

(19)



(11)

EP 2 592 258 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2013 Patentblatt 2013/20

(51) Int Cl.:
F02M 25/07 (2006.01) F02D 9/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11188203.1**

(22) Anmeldetag: **08.11.2011**

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

• **Thiery, Christoph**
68239 Mannheim (DE)

(74) Vertreter: **HOFFMANN EITLE**
Patent- und Rechtsanwälte
Arabellastrasse 4
81925 München (DE)

(71) Anmelder: **Cooper-Standard Automotive**
(Deutschland) GmbH
89601 Schelklingen (DE)

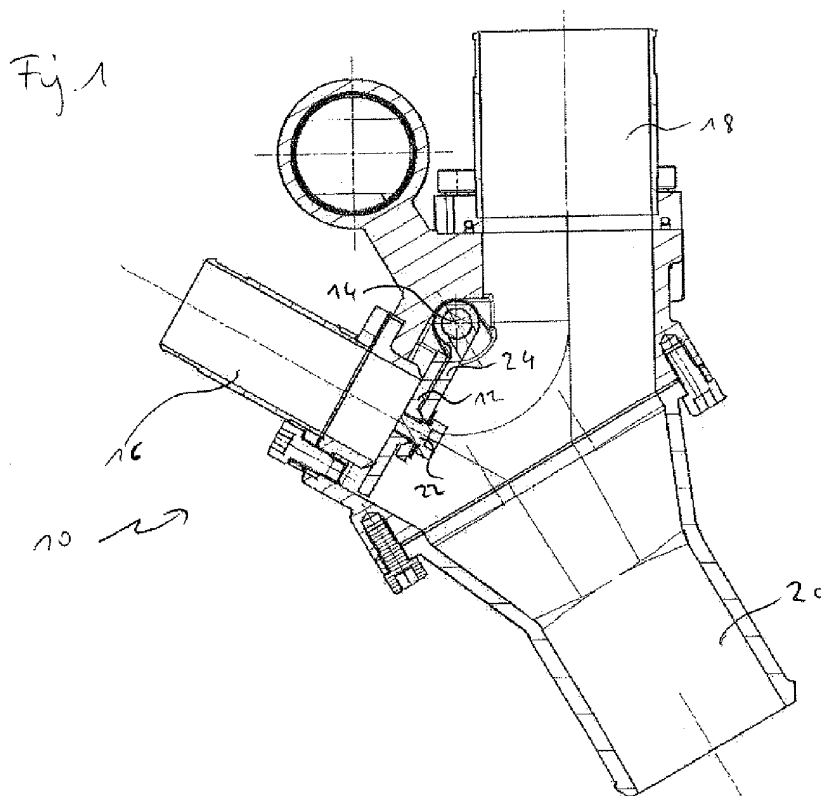
Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
EPÜ.

(72) Erfinder:
• **Klipfel, Bernhard**
76187 Karlsruhe (DE)

(54) **Abgasrückführventil**

(57) Ein Abgasrückführventil (10) ist derart als 3-Wege-Ventil gestaltet, dass durch ein einziges Ventilele-

ment (12) ein Abgasstrom absperrbar und ein Frischluftstrom zumindest drosselbar ist.



EP 2 592 258 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Abgasrückführventil.

Stand der Technik

[0002] Zur Senkung der Schadstoffemissionen ist es bei Verbrennungsmotoren üblich, Abgas auf die Frischluftseite zurückzuführen und erneut dem Brennraum zuzuführen. Besondere Herausforderungen ergeben sich für die Abgasrückführung im Niederdruck-Bereich.

Darstellung der Erfindung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Abgasrückführventil zu schaffen, mit dem auch bei niedrigem Abgasdruck eine zuverlässige Abgasrückführung erfolgen kann.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch das im Anspruch 1 beschriebene Abgasrückführventil.

