

(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
27. September 2012 (27.09.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/126876 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 25/07 (2006.01) *F16K 31/04* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/054777
- (22) Internationales Anmeldedatum:
19. März 2012 (19.03.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 001 535.3 24. März 2011 (24.03.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **PIERBURG GMBH** [DE/DE]; Alfred-Pierburg-Str. 1, 41460 Neuss (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SIMONS, Norbert** [DE/DE]; Neanderstrasse 21, 40233 Düsseldorf (DE).
- (74) Anwalt: **PATENTANWÄLTE TER SMITTEN EBERLEIN RÜTTEN**; Burgunderstr. 29, 40549 Düsseldorf (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, DE, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOTOR VEHICLE EXHAUST-GAS RECIRCULATION VALVE ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : KFZ-ABGASRÜCKFÜHRUNGS-VENTILANORDNUNG

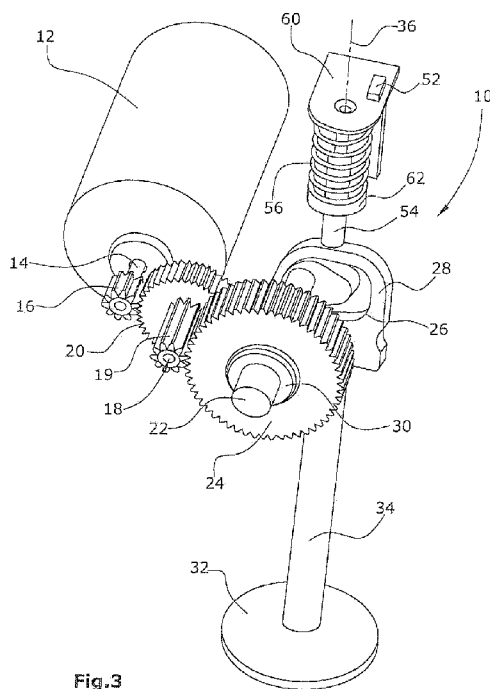


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a motor vehicle exhaust-gas recirculation valve arrangement (10) for an exhaust-gas recirculation system of an internal combustion engine, having an electric drive motor (12) with a motor shaft (14) and with a motor pinion (16). The motor vehicle exhaust-gas recirculation valve arrangement (10) furthermore has an intermediate shaft (18) with a drive output gear (20) which meshes with the motor pinion (16). An eccentric shaft (22) has a drive input gear (24), which meshes with an intermediate shaft pinion (19), and an eccentric (26). Furthermore, the motor vehicle exhaust-gas recirculation valve arrangement (10) also has a valve drive with a valve disk (32), a valve rod (34) and a slotted link (28) into which the eccentric (26) engages, wherein the intermediate shaft (18) is arranged laterally adjacent to the eccentric shaft (22) in such a way that the eccentric (26) and the slotted link (28) are situated directly adjacent to the drive motor (12).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung (10) für eine Abgasrückführung einer Verbrennungskraftmaschine, mit einem elektrischen Antriebsmotor (12) mit einer Motorwelle (14) und einem Motorritzel (16). Des Weiteren weist die Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung (10) eine Zwischenwelle (18) mit einem mit dem Motorritzel (16) kämmenden Abtriebszahnrad (20) auf. Eine Exzenterwelle (22) weist ein mit einem Zwischenwellenritzel (19) kämmendes Antriebszahnrad (24) und einen Exzenter (26) auf. Ferner weist die Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung (10) einen Ventiltrieb mit

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

einem Ventilteller (32), einer Ventilstange (34) und einer Kulisse (28), in die der Exzenter (26) eingreift, auf, wobei die Zwischenwelle (18) seitlich neben der Exzenterwelle (22) derart angeordnet ist, dass der Exzenter (26) und die Kulisse (28) unmittelbar neben dem Antriebsmotor (12) liegen.

B E S C H R E I B U N G

Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung

5 Die Erfindung betrifft eine Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine.

Mit Hilfe derartiger Ventilanordnungen zur Abgasrückführung wird die Entstehung von NO_x bei Otto- oder Dieselmotoren verringert. Um dies zu
10 erreichen, wird bei der geregelten Abgasrückführung ein Teil des Abgases über einen Kanal zurück zur Saugseite geführt und dort dem Frischgas beigemischt.

So ist aus der DE 10 2006 031 028 A1 eine Ventilanordnung für eine
15 Abgasrückführung mit einem Antriebsmotor und einem Exzenterantrieb für die Hubbetätigung einer Ventilstange mit einem Ventilteller bekannt. Der Exzenterantrieb weist ein Kurvenbahnelement und ein Folgeelement auf, das an der Ventilstange gehalten ist. Ferner ist ein zweistufiges Stirnrad-Getriebe mit mehreren Getriebeteilen vorgesehen. Der Antriebsmotor, die
20 Getriebeteile und die Ventilstange sind in radialer Richtung nebeneinander angeordnet, wobei einige Getriebeteile zwischen dem Antriebsmotor und der Ventilstange liegen.

