

(19)



(11)

EP 2 843 223 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

04.03.2015 Patentblatt 2015/10

(51) Int Cl.:

F02M 25/07 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **13464011.9**(22) Anmeldetag: **02.09.2013**

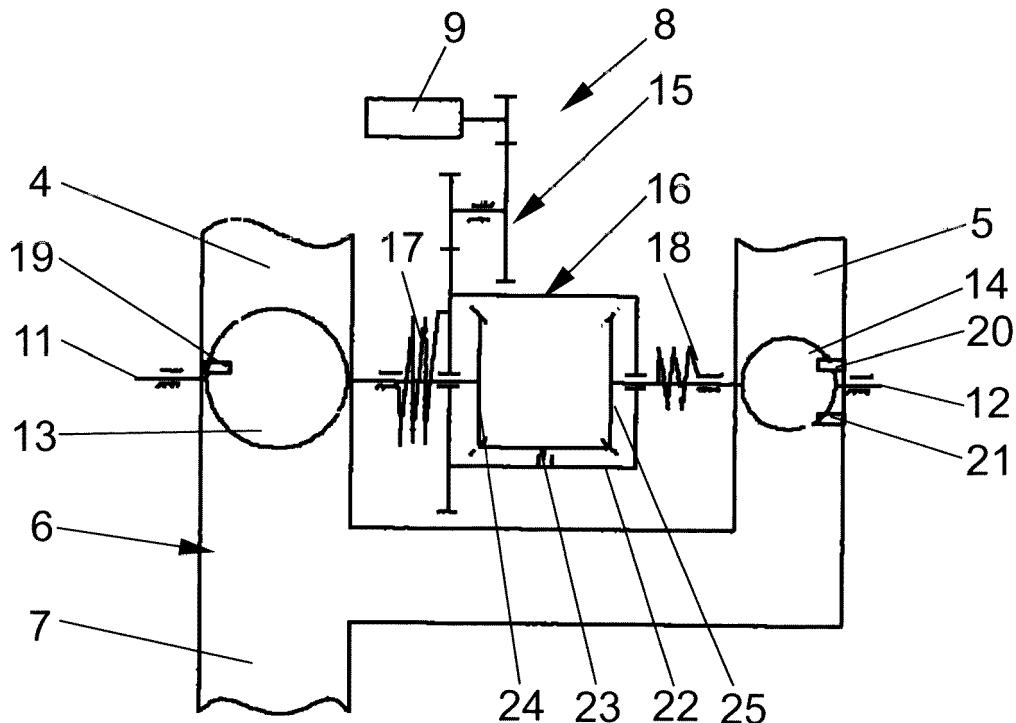
(84) Benannte Vertragsstaaten:

**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**

(71) Anmelder: **Continental Automotive GmbH
30165 Hannover (DE)**(72) Erfinder: **Muresan, Daniel
307220 Giroc (RO)**(54) **Mischventil einer Brennkraftmaschine**

(57) Ein Mischventil (6) einer Brennkraftmaschine (1) eines Kraftfahrzeuges hat einen einzigen Stellmotor (9) und ein Differentialgetriebe (16). Über das Differentialgetriebe (16) werden eine in einem Ansaugkanal (4) angeordnete Klappe (13) und eine in einem Abgaskanal (5)

angeordnete Klappe (14) angetrieben. Federelemente (17, 18) spannen die Klappen (13, 14) in eine Grundstellung gegen Anschläge (19, 20) vor und legen fest, welche der Klappen (13, 14) in welchem Stellbereich des Stellmotors (9) angetrieben wird.

**FIG 2****EP 2 843 223 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mischventil einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges mit einer in einem Ansaugkanal angeordneten Klappe und einer in einem Abgaskanal angeordneten Klappe, mit drehbar gelagerten, die Klappen halternden Wellen, wobei der Ansaugkanal und der Abgaskanal in einen gemeinsamen Sammelkanal münden, und mit einer Antriebseinrichtung der Klappen, wobei die Antriebseinrichtung einen einzigen Stellmotor und ein Getriebe zur Ansteuerung der beiden Klappen aufweist.

