

(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  
26. Juni 2003 (26.06.2003)

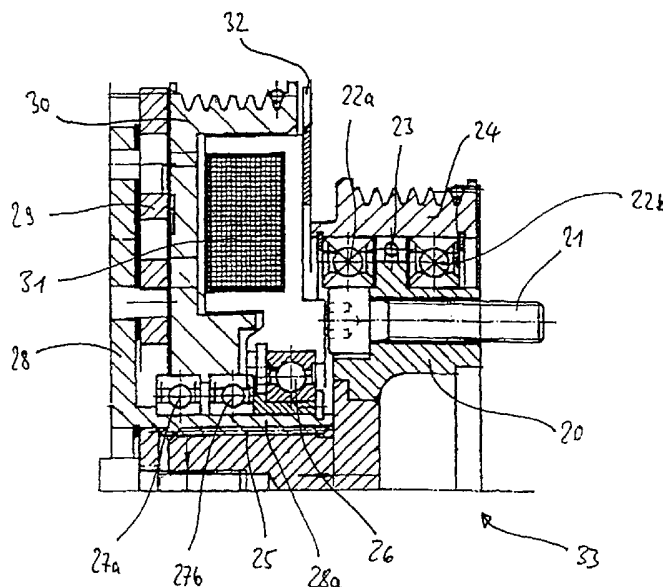
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/052247 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F02B 67/06** (74) **Gemeinsamer Vertreter: BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT**; Patentabteilung AJ-3, 80788 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/12674
- (22) Internationales Anmeldedatum: 13. November 2002 (13.11.2002) (81) **Bestimmungsstaaten (national):** JP, US.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 101 61 700.3 15. Dezember 2001 (15.12.2001) DE **Veröffentlicht:**  
— mit internationalem Recherchenbericht
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809 München (DE). *Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): AMANN, Norbert** [DE/DE]; Möhlstr. 43, 81675 München (DE).

(54) **Title:** VARIABLE BELT DRIVE FOR ACCESSORIES

(54) **Bezeichnung:** VARIABLER RIEMENHOCHTRIEB FÜR NEBENAGGREGATE



(57) **Abstract:** The invention relates to a two-step variable belt drive for accessories of an internal combustion engine (24, 30) and having two pulleys which comprises a shift module that consists of a magnetic clutch (16) and an override clutch (15) integrated into the pulleys.

(57) **Zusammenfassung:** Ein zweistufiger variabler Riemenhochtrieb für Nebenaggregate einer Brennkraftmaschine (24, 30) mit zwei Riemenscheiben weist ein aus einer Magnetkupplung (16) und einem Überholfreilauf (15) bestehendes Schaltmodul auf, welches in die Riemenscheiben integriert ist.



WO 03/052247 A1

5

10

### **Variabler Riemenhochtrieb für Nebenaggregate**

Die Erfindung betrifft gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 eine  
15 Einrichtung zum Antrieb von Nebenaggregaten mit zwei voneinander  
unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen, welche eingangsseitig einen mit der  
Kurbelwelle eines Verbrennungsmotors verbundenen Antrieb und ausgangsseitig  
einen durch zwei Antriebsscheiben gebildeten Abtrieb zum Antrieb der  
Nebenaggregate aufweist, wobei zum Antrieb der Nebenaggregate  
20 einrichtungsabtriebsseitig die Antriebsscheiben zum Antrieb der Nebenaggregate  
unterschiedliche Durchmesser aufweisen und bei geringen Kurbelwellendrehzahlen  
ein Antrieb der Nebenaggregate mittels der größeren Antriebsscheibe und bei  
hohen Kurbelwellendrehzahlen ein Antrieb der Nebenaggregate mittels der  
kleineren Antriebsscheibe erfolgt.

25

Beim Antrieb von Nebenaggregaten von Brennkraftmaschinen stellt sich das  
Problem, dass die Brennkraftmaschine über einen weiten Drehzahlbereich von in  
mehreren  $1000 \text{ min}^{-1}$  bis etwa  $7000 - 9000 \text{ min}^{-1}$  betrieben wird, während es in  
Hinblick auf die Nebenaggregate wünschenswert ist, den Betriebsbereich auf einen  
30 engeren Drehzahlbereich zu begrenzen.