Nachteilig bei dieser Ventilanordnung ist zum einen die komplexe
25 Ausführung der verschiedenen Getriebeteile, insbesondere des Kurvenbahnelementes, das als eine exzentrische Kurvenbahn ausgebildet ist, die als nutartige Innenbahn gestaltet ist. Dieses Kurvenbahnelement weist außerdem an seiner Außenseite eine aufwendig herzustellende Kontaktfläche auf, die als Reibfläche oder Bogenverzahnung ausgeführt ist.

Das Getriebe bzw. die Getriebeteile, der Antriebsmotor und die Ventilstange sind in einer Querrichtung nebeneinander angeordnet und erfordern viel Bauraum und erlauben keinen modularen Aufbau. Die große Quererstreckung quer zur Ventilachse führt außerdem zu starken
5 Schwingungen und Vibrationen der gesamten Ventilanordnung und damit zu Verschleiß.

Somit ergibt sich die Aufgabe der Erfindung, eine Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung zu schaffen, die kompakt ist und eine günstige
10 Schwerpunktlage aufweist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

15 Die erfindungsgemäße Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung für eine Abgasrückführung einer Verbrennungskraftmaschine umfasst einen elektrischen Antriebsmotor mit einer Motorwelle und einem Motorritzel, das drehfest auf der Motorwelle angeordnet ist. Die Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung weist zudem eine Zwischenwelle mit
20 einem mit dem Motorritzel kämmenden Abtriebszahnrad auf, wobei das Abtriebszahnrad drehfest mit der Zwischenwelle verbunden ist und im Durchmesser größer als das Motorritzel der Motorwelle ist. Die Zwischenwelle, die parallel zur Motorwelle liegt, ist als Zwischenwellenritzel ausgebildet und kämmt mit einem auf einer
25 Exzenterwelle liegenden Antriebszahnrad. Das Antriebszahnrad, dessen Durchmesser größer als der Durchmesser des Zwischenwellenritzels ist, ist coaxial und drehfest auf der Exzenterwelle angeordnet. Des Weiteren ist auf der Exzenterwelle einnockenartiger Exzenter angeordnet. Die Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung weist außerdem einen Ventiltrieb mit
30 einem Ventilteller, einer Ventilstange und einer Kulissee auf, wobei der Exzenter in die Kulissee eingreift. Die Zwischenwelle ist seitlich neben der

Exzenterwelle derart angeordnet, dass der Exzenter und die Kulis-
se unmittelbar neben dem Antriebsmotor und innerhalb der Längserstreckung
des Antriebsmotors in Richtung der Axialen des Antriebsmotors liegen.
Ferner liegen keine weiteren Bauteile zwischen der Kulis-
se und dem
s Antriebsmotor. Somit wird eine einfache und kompakte Kfz-
Abgasrückführungs-Ventilanordnung geschaffen, wobei durch die Lage des
Exzenters und der Kulis- se eine günstige Schwerpunktlage der gesamten
Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung in Bezug auf die Ventilachse
realisiert wird.

10

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Ventilstange in den mittleren
zwei Vierteln der von einem Antriebsmotorgehäuse und einem
Getriebegehäuse gebildeten Gesamt-Längserstreckung, insbesondere in
dem mittleren Drittel angeordnet. Die Gesamt-Längserstreckung ergibt
15 sich in Richtung der Axialen des Antriebsmotors. Eine derartige Anordnung
führt dazu, dass der Hebelarm zwischen der Ventilachse und dem
Schwerpunkt der Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung kurz gehalten
wird, wodurch die Amplitude der Schwingungen der Ventilanordnung
relativ klein ist.

20

Vorzugsweise ist der radiale Abstand zwischen der Ventilstange und dem
Schwerpunkt der Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung geringer als ein
Viertel der vom Antriebsmotorgehäuse und dem Getriebegehäuse
gebildeten Gesamt-Längserstreckung. Hierdurch liegt die Ventilachse bzw.
25 der Ventilstange sehr nah am Schwerpunkt der Kfz-Abgasrückführungs-
Ventilanordnung, so dass zum einen eine günstige Schwerpunktlage
erreicht wird, zum anderen die Amplitude der Schwingung der gesamten
Anordnung gering ist. Bevorzugt liegt die Zwischenwellen-Achse innerhalb
des Außendurchmessers des Antriebsmotors.

30

Vorzugsweise ist eine Positionssensoranordnung, die die Position der Kulissee detektiert, in dem Getriebegehäuse angeordnet, das die Zwischenwelle und die Exzenterwelle einschließt. Hierdurch ist die wärmeempfindliche Positionssensoranordnung sehr weit entfernt und
5 thermisch isoliert von den thermisch stark belasteten Bereichen der Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung angeordnet.

Weiterhin kann die Positionssensoranordnung einen Linearsensor, insbesondere einen Hallsensor aufweisen, der die translatorische Position
10 der Kulissee detektiert. Hallsensoren zeichnen sich durch ihr berührungsloses Messprinzip aus, wodurch sie mechanisch sehr unempfindlich sind und dennoch eine hohe Messgenauigkeit aufweisen.

Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein
15 Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine einfache Draufsicht einer erfindungsgemäßen Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung,

20 Figur 2 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung, und

Figur 3 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung.

25 In Figur 1 ist eine Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung 10 gezeigt, die für die Anordnung in einem Abgasrückführstrang einer Verbrennungskraftmaschine bestimmt ist. Die Ventilanordnung 10 umfasst einen elektrischen Antriebsmotor 12, der von einem Gleichstrom-Elektromotor gebildet ist. Der Antriebsmotor 12 trägt auf seiner

Motorwelle 14 ein Motorritzel 16, wobei das Motorritzel 16 mit einem Abtriebszahnrad 20 im Eingriff steht, welches drehfest mit einer Zwischenwelle 18 verbunden ist. Das Motorritzel 16 und das Abtriebszahnrad 20 sind jeweils als Stirnrad ausgebildet, wobei der
5 Durchmesser des Abtriebszahnrades 20 größer als der Durchmesser des Motorritzels 16 der Motorwelle 14 ist. Das Abtriebszahnrad 20 und die Zwischenwelle 18 sind koaxial angeordnet und miteinander fest verbunden und beispielsweise auf einem nicht dargestellten Lagerbolzen gelagert.

10 Die Zwischenwelle 18 ist parallel zur Motorwelle 14 angeordnet und weist ein Zwischenwellenritzel 19 auf. Die Zwischenwelle 18 steht mit ihrem Zwischenwellenritzel 19 mit einem Antriebszahnrad 24 im Eingriff, welches im Durchmesser größer als das Zwischenwellenritzel 19 ist und drehfest auf einer Exzenterwelle 22 gelagert ist.

15

Das Antriebszahnrad 24 und die Exzenterwelle 22 sind koaxial angeordnet und fest miteinander verbunden. Zur Lagerung des Antriebszahnrades 24 auf der Exzenterwelle 22 ist außerdem ein Wälzlager 30 vorgesehen. Ebenso ist die Lagerung durch ein Gleitlager möglich. Die Exzenterwelle 22
20 ist parallel zur Drehachse der Motorwelle 14 und seitlich neben der Zwischenwelle 18 angeordnet und trägt einennockenförmigen Exzenter 26, der in eine Kulissee 28 eingreift. Der Exzenter 26 und die Exzenterwelle 22 sind drehfest miteinander verbunden.

25 Die Kulissee 28 ist Teil des Ventiltriebs der Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung 10, der außerdem eine Ventilstange 34 mit einem Ventilteller 32 zum Öffnen und Verschließen einer Ventilöffnung umfasst.

Die Kulissee 28, in die der Exzenter 26 eingreift, ist am oberen Ende der
30 Ventilstange 34, die in Figur 1 nicht dargestellt ist, fest angeordnet. Durch Drehen der Exzenterwelle 22 bringt der Exzenter 26 eine Kraft auf die

Kulisse 28 auf, wodurch eine translatorische Hubbewegung in Richtung der Ventilachse 36 der Ventilstange 34 ausgeführt wird.

Da die Zwischenwelle 18 seitlich neben der Exzenterwelle 22 angeordnet
5 ist, liegen der Exzenter 26 und die Kulisse 28 unmittelbar neben dem
Antriebsmotor 12 der Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung 10. Des
Weiteren liegt die Zwischenwellen-Achse 15 der Zwischenwelle 18
innerhalb des Außendurchmessers des Antriebsmotors 12. Hierdurch ist
10 der radiale Abstand 46 der Ventilachse 36 bzw. der Ventilstange 34 zum
Schwerpunkt der gesamten Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung 10
sehr klein gehalten. Es sind keine Bauteile zwischen dem Antriebsmotor
12 und dem Ventiltrieb vorgesehen.

Figur 2 zeigt eine Seitensicht der Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung
15 10, wobei die Getriebeteile Motorritzel 16, Abtriebszahnrad 20,
Zwischenwelle 18 und Antriebszahnrad 24 in Figur 2 nicht dargestellt sind,
da diese innerhalb des Getriebegehäuses 38 angeordnet sind. Auch die
Exzenterwelle 22 wird teilweise von dem Getriebegehäuse 38 mit
eingeschlossen. Ferner ist der Antriebsmotor 12 in Figur 2 in einem
20 Antriebsmotorgehäuse 40 angeordnet.

Das Getriebegehäuse 38 und das Antriebsmotorgehäuse 40 bilden in
axialer Richtung des Antriebsmotors 12 die Gesamt-Längserstreckung 58
der Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung 10.

25

Wie in Figur 2 gut zu erkennen ist, liegt der Ventiltrieb, bestehend aus der
Kulisse 28 und der damit fest verbundenen Ventilstange 34, innerhalb der
Längserstreckung des Antriebsmotorgehäuses 40 in axialer Richtung des
Antriebsmotors 12.