[0005] Demzufolge ist dieses derart als 3-Wege-Ventil gestaltet, dass durch ein einziges Ventilelement ein Abgasstrom absperrbar und beispielsweise in einer alternativen Betriebsart ein Frischluftstrom zumindest drosselbar ist. Mit anderen Worten bilden die Abgasrückführleitung und die Frischluftleitung die Zuströmseite des 3-Wege-Ventils, und die Leitung für die mit dem rückgeführten Abgas vermischte Frischluft die Abströmseite. Das erfindungsgemäße Ventil erfüllt die Funktion eines Abgasrückführventils dadurch, dass der Abgasstrom absperrbar ist, und durch eine geeignete Anstellung des Ventilelements im Bereich der Abgasrückführleitung in gewissem Umfang regelbar ist. Ferner dient das einzige Ventilelement insbesondere bei vollständig geöffneter Abgasrückführleitung dazu, den Frischluftstrom in vorteilhafter Weise zu drosseln, so dass sich ein Druckgefälle ergibt, und der Druck der Frischluft im Bereich des Ventils absinkt. Hierdurch wird es dem rückgeführten Abgas auch bei geringem Druckgefälle gegenüber der Abströmseite gewissermaßen "erleichtert", sich mit der Frischluft zu vermischen. Folglich kann auch unter diesen Umständen eine zuverlässige Rückführung von Abgas erfolgen.

[0006] Die Erfindung beruht unter anderem auf der Erkenntnis, dass sich der Abgasdruck und der Durchfluss durch das Abgasrückführventil ab einem bestimmten Öffnungswinkel, bei einem Klappenventil bei etwa 60° bis 70°, nicht mehr nennenswert erhöht. Erfindungsgemäß werden deshalb in der Frischluftleitung die erwähnten Maßnahmen getroffen, um den rückgeführten Abgasstrom zu erhöhen.

[0007] Der gewünschte Effekt kann somit auf der Frischluftseite dadurch erreicht werden, dass in der Frischluftleitung, in Strömungsrichtung der Frischluft betrachtet, vor der Vermischung mit dem rückgeführten Abgas ein Drosselorgan vorgesehen ist. Auf der Frischluft-

mit anderen Worten der "kalten" Seite bewirkt eine Drosselung der Frischluftströmung vor der Einmündung der Abgasrückführleitung einen Druckabfall in der Frischluftleitung nach der Drosselstelle. Aufgrund des an der Einmündung vorliegenden niedrigeren Drucks kann mehr Abgas seitens der Abgasrückführleitung zuströmen. Hierdurch kann somit der gewünschte Effekt eines verstärkten Abgasrückführstromes erreicht werden. Gleichzeitig können diese günstigen Effekte in effizienter Weise erreicht werden, da ein einziges Ventilelement und dementsprechend ein einziger Aktuator, nämlich derjenige des Abgasrückführventils, auch für die Drosselung auf der Frischluftseite sorgt.

[0008] Bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Abgasrückführventils sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0009] Bevorzugt ist das Ventilelement so gestaltet, dass hierdurch auch der Frischluftstrom absperrbar ist. Insbesondere hat es sich als günstig herausgestellt, die Abgasrückführleitung mit einem kleineren Strömungsquerschnitt zu versehen als die Frischluftleitung. Die Möglichkeit, die Abgasrückführleitung abzusperren und, in einer anderen Stellung des Ventilelements, den Frischluftstrom zu drosseln, ergibt sich somit bereits mit einem Ventilelement, das für die Absperrung der Abgasrückführleitung eine ausreichende Größe aufweist. Besondere Vorteile ergeben sich jedoch, wie erwähnt, wenn das Ventilelement auch für eine Absperrung des Frischluftstromes ausreichend groß gestaltet ist. Hierdurch kann insbesondere eine besonders vorteilhafte Drosselung zur Erzeugung eines Druckabfalls auf der Frischluftseite erfolgen.

[0010] Besonders einfach lässt sich das erfindungsgemäße Ventilelement dadurch realisieren, dass dieses eine schwenkbare Klappe ist.

[0011] In diesem Zusammenhang bietet es für einen kompakten Aufbau Vorteile, wenn die Schwenkachse für das schwenkbare Ventilelement zwischen der Abgasrückführleitung und der Frischluftleitung angeordnet ist.

[0012] Wie erwähnt, wird derzeit aus den oben genannten Gründen ferner bevorzugt, dass die Abgasrückführleitung einen kleineren Strömungsquerschnitt aufweist als die Frischluftleitung.