Aus diesem Grund sind verschiedene Vorrichtungen bekannt geworden, welche  
einen variablen Antrieb der Nebenaggregate durch Umschalten zwischen

Übersetzungsstufen erreichen. Beispiele geben die DE 38 00 346 C2 sowie die FR 24 86 610, welche jeweils einen vergleichmäßigten Antrieb riemengetriebener Nebenaggregate ermöglichen, indem mittels eines Elektromagneten ein Umschalten zwischen Übersetzungsstufen erfolgt. Die Umschalteinrichtung bei der  
5 in der DE 38 00 346 C2 beschriebenen Vorrichtung zum Antrieb einer Eingangswelle eines Wechselstromgenerators eines Kraftfahrzeugmotors ist in den Generator integriert, wodurch der Einsatz eines besonderen, nicht serienmäßigen Generators notwendig ist. Auch bei der in der FR 24 86 610 beschriebenen Anordnung ist die Umschalteinrichtung aggregatsseitig – in diesem Fall an der  
10 Wasserpumpe – angeordnet, so das auch hier eine Abhängigkeit vom Nebenaggregat besteht.

Weiterhin sind auch zur Kurbelwelle koaxial angeordnete Vorrichtungen zum stufig schaltbaren Antrieb von Nebenaggregaten bekannt geworden, in diesem  
15 Zusammenhang werden beispielhaft die DE 198 22 426 C2 sowie die DE 196 23 525 A1 genannt. Beide Anordnungen umfassen Planetengetriebe, weisen einen sehr komplexen Aufbau auf und beanspruchen insbesondere in axialer Richtung einen großen Bauraum.

20 Aufgabe der Erfindung ist es, einen variablen Riemenhochtrieb für Nebenaggregate bereitzustellen, welcher von den anzutreibenden Nebenaggregaten unabhängig ist, welcher einfach aufgebaut ist und somit sowohl günstig herzustellen als auch zu montieren ist und welcher einen nur geringen Bauraum beansprucht.

25 Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch eine Einrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1, wobei die zugrundeliegende Idee den Gedanken beinhaltet, zwischen Einrichtungsantrieb und Einrichtungsabtrieb ein aus einer Magnetkupplung und einem Überholfreilauf bestehendes Schaltmodul vorzusehen, wobei ausgehend vom Einrichtungsantrieb eine Verzweigung jeweils zu einer  
30 einrichtungsabtriebsseitigen Antriebsscheibe erfolgt und ein Strang die Magnetkupplung und der andere Strang den Freilauf umfasst.

Ein Ausführungsbeispiel sowie dessen Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Besonders von Vorteil ist es, wenn der Strang der größeren Antriebsscheibe die Magnetkupplung und der Strang der kleineren Antriebsscheibe den Freilauf umfasst, wobei der Freilauf derart wirkt, dass bei geöffneter Magnetkupplung eine  
5 Mitnahme der kleinen Antriebsscheibe erfolgt und bei geschlossener Magnetkupplung und dadurch bedingtem Kraftfluss über das große Antriebsrad der Freilauf ein verspannen verhindert.

Bevorzugterweise ist das gesamte, aus Magnetkupplung und Freilauf bestehende  
10 Schaltmodul in die Antriebsscheiben integriert, so dass eine insbesondere in axialer Richtung kompakte Bauweise erreicht wird. Dabei ist es zweckmäßig, den Kupplungsmagnet im großen Antriebsrad und den Freilauf im kleinen Antriebsrad zu integrieren.

15 Ein Antrieb mittels der kleinen Antriebsscheibe erfolgt zweckmäßig bei ausgeschalteter Magnetkupplung, wobei die große Antriebsscheibe leer mitläuft und ein Antrieb mittels der großen Antriebsscheibe erfolgt bei eingeschalteter Magnetkupplung, wobei zwischen großer und kleiner Antriebsscheibe der Freilauf wirksam ist. Dabei bildet die kleine Antriebsscheibe zusammen mit einer ersten  
20 weiteren Scheibe eine erste Übersetzungsstufe und die große Antriebsscheibe zusammen mit einer zweiten weiteren Scheibe eine zweite Übersetzungsstufe; bevorzugterweise beträgt das Übersetzungsverhältnis von erster zu zweiter Übersetzungsstufe 0,4 bis 0,7, insbesondere 0,5 bis 0,6.

25 Die Umschaltung von einer Übersetzungsstufe zur anderen erfolgt vorteilhafterweise bei einer Kurbelwellendrehzahl von 1100 bis 2000  $\text{min}^{-1}$ , insbesondere bei 1400 bis 1600  $\text{min}^{-1}$ , wobei bei geringerer Kurbelwellendrehzahl der Antrieb über das große Antriebsrad und bei höherer Kurbelwellendrehzahl der Antrieb über das kleine Antriebsrad erfolgt.