30

In dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Ventilstange 34 in dem mittleren Drittel der vom Antriebsmotorgehäuse 40 und dem Getriebegehäuse 38 gebildeten Gesamt-Längserstreckung 58 angeordnet.

- 5 Zur exakten Lagerückmeldung der translatorischen Position der Kulissee 28 bzw. der Ventilstange 34 ist eine Positionssensoranordnung 50 vorgesehen, die oberhalb der Kulissee 28 und zumindest teilweise innerhalb eines Sensorgehäuses 44 angeordnet ist.
- 10 Die Positionssensoranordnung 50 umfasst einen Hallsensor 52, eine Hubstange 54 und eine Schraubenfeder 56. Die Schraubenfeder 56 ist an ihrem der Ventilstange 34 abgewandtem Ende an einer ortsfesten Halterung 60 und an ihrem der Ventilstange 34 zugewandtem Ende an einem Hubstangen-Stützring 62 abgestützt. Die Halterung 60 ist an dem
- 15 Sensorgehäuse 44 befestigt. Der Hubstangen-Stützring 62 ist durch eine Umfangsvergrößerung an der Hubstange 54 gebildet. Die Hubstange 54 ist durch die Schraubenfeder 56 nach unten, in Richtung der Ventilstange 34 bzw. der Kulissee 28 vorgespannt. Die Hubstange 54 liegt in axialer Ausrichtung der Ventilachse 36 auf der Kulissee 28 auf, so dass sich bei
- 20 einer translatorischen Bewegung der Kulissee 28 bzw. der Ventilstange 34, die Hubstange 54 gleichförmig mitbewegt. Ebenso ist es denkbar, dass die Hubstange 54 und die Kulissee 28 fest miteinander verbunden sind. Der Hallsensor 52 detektiert die Hubbewegung der Hubstange 54 durch Feststellung der An- oder Abwesenheit des Hubstangen-Endes im
- 25 Detektionsbereich des Hallsensors 52.

Das Sensorgehäuse 44 und das Getriebegehäuse 38 können von einem einzigen Gehäusekörper gebildet werden.

- 30 Figur 3 zeigt eine perspektivische Ansicht der Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung 10. In Figur 3 ist die aus Figur 1 bereits beschriebene

zweistufige gebtriebliche Verbindung zwischen dem Motorritzel 16 und dem Abtriebszahnrad 20 und der Zwischenwelle 18 mit ihrem Zwischenwellenritzel 19 und dem Antriebszahnrad 24 noch einmal gut zu erkennen.

5

Ferner ist in Figur 3 noch einmal die Exzenterwelle 22, auf der das Antriebszahnrad 24 mit einem Wälzlager 30 fest gelagert ist, dargestellt. Die Exzenterwelle 22 trägt an ihrem dem Ventiltrieb zugewandten Ende dennockenförmigen Exzenter 26.

10

Auf der Kulisse 28, in die der Exzenter 26 eingreift, liegt die Hubstange 54 in axialer Richtung der Ventilachse 36 derart auf, dass sich bei einer Translationsbewegung der Kulisse 28 bzw. der Ventilstange 34, die Hubstange 54 gleichförmig mitbewegt.

15

Die Blech-Halterung 60 ist an dem Sensorgehäuse 44, das in Figur 3 nicht darstellt ist, befestigt und weist eine Öffnung auf, durch die die Hubstange 54 bei einer Hubbewegung durchtritt. Des Weiteren ist auf der Halterung 60 der Hallsensor 52 angeordnet, der den Austritt der Hubstange 54 aus
20 der Öffnung detektiert.

Durch die erfindungsgemäße Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung wird eine sehr kompakte, modulare und kostengünstige Anordnung zwischen Getriebe, Antriebsmotor und Ventiltrieb realisiert. Dadurch, dass sich der
25 Exzenter und die Kulisse innerhalb der Längserstreckung des Antriebsmotors befinden und sich durch die Anordnung von Getriebe und Antriebsmotor um den Ventiltrieb zusätzlich eine günstige Schwerpunktlage ergibt, wird die Amplitude der Schwingungen in der Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung reduziert, wodurch die Anordnung
30 weniger zur Vibration neigt. Dies führt zu weniger Verschleiß aller Bauteile und reduziert die Bruchgefahr insbesondere der Ventilstange, die sich in

