Date of mailing of the international search report  03/05/2012
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Yates, John
--	---------------------------------------

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/073044

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 834 033 A (LARSEN MELVIN J [US]) 30 May 1989 (1989-05-30) column 3, line 20 - line 29 -----	1,2,6-9
X	US 5 551 383 A (NOVOTNY RUDOLPH J [US]) 3 September 1996 (1996-09-03) column 4, line 46 - line 52 -----	1,2,6-9
A	DE 26 18 556 A1 (SCHMID WILHELM) 10 November 1977 (1977-11-10) figure 1 -----	1,2,6-9
A	US 1 948 526 A (LILES THOMAS O) 27 February 1934 (1934-02-27) page 3, line 134 - page 4, line 2 -----	1,2,6-9
X,P	WO 2011/006797 A1 (VE VIENNA ENG FORSCHUNGS&ENTWICKLUNGS) 20 January 2011 (2011-01-20) abstract page 6, line 15 -----	1

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.: **3-5 (in full); 1, 2, 6-9 (in part)**  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
  
**see extra sheet PCT/ISA/210**
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**Continuation of Box II.2****Claims 3-5 (in full); 1, 2, 6-9 (in part)**

In response to a request for informal clarification it was asked that the search be directed to two-stroke multi-cylinder axial piston internal combustion engines with out-of-phase duty cycles. This naturally means that the full (unclear) scope of the claims is no longer covered by the search.

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subject matter that has not been searched. This also applies in cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. However, after entry into the regional phase before the EPO an additional search may be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, C-VI, 8.2) if the defects that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been corrected.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2011/073044
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO 0240843	A1	23-05-2002	AU 1507002 A FI 108567 B1 WO 0240843 A1	27-05-2002 15-02-2002 23-05-2002
-----				
GB 2453131	A	01-04-2009	NONE	
-----				
WO 9417295	A1	04-08-1994	AU 5886094 A EP 0683853 A1 FI 92241 B JP H08505920 A US 6135068 A WO 9417295 A1	15-08-1994 29-11-1995 30-06-1994 25-06-1996 24-10-2000 04-08-1994
-----				
GB 2019487	A	31-10-1979	DE 2849783 A1 GB 2019487 A	08-11-1979 31-10-1979
-----				
US 4834033	A	30-05-1989	NONE	
-----				
US 5551383	A	03-09-1996	US 5551383 A WO 9809061 A1	03-09-1996 05-03-1998
-----				
DE 2618556	A1	10-11-1977	NONE	
-----				
US 1948526	A	27-02-1934	NONE	
-----				
WO 2011006797	A1	20-01-2011	AT 508410 A1 WO 2011006797 A1	15-01-2011 20-01-2011
-----				

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2011/073044

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. F01B3/00 F01B3/02 F01B7/16 F02B75/26 F02B75/28  
ADD.  
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE  
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
F01B F02B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/40843 A1 (LARJOLA JAAKKO [FI]) 23. Mai 2002 (2002-05-23) Seite 3, Zeile 25 - Zeile 29 -----	1,2,6-9
X	GB 2 453 131 A (FAIRNEY WILLIAM [GB]) 1. April 2009 (2009-04-01) Seite 8, Absätze 5,6 -----	1,2,6-9
X	WO 94/17295 A1 (SAMPOWER OY [FI]; SAMPO MATTI [FI]) 4. August 1994 (1994-08-04) Seite 4, Absatz 4 - Seite 5, Absatz 1 -----	1
X	GB 2 019 487 A (RENEGAR C G) 31. Oktober 1979 (1979-10-31) Seite 3, Zeile 7 - Zeile 27 ----- -/-	1,2,6-9

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :  
 "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist  
 "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  
 "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)  
 "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht  
 "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist  
 "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist  
 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden  
 "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist  
 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
18. April 2012	03/05/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Yates, John
--	--

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 834 033 A (LARSEN MELVIN J [US]) 30. Mai 1989 (1989-05-30) Spalte 3, Zeile 20 - Zeile 29 -----	1,2,6-9
X	US 5 551 383 A (NOVOTNY RUDOLPH J [US]) 3. September 1996 (1996-09-03) Spalte 4, Zeile 46 - Zeile 52 -----	1,2,6-9
A	DE 26 18 556 A1 (SCHMID WILHELM) 10. November 1977 (1977-11-10) Abbildung 1 -----	1,2,6-9
A	US 1 948 526 A (LILES THOMAS O) 27. Februar 1934 (1934-02-27) Seite 3, Zeile 134 - Seite 4, Zeile 2 -----	1,2,6-9
X,P	WO 2011/006797 A1 (VE VIENNA ENG FORSCHUNGS&ENTWICKLUNGS) 20. Januar 2011 (2011-01-20) Zusammenfassung Seite 6, Zeile 15 -----	1

**Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
  
2.  Ansprüche Nr. 3-5(vollständig); 1, 2, 6-9(teilweise)  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich  
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
  
3.  Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

**Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
  
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
  
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.2

Ansprüche Nr.: 3-5(vollständig); 1, 2, 6-9(teilweise)

In Antwort auf eine Aufforderung zur informellen Klarstellung wurde gebeten, die Recherche auf Mehrzylinderaxialkolbenzweitaktbrennkraftmaschinen deren Arbeitstakte zueinander Phasenverschoben sind, zu richten. Dies bedeutet dann natürlich, dass die Ansprüche nicht mehr in ihrem vollen (unklaren) Umfang recherchiert worden sind.

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt. Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-VI, 8.2), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/073044

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
WO 0240843	A1	23-05-2002	AU 1507002 A	27-05-2002
			FI 108567 B1	15-02-2002
			WO 0240843 A1	23-05-2002
-----				
GB 2453131	A	01-04-2009	KEINE	
-----				
WO 9417295	A1	04-08-1994	AU 5886094 A	15-08-1994
			EP 0683853 A1	29-11-1995
			FI 92241 B	30-06-1994
			JP H08505920 A	25-06-1996
			US 6135068 A	24-10-2000
			WO 9417295 A1	04-08-1994
-----				
GB 2019487	A	31-10-1979	DE 2849783 A1	08-11-1979
			GB 2019487 A	31-10-1979
-----				
US 4834033	A	30-05-1989	KEINE	
-----				
US 5551383	A	03-09-1996	US 5551383 A	03-09-1996
			WO 9809061 A1	05-03-1998
-----				
DE 2618556	A1	10-11-1977	KEINE	
-----				
US 1948526	A	27-02-1934	KEINE	
-----				
WO 2011006797	A1	20-01-2011	AT 508410 A1	15-01-2011
			WO 2011006797 A1	20-01-2011
-----				