30

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf Figuren näher dargestellt; dabei zeigen schematisch und beispielhaft

Figur 1 eine Prinzipdarstellung einer Antriebseinrichtung mit Antrieb und Abtrieb sowie Aufteilung des Kraftflusses auf zwei Stränge,

Figur 2 zwei Antriebsscheiben mit integriertem Schaltmodul sowie

5

Figur 3 eine Antriebseinrichtung im Betrieb mit Nebenaggregaten.

Figur 1 zeigt eine Prinzipdarstellung einer Einrichtung zum Antrieb von Nebenaggregaten mit Antrieb 10 und Abtrieb 11, 12 sowie Aufteilung des Kraftflusses auf zwei Stränge 13, 14. Ausgehend vom Antrieb 10, welcher mit der Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine verbunden ist, erfolgt eine Verzweigung des Kraftflusses auf zwei Stränge 13 und 14. Der Strang 13 umfasst dabei einen Überholfreilauf 15, Strang 14 eine vorliegend als Magnetkupplung ausgebildete Trennkupplung 16. Bei geöffneter Trennkupplung 16 erfolgt der Kraftfluss vom Antrieb 10 im Strang 13 über den in Sperrichtung betriebenen Freilauf 15 zum Abtrieb 12, welcher beispielsweise als Antriebsscheibe mit kleinem Durchmesser ausgebildet ist, so dass ein Antrieb der Nebenaggregate mit geringerer Geschwindigkeit erfolgt. Bei geschlossener Trennkupplung 16 erfolgt der Kraftfluss vom Antrieb 10 im Strang 14 über die geschlossene Kupplung 16 zum Abtrieb 11, welcher beispielsweise als Antriebsscheibe mit großem Durchmesser ausgebildet ist, so dass ein Antrieb der Nebenaggregate mit höherer Geschwindigkeit erfolgt. Der Freilauf 15 im Strang 13 ist dabei in Freilaufrichtung im Betrieb, wodurch ein Verspannen der Stränge 13 und 14 gegeneinander verhindert wird.

25 Eine Ausgestaltung zweier Antriebsscheiben 24, 30 mit integriertem Schaltmodul ist in Figur 2 gezeigt. Mittels einer Mehrzahl über den Umfang verteilter Schrauben 21 ist das Eingangsteil 20 der Antriebseinrichtung 33 mit der hier nicht näher gezeigten Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine verbunden. Über ein Zahnnabenprofil 25 mit dem Eingangsteil 20 drehfest verbunden ist eine Scheibe 28, welche bei 30 bestromten Elektromagnet 31 über einen Reibbelag 29 mit einer großen Riemenscheibe 30 reibschlüssig verbindbar ist.

Zur Verbindung der Scheibe 28 mit dem Eingangsteil 20 kann es selbstverständlich ebenso zweckmäßig sein, eine andere Welle/Nabe-Verbindung vorzusehen, wobei

es sich beispielsweise um eine formschlüssige Verbindung etwa mittels Pass- oder Schiebefeder, eine Keil- oder Zahnwellenverbindung, eine Polygonverbindung, eine Stirnzahnverbindung, eine Stiftverbindung oder um eine kraftschlüssige Verbindung in Form eines zylindrischen oder kegeligen Pressverbandes handeln kann.

5

Die Riemenscheibe 30 ist mittels zweier Rillenkugellager 27a, 27b auf einem buchsenförmigen Fortsatz 28a der Scheibe 28 relativ zum Eingangsteil 20 drehbar gelagert ebenso, wie der Elektromagnet 31, welcher zudem mittels einer Drehmomentstütze 32 gehäusefest gegen Verdrehen gesichert ist. Dabei ermöglicht die Anwendung des Zahnabeprofils 25 die Verwendung kleiner Lager 10 26, 27a, 27b. Eine kleine Riemenscheibe 24 ist mittels zweier Rillenkugellager 22a, 22b auf dem Eingangsteil 20 radial außerhalb der Befestigungsschrauben 21 gelagert, axial zwischen den Rillenkugellagern 22a, 22b ist eine Freilauf 23 angeordnet, welcher die Relativdrehung der Riemenscheibe 24 Eingangsteil 20 in 15 einer Richtung gestattet und in der anderen Richtung sperrt.