einer ständigen Translationsbewegung befindet und sich bei Verbiegung verkanten bzw. verklemmen und in Folge dessen sogar brechen kann.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung (10) für eine
Abgasrückführung einer Verbrennungskraftmaschine, mit
5 einem elektrischen Antriebsmotor (12) mit einer Motorwelle (14)
und einem Motorritzel (16),
einer Zwischenwelle (18) mit einem mit dem Motorritzel (16)
kämmanden Abtriebszahnrad (20),
einer Exzenterwelle (22) mit einem mit einem Zwischenwellenritzel
10 (19) kämmanden Antriebszahnrad (24) und einem Exzenter (26),
und
einem Ventiltrieb mit einem Ventilteller (32), einer Ventilstange (34)
und einer Kulisse (28), in die der Exzenter (26) eingreift,
wobei die Zwischenwelle (18) seitlich neben der Exzenterwelle
15 (22) derart angeordnet ist, dass der Exzenter (26) und die
Kulisse (28) unmittelbar neben dem Antriebsmotor (12)
liegen.
2. Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung (10) nach einem der
20 vorangegangenen Ansprüche, wobei die Ventilstange (34) in den
mittleren zwei Vierteln der von einem Antriebsmotorgehäuse (40)
und einem Getriebegehäuse (38) gebildeten Gesamt-
Längserstreckung (58), insbesondere in dem mittleren Drittel
angeordnet ist.
- 25 3. Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung (10) nach einem der
vorangegangenen Ansprüche, wobei der radiale Abstand (46) der
Ventilstange (34) zum Schwerpunkt der Kfz-Abgasrückführungs-

Ventilanordnung (10) geringer als ein Viertel der vom Antriebsmotorgehäuse (40) und dem Getriebegehäuse (38) gebildeten Gesamt-Längserstreckung (58) ist.

5 4. Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei eine Positionssensoranordnung (50), das die Position der Kulissee (28) detektiert, in dem Getriebegehäuse (38) angeordnet ist, das die Zwischenwelle (18) und die Exzenterwelle (22) einschließt.

10 5. Kfz-Abgasrückführungs-Ventilanordnung (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Positionssensoranordnung (50) einen Linearsensor, insbesondere einen Hallsensor (52) aufweist, der die translatorische Position der Kulissee (28) detektiert.