[0013] Für den Aktuator wird derzeit ein elektrischer oder ein Vakuumaktuator bevorzugt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Nachfolgend wird ein beispielhaft in den Zeichnungen dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung des erfindungsgemäßen Abgasrückführventils in einer ersten Stellung des Ventilelements; und

Fig. 2 eine Schnittdarstellung des erfindungsgemäßen Abgasrückführventils in einer zweiten Stellung des Ventilelements.

lung des Ventilelements.

Ausführliche Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung

[0015] In Fig. 1 ist in einer Schnittdarstellung das erfindungsgemäße, als 3-Wege-Ventil gestaltete Abgasrückführventil 10 zu erkennen, das im Wesentlichen eine Abgasrückführleitung 16 und eine Frischluftleitung 18 mit einer Leitung 20 verbindet, die das Gemisch aus rückgeführtem Abgas und Frischluft weiterleitet. Insoweit sind die Abgasrückführ- 16 und die Frischluftleitung 18 Zuleitungen, die bei dem gezeigten Beispiel mit einem spitzen Winkel zueinander angeordnet sind. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel findet sich zwischen den beiden Zuleitungen 16, 18 ferner die Schwenkachse 14 für ein in Form einer schwenkbaren Klappe gestaltetes Ventilelement 12. Die Schwenkachse 14 erstreckt sich mit anderen Worten senkrecht zur Zeichenebene und ermöglicht, wie in Fig. 1 gezeigt, dass das Ventilelement den durch die Abgasrückführleitung 16 zugeführten Abgasstrom vollständig absperrt. Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, ist das Ventilelement 12 selbst im Wesentlichen teller- oder plattenförmig und ist bei dem gezeigten Beispiel mittels einer Schraube 22 an einer an der Schwenkachse angebrachten Lasche 24 derart über eine beispielsweise kugelige Kontur angebracht, dass das Ventilelement 12 zumindest in geringem Umfang bezüglich der Achse der Schraube 22 kippen kann. Dies ermöglicht, dass das Ventilelement 12 auch bei unvermeidlichen Herstel-

[0016] Wie in Fig. 2 gezeigt, ist durch das Ventilelement 12 gleichzeitig der durch die Frischluftleitung 18 zugeführte Frischluftstrom drosselbar, indem das Ventilelement 12 bezüglich des Frischluftstroms "angestellt" wird, mit anderen Worten einen Durchlassquerschnitt verkleinert wird, um den Druck seitens der Frischluftseite zu verringern und eine vermehrte Zuführung von Abgas zu ermöglichen.

[0017] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist es durch eine weitere Drehung des Ventilelements gegen den Uhrzeigersinn in eine Position im Wesentlichen senkrecht zur Mittelachse der Frischluftleitung 18 ferner möglich, auch den Frischluftstrom im Wesentlichen vollständig abzusperren. Im Bereich der Schwenkachse 14 des Ventilelements ist für diese Stellung ein Anschlag 26 vorgesehen. Wenngleich dies in den Figuren nicht gezeigt ist, seien weitere Stellungen des Ventilelements dahingehend erwähnt, dass sich dieses im Wesentlichen in Richtung der Mittelachse der Leitung 20 erstreckt, so dass sowohl der rückgeführte Abgas- als auch der zugeführte Frischluftstrom gleichermaßen gedrosselt sind. Ferner kann sich das Ventilelement 12 im Wesentlichen parallel zu der Mittelachse der Frischluftleitung 18 und demnach im Wesentlichen fluchtend mit der in den Figuren linken Begrenzung der Frischluftleitung 18 erstrek-

ken, so dass der Frischluftstrom nicht, hingegen der rückgeführte Abgasstrom deutlich gedrosselt wird. Ferner sind beliebige Zwischenstellungen denkbar.