Insbesondere in Hinblick auf den Bauraum und die Herstellungskosten ist es gegebenenfalls zweckmäßig, wenn an Stelle der Rillenkugellager 27a, 27b Gleitlager verwendet werden. Auch die Verwendung anderer Wälzlager ist möglich.

20

Im unteren Drehzahlbereich zwischen Leerlaufdrehzahl und ca.  $1500 \text{ min}^{-1}$  der Brennkraftmaschine ist der Elektromagnet 31 bestromt, so dass über den Reibbelag 29 eine reibschlüssige Kraftübertragung von der Scheibe 28 auf die Riemenscheibe 30 erfolgt. Gegebenenfalls ist auch eine formschlüssige schaltbare 25 Verbindung zwischen Scheibe 28 und Riemenscheibe 30 ausführbar, wobei jedoch verstärkte Schaltstöße zu berücksichtigen sind. Der Freilauf 23 ist dabei in Freilaufrichtung in Betrieb, so dass ein Verspannen aufgrund der unterschiedlichen Übersetzungen der beiden Riemenscheiben 24, 30 verhindert wird.

30

Im Bereich oberhalb ca.  $1500 \text{ min}^{-1}$  ist der Elektromagnet 31 stromlos, wodurch die Riemenscheibe 30 von der Scheibe 28 und somit vom Eingangsteil 20 entkoppelt ist. Der Kraftfluss erfolgt nun über den in Sperrichtung betriebenen Freilauf 23, so dass der Antrieb der Nebenaggregate bei höheren Kurbelwellendrehzahlen mittels der kleinen Riemenscheibe 24 erfolgt; ein angepasster, vergleichmäßiger Betrieb

der Nebenaggregate, welcher deren Betriebsbereichen besser gerecht wird, wird erreicht.

Mit Figur 3 ist eine Antriebseinrichtung 38 im Betrieb mit Nebenaggregaten 35, 41, 42 gezeigt. Die zur hier nicht dargestellten Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine koaxial angeordnete Antriebseinrichtung 38, wie sie im Detail mit Figur 2 gezeigt und beschrieben ist, wird von der Kurbelwelle in Pfeilrichtung angetrieben. Die kleinere Riemenscheibe, welche brennkraftmaschinenseitig angeordnet ist, bildet zusammen mit dem Antriebsriemen 39b die Riemenebene, während die große Riemenscheibe, welche auf der der Brennkraftmaschine abgewandten Seite angeordnet ist, zusammen mit dem Schaltriemen 39a die Schaltebene bildet.

Im unteren Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine erfolgt der Antrieb in der Schaltebene über eine auf der Welle einer Lenkhilfpumpe 41 angeordnete Riemenscheibe 40a, welche zusammen mit der Riemenscheibe 30 eine erste Übersetzungsstufe bildet; der Kraftfluss erfolgt weiterhin über eine koaxial zur Riemenscheibe 40a, ebenfalls auf der Lenkhilfpumpenwelle angeordnete Riemenscheibe 40b in der Schaltebene, wobei der Riemen 39b der Umlaufrichtung folgend eine Wasserpumpe 35 und einen Generator 42 antreibt. Die Riemen 39a, 39b werden jeweils mittels Spannrollen 36, 37 unter Spannung gehalten.

Im oberen Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine erfolgt der Antrieb der Nebenaggregate bei geöffneter Magnetkupplung direkt in der Antriebsebene mittels der kleinen Riemenscheibe der Antriebseinrichtung 38, welche mit der Riemenscheibe 40b der Lenkhilfpumpe 41 eine zweite Übersetzungsstufe bildet.

Gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels sind zweckmäßigerweise die Riemenscheiben, welche mit den Riemenscheiben 24, 30 der Antriebseinrichtung 38 die Übersetzungsstufen bilden, nicht der Lenkhilfpumpe 41, sondern einem anderen Nebenaggregat wie Wasserpumpe 35 oder Generator 42 zugeordnet.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die erste Übersetzung für den unteren Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine  $i_1 \approx 1,8$  bis 2,1, insbesondere ca. 1,95, die zweite Übersetzung für den oberen Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine

- 5 beträgt  $i_1 \approx 0,9$  bis  $1,3$ , insbesondere ca.  $1,06$ . Hieraus ergibt sich ein Verhältnis der Beiden Übersetzungen zueinander von  $4$  bis  $0,7$ , insbesondere  $0,5$  bis  $0,6$ . Die Grenze zwischen oberem und unterem Drehzahlbereich der Brennkraftmaschine liegt vorliegend oberhalb  $1100 \text{ min}^{-1}$ , vorzugsweise bei  $1400 - 2000 \text{ min}^{-1}$ , insbesondere bei ca.  $1500 \text{ min}^{-1}$ . Gegebenenfalls ist es zweckmäßig, wenn die Umschaltung hysteresebehaftet ist, so dass ein Umschalten abhängig von der Schaltrichtung bei unterschiedlichen Drehzahlen erfolgt; die Hysterese bewegt sich im Bereich von  $50$  bis  $200 \text{ min}^{-1}$ , insbesondere beträgt sie ca.  $100 \text{ min}^{-1}$ .
- 10 Mit der erfindungsgemäßen Anordnung wird eine Vielzahl von Vorteilen wie ein größerer Freiheitsgrad bei der Drehzahlauslegung der Nebenaggregate, eine deutliche Leerlaufabsenkung, ein niedrigerer Kraftstoffverbrauch, ein Anstieg der Nennleistung aufgrund niedrigerer Leistungsaufnahme der Nebenaggregate sowie
- 15 eine Verbesserung der Prestigebeschleunigungswerte aufgrund niedrigeren Trägheitsmoments des Gesamtriementriebs erzielt. Ebenfalls hervorzuheben ist die Verwendung kleinerer Aggregate, wodurch entscheidende Bauraumvorteile erreicht werden.

5

## 10 Ansprüche

1. Einrichtung zum Antrieb von Nebenaggregaten mit zwei voneinander  
15 unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen, welche

- eingangsseitig einen mit der Kurbelwelle eines Verbrennungsmotors verbundenen Antrieb und
- ausgangsseitig einen durch zwei Antriebsscheiben gebildeten Abtrieb zum Antrieb der Nebenaggregate aufweist,

20 wobei

- zum Antrieb der Nebenaggregate einrichtungsabtriebsseitig die Antriebsscheiben zum Antrieb der Nebenaggregate unterschiedliche Durchmesser aufweisen und
- bei geringen Kurbelwellendrehzahlen ein Antrieb der Nebenaggregate  
-25 mittels der größeren Antriebsscheibe und bei hohen Kurbelwellendrehzahlen ein Antrieb der Nebenaggregate mittels der kleineren Antriebsscheibe erfolgt,

dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Einrichtungsantrieb (10) und  
Einrichtungsabtrieb (11, 12) ein aus einer Magnetkupplung (16) und einem  
30 Überholfreilauf (15) bestehendes Schaltmodul vorgesehen ist, wobei ausgehend vom Einrichtungsantrieb (10) eine Verzweigung jeweils zu einer einrichtungsabtriebsseitigen Antriebsscheibe (24, 30) erfolgt und ein Strang (14) die Magnetkupplung (16) und der andere Strang (13) den Freilauf (15) umfasst.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Strang der größeren Antriebsscheibe (30) die Magnetkupplung (16) und der Strang der kleineren Antriebsscheibe (24) den Freilauf (15) umfasst.
- 5 3. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltmodul in die Antriebsscheiben (24, 30) integriert ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der  
10 Kupplungsmagnet (31) im großen Antriebsrad (30) und der Freilauf (23) im kleinen Antriebsrad (24) integriert ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antrieb  
15 mittels der kleinen Antriebsscheibe (24) bei ausgeschalteter Magnetkupplung erfolgt, wobei die große Antriebsscheibe (30) leer mitläuft und ein Antrieb mittels der großen Antriebsscheibe (30) bei eingeschalteter Magnetkupplung erfolgt, wobei zwischen großer und kleiner Antriebsscheibe der Freilauf (23) wirksam ist.
- 20 6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die große Antriebsscheibe zusammen mit einer ersten weiteren Scheibe eine erste Übersetzungsstufe und die kleine Antriebsscheibe zusammen mit einer zweiten weiteren Scheibe eine zweite Übersetzungsstufe bildet, dadurch  
25 gekennzeichnet, dass das Übersetzungsverhältnis von zweiter zu erster Übersetzungsstufe 0,4 bis 0,7, insbesondere 0,5 bis 0,6 beträgt.
7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Wechsel zwischen den Übersetzungsstufen bei einer  
30 Kurbelwellendrehzahl von 1100 bis 2000  $\text{min}^{-1}$ , insbesondere bei 1400 bis 1600  $\text{min}^{-1}$  erfolgt.