[0002] Solche Mischventile werden bei Abgasrückführungssystemen von Brennkraftmaschinen heutiger Kraftfahrzeuge häufig eingesetzt und sind aus der Praxis bekannt. Die Bewegungen der Klappen des Ansaugkanals und des Abgaskanals sind derart gesteuert, dass die im Abgaskanal angeordnete Klappe ausgehend von der ersten Stellung linear mit einem Ansteuersignal der Antriebseinrichtung öffnet. Die im Ansaugkanal angeordnete Klappe verharrt jedoch zunächst in der ersten Stellung und wird erst bewegt, wenn die Antriebseinrichtung um einen vorgesehenen Stellbereich angetrieben ist.

[0003] Die Klappen sollen daher unabhängig voneinander angesteuert werden. Bei dem aus der Praxis bekannten Mischventil sind Stellhebel und Totgänge im Getriebe vorgesehen, welche die Klappen in vorgesehenen Stellbereichen von der Antriebseinrichtung entkoppeln. Dies führt jedoch zu einem hohen baulichen Aufwand des Getriebes.

[0004] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Mischventil der eingangs genannten Art so weiter zu bilden, dass es besonders einfach aufgebaut ist und eine Entkoppelung des Antriebs der Klappen ermöglicht.

[0005] Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Getriebe ein Differentialgetriebe aufweist, und dass das Differentialgetriebe zwischen den beiden Wellen angeordnet ist.

[0006] Durch diese Gestaltung wird jeweils die Welle angetrieben, die dem Antrieb den geringsten Widerstand entgegensetzt. Die Klappen sind erfindungsgemäß einfach dadurch entkoppelt, dass die eine Klappe mit einer etwas größeren Kraft in ihrer Ausgangslage gehalten ist oder an einem Anschlag anliegt. Hierdurch wird die Anzahl der beweglichen Bauteile besonders gering gehalten. Die Anzahl an Hardware und Softwarekomponenten des Mischventils lässt sich dank der Erfindung besonders gering halten. Das Mischventil ist daher besonders einfach aufgebaut. Bekannte Differentialgetriebe gestalten sich zudem besonders kompakt, so dass das Mischventil besonders kleine Abmessungen aufweist.

[0007] Die Entkoppelung der Bewegungen der Klappen gestaltet sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung konstruktiv besonders einfach, wenn zumindest eine der Wellen mittels eines Federelementes in eine Grundstellung vorgespannt ist.

[0008] Die Antriebseinrichtung erzeugt gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung eine

aktive Schließbewegung der im Ansaugkanal angeordneten Klappe, wenn die in dem Ansaugkanal angeordnete Klappe in eine geöffnete Stellung gegen einen Anschlag vorgespannt ist. Vorzugsweise wird die Stellung der im Ansaugkanal angeordneten Klappe durch einen kontaktlosen Sensor erfasst.

[0009] Zur Vereinfachung des Aufbaus des Mischventils trägt es gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bei, wenn die in dem Abgaskanal angeordnete Klappe in die geschlossene Stellung gegen einen Anschlag vorgespannt ist.

[0010] Die Überleitung des Antriebs der im Abgaskanal angeordneten Klappe zu der im Ansaugkanal angeordneten Klappe gestaltet sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders einfach, wenn die im Abgaskanal angeordnete Klappe einen zweiten Anschlag in der geöffneten Stellung hat.

[0011] Eine gezielte Steuerung der Klappen lässt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach erreichen, wenn ein die im Ansaugkanal angeordnete Klappe vorspannendes Federelement eine größere Federsteifigkeit aufweist als ein die im Abgaskanal angeordnete Klappe vorspannendes Federelement. Durch diese Gestaltung wird die im Abgaskanal angeordnete Klappe zunächst vollständig geöffnet. Erst anschließend wird die im Ansaugkanal angeordnete Klappe betätigt. Die im Abgaskanal angeordnete Klappe verbleibt vollständig in ihrer geöffneten Stellung.

[0012] Das Verhältnis der maximalen Strömungen im Mischventil lässt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach einstellen, wenn der Abgaskanal einen größeren Strömungswiderstand aufweist als der Ansaugkanal.

[0013] Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in:

Fig. 1 schematisch eine Brennkraftmaschine mit einem Mischventil,

Fig. 2 der Aufbau des Mischventils in einer schematischen Darstellung,

Fig. 3 ein Diagramm der Schwenkbewegungen der Klappen in Abhängigkeit von Stellwinkel einer Antriebseinrichtung.