5

Patentansprüche

1. Abgasrückführventil (10), das derart als 3-Wege-Ventil gestaltet ist, dass durch ein einziges Ventilelement (12) ein Abgasstrom absperrbar und ein Frischluftstrom zumindest drosselbar ist.
2. Abgasrückführventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das Ventilelement (12) ferner der Frischluftstrom absperrbar ist.
3. Abgasrückführventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (12) eine schwenkbare Klappe ist.
4. Abgasrückführventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schwenkachse (14) des Ventilelements (12) zwischen einer Abgasrückführleitung und einer Frischluftleitung (18) angeordnet ist.
5. Abgasrückführventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasrückführleitung (16) einen kleineren Strömungsquerschnitt aufweist als die Frischluftleitung (18).

35

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Abgasrückführventil (10), das derart als 3-Wege-Ventil gestaltet ist, dass durch ein einziges Ventilelement (12) ein Abgasstrom absperrbar und ein Frischluftstrom zumindest drosselbar ist, wobei durch das Ventilelement (12) ferner der Frischluftstrom absperrbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasrückführleitung (16) einen kleineren Strömungsquerschnitt aufweist als die Frischluftleitung (18).
2. Abgasrückführventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilelement (12) eine schwenkbare Klappe ist.
3. Abgasrückführventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schwenkachse (14) des Ventilelements (12) zwischen einer Abgasrückführleitung und einer Frischluftleitung (18) angeordnet ist.

Fig. 1

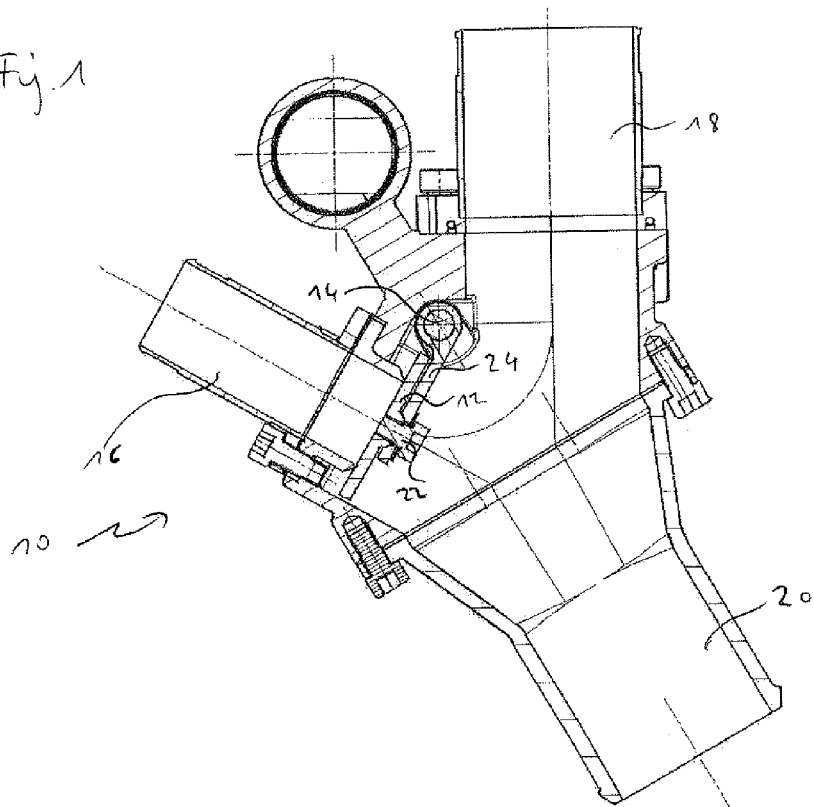
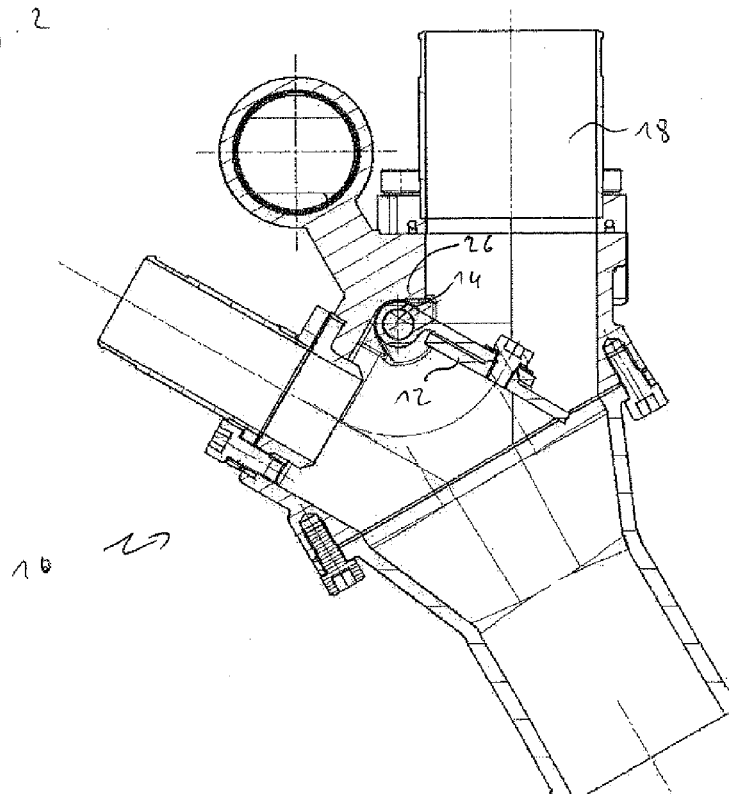