-1/3-

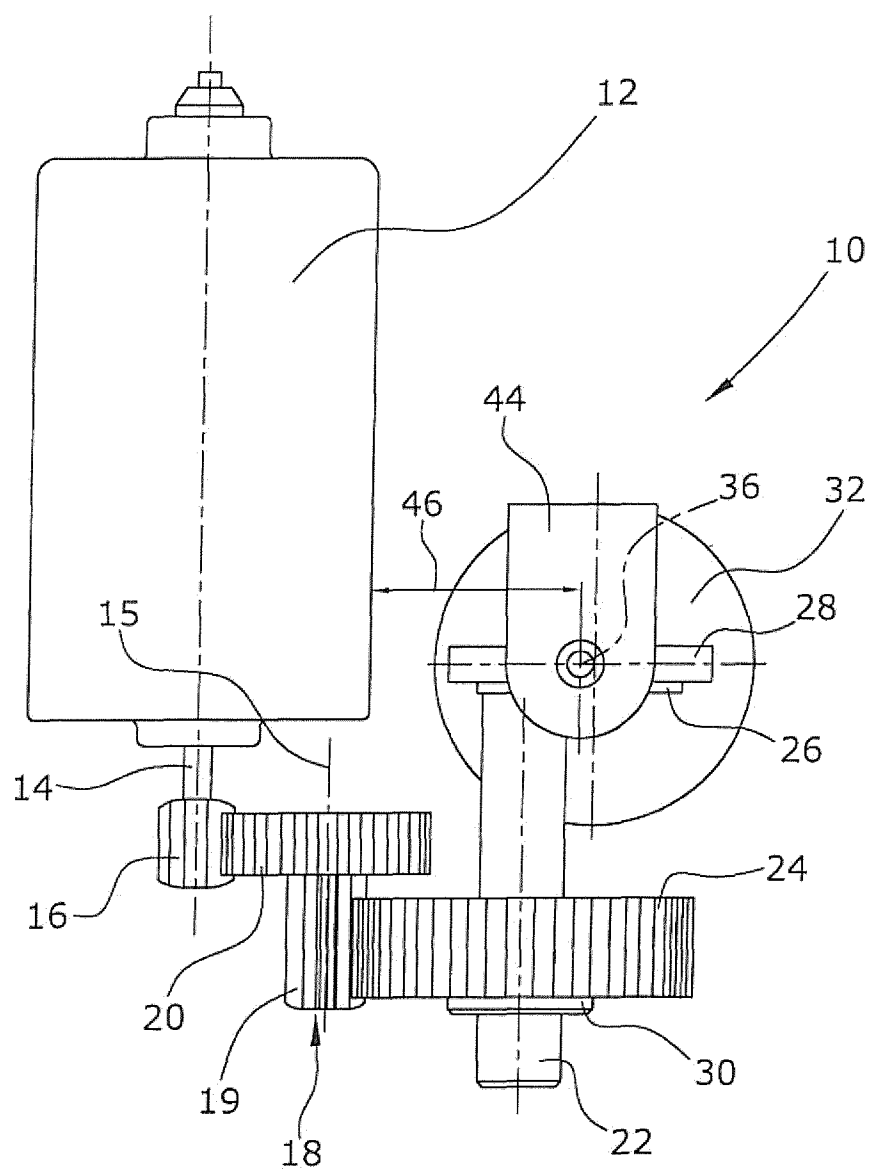
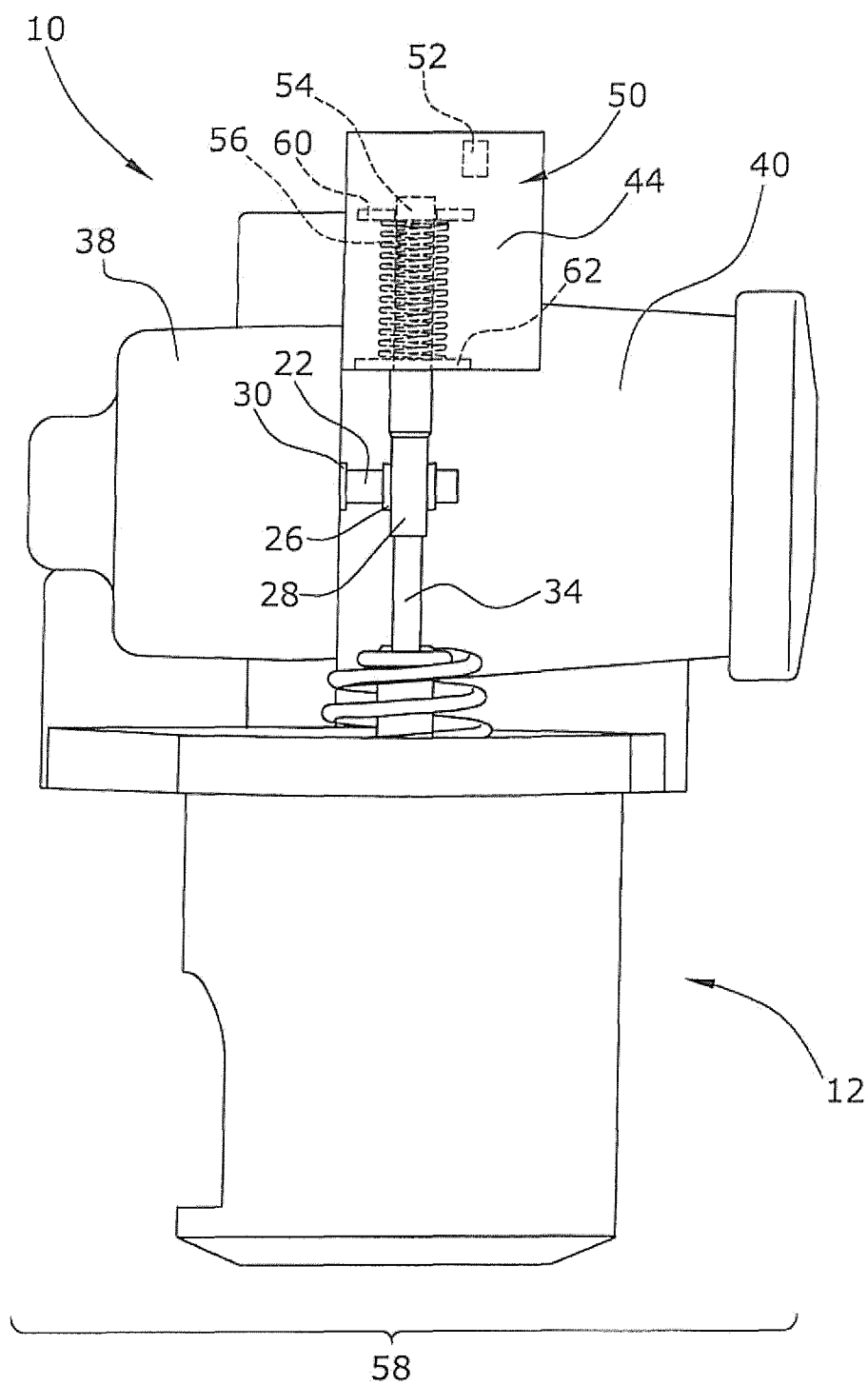