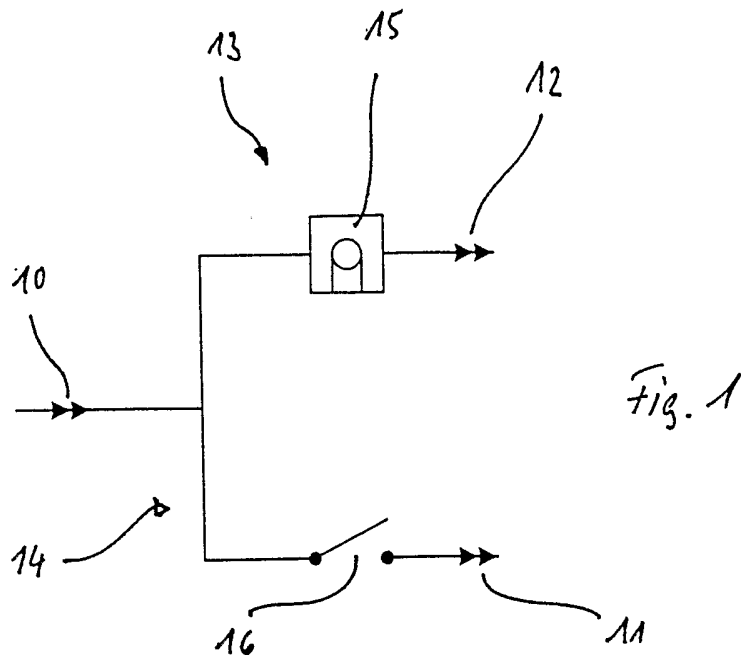


Fig. 1

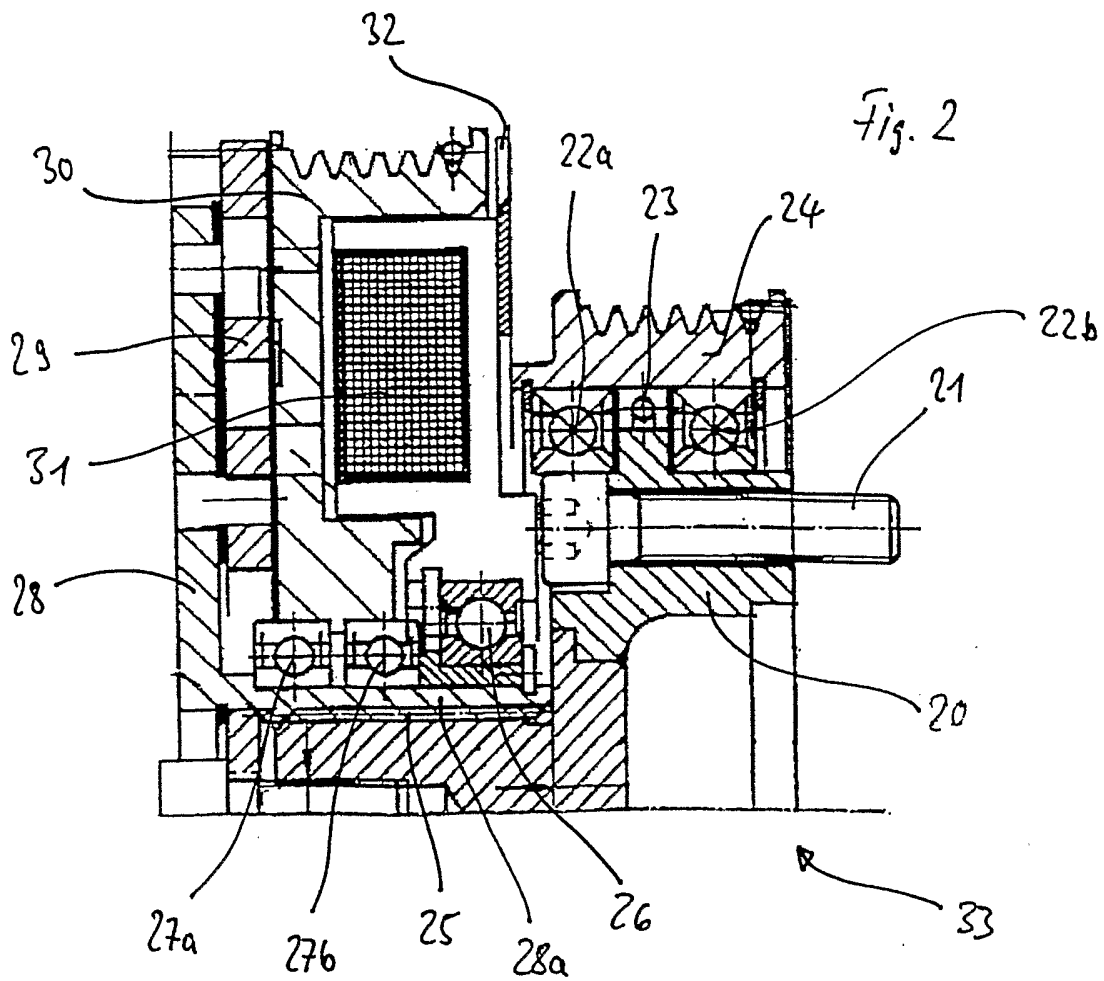


Fig. 2

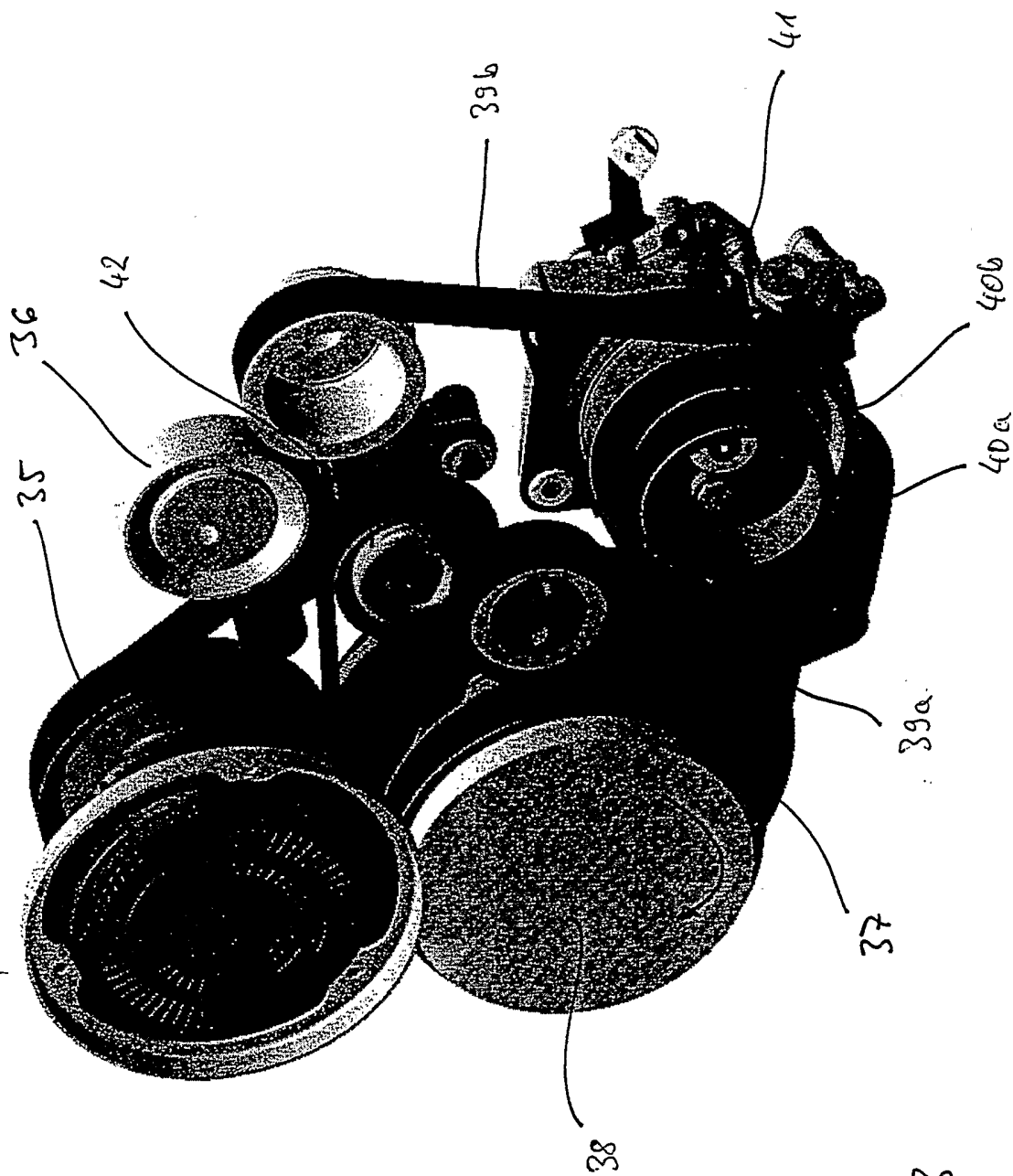


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/12674

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02B67/06

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)