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 18 8203

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2011/048540 A1 (DELL'ORTO S.P.A.; DELL'ORTO PIERLUIGI ET AL.) 28. April 2011 (2011-04-28)	1,3-5	INV. F02M25/07 F02D9/10
A	* Zusammenfassung; Abbildungen * * Seite 9, Zeile 13 - Seite 21, Zeile 11 *	2	
X	US 4 222 356 A (UEDA TAKEHITO; SAMI HIROSHI) 16. September 1980 (1980-09-16) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 2, Zeile 29 - Spalte 4, Zeile 28 *	1-5	
X	US 2003/111066 A1 (VEINOTTE ANDRE) 19. Juni 2003 (2003-06-19)	1,3-5	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen * * Seite 1, Absatz 16 - Seite 4, Absatz 45 *	2	
X	DE 10 2004 044894 A1 (VOLKSWAGEN AG) 30. März 2006 (2006-03-30) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Seite 4, Absatz 29 - Seite 6, Absatz 45 *	1-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	US 2009/283076 A1 (AOKI FUMIAKI ET AL) 19. November 2009 (2009-11-19)	1,3-5	F02M F02D
A	* Zusammenfassung; Abbildungen * * Seite 1, Absatz 18 - Seite 3, Absatz 44 *	2	
X	DE 10 2009 057497 A1 (PIERBURG GMBH) 16. Juni 2011 (2011-06-16)	1,3-5	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen * * Seite 2, Absatz 16 - Seite 3, Absatz 21 *	2	
	----- -/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 26. März 2012	Prüfer Döring, Marcus
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 18 8203

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2004/031563 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG; ALTENSCHMIDT FRANK; SCHAUPP UWE) 15. April 2004 (2004-04-15)	1,3-5	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen * * Seite 9, letzter Absatz - Seite 11, Absatz 4 * -----	2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. März 2012	Prüfer Döring, Marcus
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 18 8203

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

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

26-03-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011048540 A1	28-04-2011	KEINE	
US 4222356 A	16-09-1980	DE 2851180 A1	27-03-1980
		JP 1382920 C	09-06-1987
		JP 55040209 A	21-03-1980
		JP 61049498 B	29-10-1986
		US 4222356 A	16-09-1980
US 20031111066 A1	19-06-2003	KEINE	
DE 102004044894 A1	30-03-2006	KEINE	
US 2009283076 A1	19-11-2009	JP 4592108 B2	01-12-2010
		JP 2009275604 A	26-11-2009
		US 2009283076 A1	19-11-2009
DE 102009057497 A1	16-06-2011	KEINE	
WO 2004031563 A1	15-04-2004	DE 10244799 A1	15-04-2004
		EP 1543233 A1	22-06-2005
		JP 2006500516 A	05-01-2006
		US 2005188967 A1	01-09-2005
		WO 2004031563 A1	15-04-2004

EPO FORM P0461

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