Fig.1

-2/3-

**Fig. 2**

-3/3-

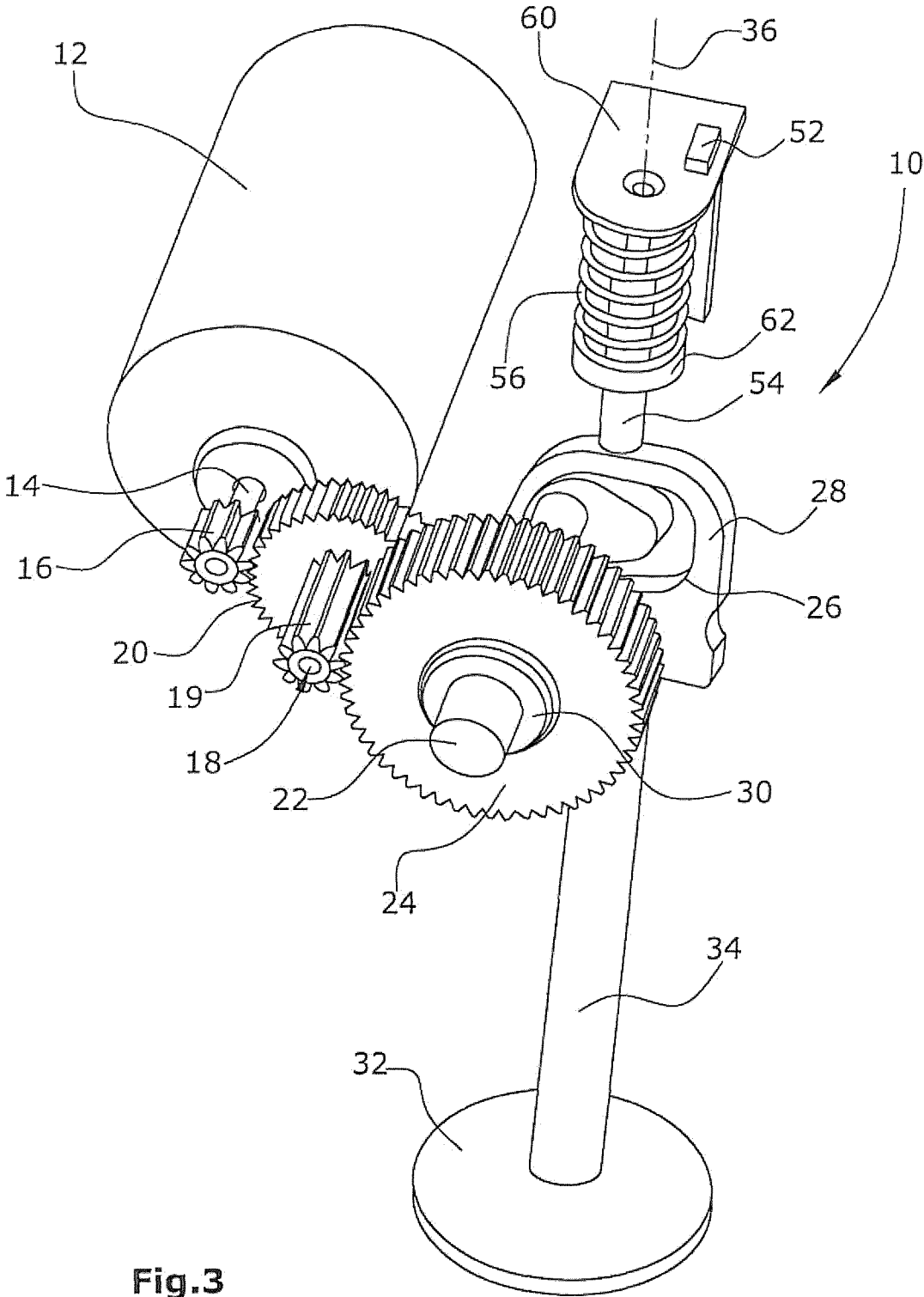


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/054777

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M25/07 F16K31/04
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)
F02M F16K

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 practicable, search terms used)

EP0-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	KR 2006 0029846 A (KAMTEC CO LTD) 7 April 2006 (2006-04-07) figures	1-5
X	----- EP 1 270 905 A2 (DELPHI TECHNOLOGIES, INC.) 2 January 2003 (2003-01-02) abstract; figures page 4, paragraph 24 - page 5, paragraph 26	1-5
X	----- DE 100 02 577 A1 (PIERBURG AG) 26 July 2001 (2001-07-26) abstract; figures column 1, line 3 - line 13 column 1, line 59 - column 2, line 30 ----- -/--	1-3 4,5

☒ 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 application or patent 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

21 May 2012

Date of mailing of the international search report

29/05/2012

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

Döring, Marcus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/054777

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/043328 A1 (VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR; ALBERT LAURENT ET AL.) 22 April 2010 (2010-04-22) abstract; figures page 5, line 1 - line 26 & EP 1 605 155 A2 (BORGWARNER INC.) 14 December 2005 (2005-12-14) the whole document -----	1-5
X	EP 1 526 271 A1 (COOPER-STANDARD AUTOMOTIVE (DEUTSCHLAND) GMBH) 27 April 2005 (2005-04-27) abstract; figures page 4, paragraph 19 - paragraph 22 -----	1-5
X	DE 10 2006 031028 A1 (GUSTAV WAHLER GMBH U. CO. KG) 10 January 2008 (2008-01-10) cited in the application	1,4,5
A	abstract; figures page 2, paragraph 13 - page 3, paragraph 20 -----	2,3
X	FR 2 947 026 A1 (VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR) 24 December 2010 (2010-12-24) abstract; figures page 4, line 3 - page 8, line 28 -----	1-5
X	EP 2 172 682 A1 (COOPER-STANDARD AUTOMOTIVE (DEUTSCHLAND) GMBH) 7 April 2010 (2010-04-07)	1-3
A	abstract; figures page 3, paragraph 19 - page 4, paragraph 24 -----	4,5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/054777