[0014] Figur 1 zeigt schematisch eine Brennkraftmaschine 1 mit einer Ansaugleitung 2 und einer Abgasleitung 3. Die Ansaugleitung 2 hat einen Ansaugkanal 3, über den Luft aus der Umgebung angesaugt wird. Von der Abgasleitung 3 führt ein Abgaskanal 5 über ein Mischventil 6 in die Ansaugleitung 2. Das Mischventil 6 führt Gasströme aus dem Ansaugkanal 4 und aus dem Abgaskanal 5 zu einem gemeinsamen Gasstrom in einem Sammelkanal 7 zusammen. Die Gasströme im Mischventil 6 lassen sich von einer Antriebseinrichtung 8 mit

einem einzigen elektrischen Stellmotor 9 regeln. Weiterhin hat die Brennkraftmaschine 1 einen Turbolader 10, welcher einen Gasstrom im Sammelkanal 7 verdichtet und der Brennkraftmaschine 1 zuführt. Zur Vereinfachung der Zeichnung sind weitere Bauteile der Brennkraftmaschine 1 und des Turboladers 10, wie Sensoren, weitere Ventile und Ladeluftkühler nicht dargestellt.

[0015] Figur 2 zeigt schematisch das Mischventil 6 mit der Antriebseinrichtung 8 aus Figur 1. Das Mischventil 6 hat in dem Ansaugkanal 4 und in dem Abgaskanal 5 jeweils schwenkbare Wellen 11, 12 mit darauf angeordneten Klappen 13, 14 zur Steuerung der Querschnitte des Ansaugkanals 4 und des Abgaskanals 5. Die Antriebseinrichtung 8 hat ein Getriebe 15 mit einem Differentialgetriebe 16. Der einzige Stellmotor 9 treibt das Getriebe 15 an, welches wiederum das Differentialgetriebe 16 antreibt. Über das Differentialgetriebe 16 werden die Wellen 11, 12 und damit die Klappen 13, 14 angetrieben. Die Klappen 13, 14 sind zudem jeweils von Federelementen 17, 18 in eine Grundstellung vorgespannt. In den Grundstellungen liegen die Klappen 13, 14 an schematisch dargestellten Anschlägen 19, 20 an. Die Wellen 11, 12 sind in einem nicht dargestellten Gehäuse des Mischventils 6 gelagert. Das Gehäuse nimmt zudem den Stellmotor 9 und das Getriebe 15 mit dem Differentialgetriebe 16 auf.

[0016] Das Differentialgetriebe 16 hat einen unmittelbar von dem Getriebe 15 angetriebenen Käfig 22, in dem ein Umlaufrad 23 gelagert ist. Das Umlaufrad 23 steht mit zwei Antriebsrädern 24, 25 in Eingriff. Die Antriebsräder 24, 25 sind drehfest mit den Wellen 11, 12 verbunden.

[0017] Das Federelement 17 der im Ansaugkanal 4 angeordneten Klappe 13 hat eine größere Federsteifigkeit als das Federelement 18 der im Abgaskanal 5 angeordneten Klappe 14. Damit wird bei einem beginnenden Betrieb des Stellmotors 9 zunächst die im Abgaskanal 5 angeordnete Klappe 14 angesteuert, bis sie gegen einen zweiten Anschlag 21 gelangt. Beim weiteren Betrieb der Antriebseinrichtung 8 wird die im Abgaskanal 5 angeordnete Klappe 14 an dem zweiten Anschlag 21 gehalten und die im Ansaugkanal 4 angeordnete Klappe 13 verstellt.

[0018] Die Bewegungen der Klappen 13, 14 zwischen einer Grundstellung und einer gegenüber dieser um 90° verdrehten Stellung über einen Stellwinkel von 0° bis 180° sind in Figur 3 dargestellt. Hierbei ist mit a14 die Bewegung der im Abgaskanal 5 angeordneten Klappe 14 und mit a13 die Bewegung der im Ansaugkanal 4 angeordneten Klappe 13 gekennzeichnet.

gelagerten, die Klappen (13, 14) halternden Wellen (11, 12), wobei der Ansaugkanal (4) und der Abgaskanal (5) in einen gemeinsamen Sammelkanal (7) münden, und mit einer Antriebseinrichtung (8) der Klappen (13, 14), wobei die Antriebseinrichtung (8) einen einzigen Stellmotor (9) und ein Getriebe (15) zur Ansteuerung der beiden Klappen (13, 14) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (15) ein Differentialgetriebe (16) aufweist und dass das Differentialgetriebe (16) zwischen den beiden Wellen (11, 12) angeordnet ist.

2. Mischventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der Wellen mittels eines Federelementes in eine Grundstellung vorgespannt ist.
3. Mischventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in dem Ansaugkanal angeordnete Klappe in eine geöffnete Stellung gegen einen Anschlag vorgespannt ist.
4. Mischventil nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in dem Abgaskanal angeordnete Klappe in die geschlossene Stellung gegen einen Anschlag vorgespannt ist.
5. Mischventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Abgaskanal angeordnete Klappe einen zweiten Anschlag in der geöffneten Stellung hat.
6. Mischventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein die im Ansaugkanal angeordnete Klappe vorspannendes Federelement eine größere Federsteifigkeit aufweist als ein die im Abgaskanal angeordnete Klappe vorspannendes Federelement.
7. Mischventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abgaskanal einen größeren Strömungswiderstand aufweist als der Ansaugkanal.

Patentansprüche

1. Mischventil (6) einer Brennkraftmaschine (1) eines Kraftfahrzeuges mit einer in einem Ansaugkanal (4) angeordneten Klappe (13) und einer in einem Abgaskanal (5) angeordneten Klappe (14), mit drehbar

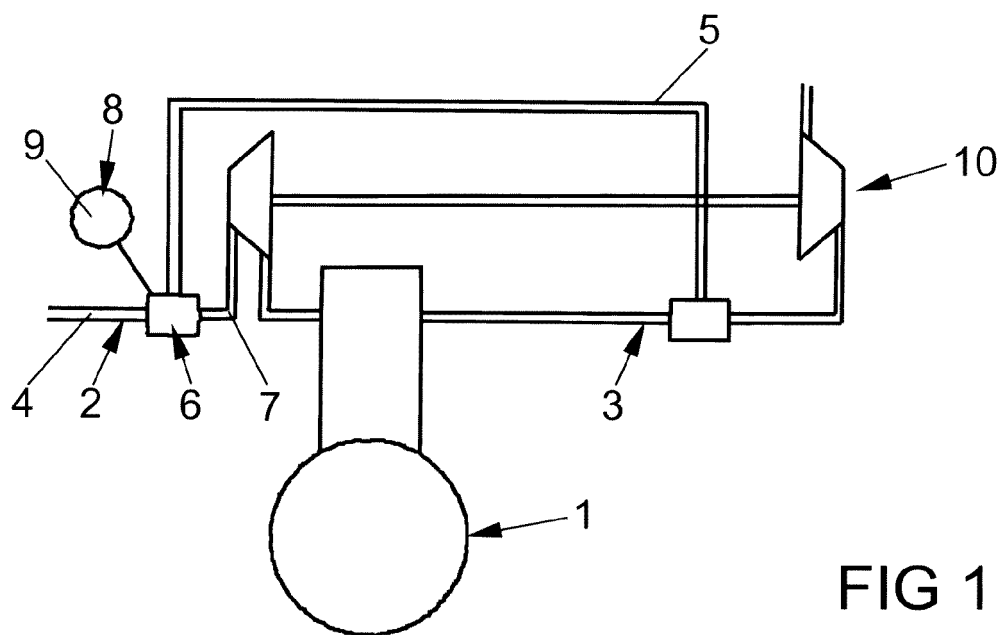


FIG 1

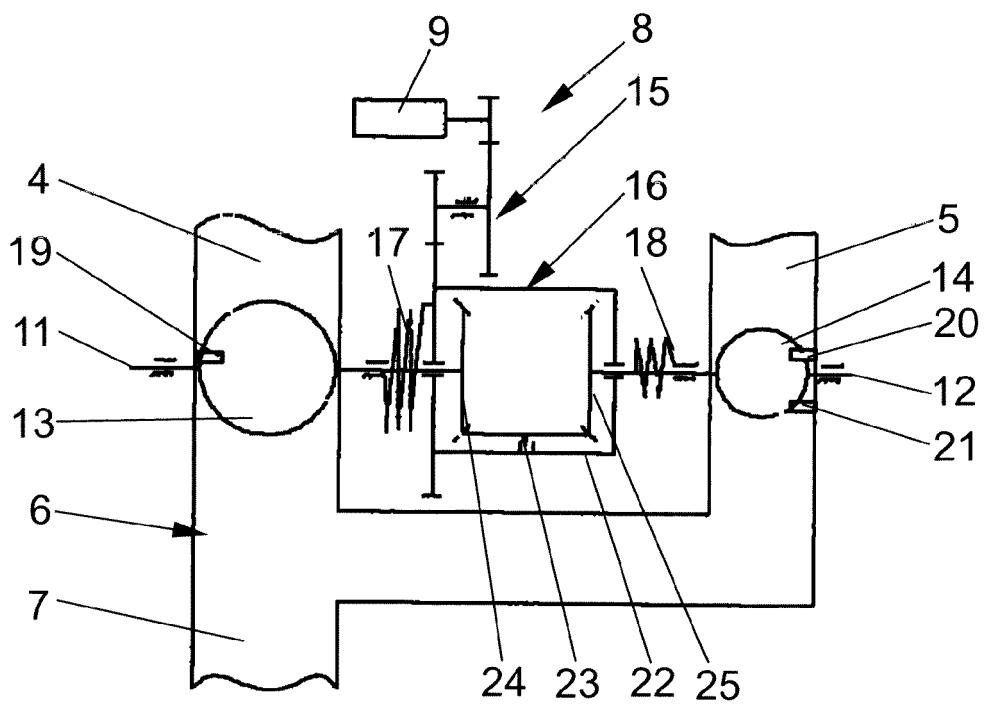