IPC 7 F02B B60K

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, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                              | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X          | FR 2 378 948 A (BOSCH GMBH ROBERT)<br>25 August 1978 (1978-08-25)<br>page 3, line 1 - line 24                   | 1, 2, 7               |
| Y          | page 5, line 12 - page 6, line 10; figures<br>1, 2, 4   | 3-6                   |
| Y          | US 4 571 227 A (COLANZI FRANCO ET AL)<br>18 February 1986 (1986-02-18)<br>column 2, line 31 - line 55; figure 3 | 3-6                   |
| A          | US 3 469 473 A (ZAISER WOLFGANG ET AL)<br>30 September 1969 (1969-09-30)<br>column 5, line 28 - line 50         | 1                     |
|            | -/--  |                       |

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in 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.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 February 2003

Date of mailing of the international search report

06/03/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pileri, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 02/12674

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 013, no. 446 (M-877),<br>6 October 1989 (1989-10-06)<br>& JP 01 170723 A (MITSUBISHI MOTORS<br>CORP;OTHERS: 02), 5 July 1989 (1989-07-05)<br>abstract<br><br>----- | 1                     |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP 02/12674

| Patent document cited in search report |   | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|---|------------------|-------------------------|------------------|
| FR 2378948                             | A | 25-08-1978       | DE 2703094 A1           | 27-07-1978       |
|  |   |                  | FR 2378948 A1           | 25-08-1978       |
|  |   |                  | JP 53093207 A           | 16-08-1978       |
|  |   |                  | SE 7800912 A            | 27-07-1978       |
| -----                                  |   |                  |                         |                  |
| US 4571227                             | A | 18-02-1986       | DE 3563715 D1           | 18-08-1988       |
|  |   |                  | EP 0154785 A1           | 18-09-1985       |
| -----                                  |   |                  |                         |                  |
| US 3469473                             | A | 30-09-1969       | DE 1526560 A1           | 02-04-1970       |
|  |   |                  | GB 1155079 A            | 18-06-1969       |
| -----                                  |   |                  |                         |                  |
| JP 01170723                            | A | 05-07-1989       | NONE                    |                  |
| -----                                  |   |                  |                         |                  |

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 F02B67/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

 Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 F02B B60K

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, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                          | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X          | FR 2 378 948 A (BOSCH GMBH ROBERT)<br>25. August 1978 (1978-08-25)<br>Seite 3, Zeile 1 - Zeile 24                           | 1,2,7              |
| Y          | Seite 5, Zeile 12 - Seite 6, Zeile 10;<br>Abbildungen 1,2,4   | 3-6                |
| Y          | ---<br>US 4 571 227 A (COLANZI FRANCO ET AL)<br>18. Februar 1986 (1986-02-18)<br>Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 55; Abbildung 3 | 3-6                |
| A          | ---<br>US 3 469 473 A (ZAISER WOLFGANG ET AL)<br>30. September 1969 (1969-09-30)<br>Spalte 5, Zeile 28 - Zeile 50           | 1                  |
|            | -/--  |                    |

 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

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Februar 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/03/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pileri, P

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |  |                    |
|--|--|--------------------|
| Kategorie°   | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
| A  | <p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br/>vol. 013, no. 446 (M-877),<br/>6. Oktober 1989 (1989-10-06)<br/>&amp; JP 01 170723 A (MITSUBISHI MOTORS<br/>CORP;OTHERS: 02),<br/>5. Juli 1989 (1989-07-05)<br/>Zusammenfassung<br/>-----</p> | 1                  |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**  
 Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
 PCT/EP 02/12674

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| FR 2378948   | A | 25-08-1978                    | DE 2703094 A1                     | 27-07-1978                    |
|  |   |                               | FR 2378948 A1                     | 25-08-1978                    |
|  |   |                               | JP 53093207 A                     | 16-08-1978                    |
|  |   |                               | SE 7800912 A                      | 27-07-1978                    |
| US 4571227   | A | 18-02-1986                    | DE 3563715 D1                     | 18-08-1988                    |
|  |   |                               | EP 0154785 A1                     | 18-09-1985                    |
| US 3469473   | A | 30-09-1969                    | DE 1526560 A1                     | 02-04-1970                    |
|  |   |                               | GB 1155079 A                      | 18-06-1969                    |
| JP 01170723  | A | 05-07-1989                    | KEINE                             |                               |