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 20060029846 A	07-04-2006	NONE	
EP 1270905 A2	02-01-2003	DE 60205066 D1 DE 60205066 T2 EP 1270897 A2 EP 1270898 A2 EP 1270905 A2 EP 1270920 A2 EP 1270924 A2	25-08-2005 13-04-2006 02-01-2003 02-01-2003 02-01-2003 02-01-2003 02-01-2003
DE 10002577 A1	26-07-2001	NONE	
WO 2010043328 A1	22-04-2010	EP 2342447 A1 FR 2937109 A1 WO 2010043328 A1	13-07-2011 16-04-2010 22-04-2010
EP 1526271 A1	27-04-2005	AT 364785 T CN 1641203 A EP 1526271 A1 ES 2288205 T3 KR 20050039684 A PT 1526271 E	15-07-2007 20-07-2005 27-04-2005 01-01-2008 29-04-2005 29-06-2007
DE 102006031028 A1	10-01-2008	DE 102006031028 A1 EP 1882843 A2	10-01-2008 30-01-2008
FR 2947026 A1	24-12-2010	NONE	
EP 2172682 A1	07-04-2010	AT 498084 T CN 101725439 A EP 2172682 A1 ES 2359659 T3 KR 20100039257 A US 2010176325 A1	15-02-2011 09-06-2010 07-04-2010 25-05-2011 15-04-2010 15-07-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/054777

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M25/07 F16K31/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M F16K

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-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	KR 2006 0029846 A (KAMTEC CO LTD) 7. April 2006 (2006-04-07) Abbildungen	1-5
X	EP 1 270 905 A2 (DELPHI TECHNOLOGIES, INC.) 2. Januar 2003 (2003-01-02) Zusammenfassung; Abbildungen Seite 4, Absatz 24 - Seite 5, Absatz 26	1-5
X	DE 100 02 577 A1 (PIERBURG AG) 26. Juli 2001 (2001-07-26) Zusammenfassung; Abbildungen Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 13 Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 2, Zeile 30	1-3 4,5
A	----- -/--	



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

21. Mai 2012

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/05/2012

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

Döring, Marcus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2010/043328 A1 (VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR; ALBERT LAURENT ET AL.) 22. April 2010 (2010-04-22) Zusammenfassung; Abbildungen Seite 5, Zeile 1 - Zeile 26 & EP 1 605 155 A2 (BORGWARNER INC.) 14. Dezember 2005 (2005-12-14) das ganze Dokument -----	1-5
X	EP 1 526 271 A1 (COOPER-STANDARD AUTOMOTIVE (DEUTSCHLAND) GMBH) 27. April 2005 (2005-04-27) Zusammenfassung; Abbildungen Seite 4, Absatz 19 - Absatz 22 -----	1-5
X	DE 10 2006 031028 A1 (GUSTAV WAHLER GMBH U. CO. KG) 10. Januar 2008 (2008-01-10) in der Anmeldung erwähnt	1,4,5
A	Zusammenfassung; Abbildungen Seite 2, Absatz 13 - Seite 3, Absatz 20 -----	2,3
X	FR 2 947 026 A1 (VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR) 24. Dezember 2010 (2010-12-24) Zusammenfassung; Abbildungen Seite 4, Zeile 3 - Seite 8, Zeile 28 -----	1-5
X	EP 2 172 682 A1 (COOPER-STANDARD AUTOMOTIVE (DEUTSCHLAND) GMBH) 7. April 2010 (2010-04-07)	1-3
A	Zusammenfassung; Abbildungen Seite 3, Absatz 19 - Seite 4, Absatz 24 -----	4,5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/054777

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
KR 20060029846 A	07-04-2006	KEINE	
EP 1270905 A2	02-01-2003	DE 60205066 D1	25-08-2005
		DE 60205066 T2	13-04-2006
		EP 1270897 A2	02-01-2003
		EP 1270898 A2	02-01-2003
		EP 1270905 A2	02-01-2003
		EP 1270920 A2	02-01-2003
		EP 1270924 A2	02-01-2003
DE 10002577 A1	26-07-2001	KEINE	
WO 2010043328 A1	22-04-2010	EP 2342447 A1	13-07-2011
		FR 2937109 A1	16-04-2010
		WO 2010043328 A1	22-04-2010
EP 1526271 A1	27-04-2005	AT 364785 T	15-07-2007
		CN 1641203 A	20-07-2005
		EP 1526271 A1	27-04-2005
		ES 2288205 T3	01-01-2008
		KR 20050039684 A	29-04-2005
		PT 1526271 E	29-06-2007
DE 102006031028 A1	10-01-2008	DE 102006031028 A1	10-01-2008
		EP 1882843 A2	30-01-2008
FR 2947026 A1	24-12-2010	KEINE	
EP 2172682 A1	07-04-2010	AT 498084 T	15-02-2011
		CN 101725439 A	09-06-2010
		EP 2172682 A1	07-04-2010
		ES 2359659 T3	25-05-2011
		KR 20100039257 A	15-04-2010
		US 2010176325 A1	15-07-2010