FIG 2

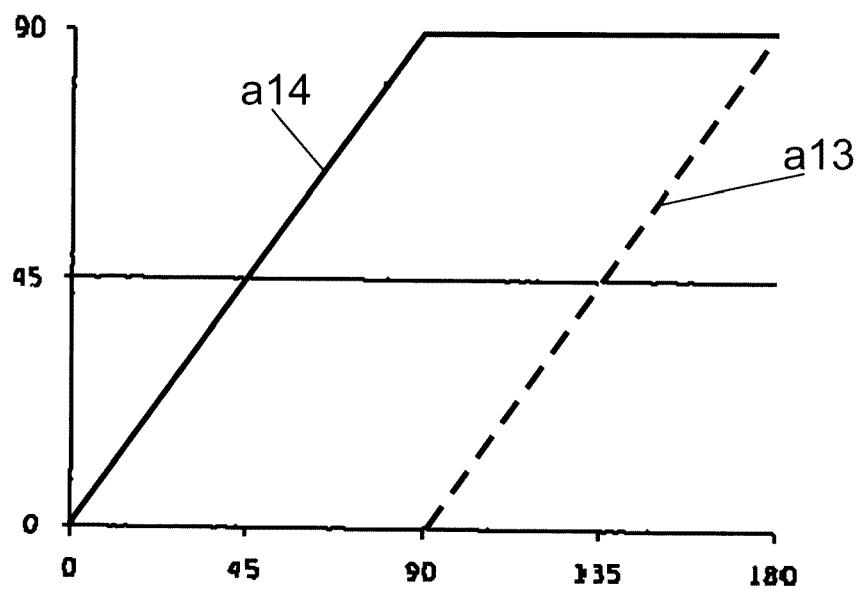


FIG 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 46 4011

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2005/241702 A1 (BLOMQUIST MICAEL [SE] ET AL) 3. November 2005 (2005-11-03) * Zusammenfassung * * Seite 2, Absatz 16 - Seite 5, Absatz 36; Abbildungen 1-4 *	1-5	INV. F02M25/07
Y	DE 10 2008 030785 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 31. Dezember 2009 (2009-12-31) * Zusammenfassung * * Seite 2 - Absatz 9 * * Seite 3, Absatz 18 - Absatz 29; Abbildungen 1-3 *	1-5	
A	US 2006/283430 A1 (ATKINSON DAVID C [US] ATKINSON DAVID CONWAY [US]) 21. Dezember 2006 (2006-12-21) * Zusammenfassung * * Seite 3, Absatz 26 - Absatz 33; Abbildung 2 *	1-5	
A	DE 10 2012 203156 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 29. August 2013 (2013-08-29) * das ganze Dokument *	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. Januar 2014	Prüfer Van Zoest, Peter
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 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 46 4011

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

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

24-01-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005241702 A1	03-11-2005	DE 102005011854 A1	13-10-2005
		SE 0400788 A	27-09-2005
		US 2005241702 A1	03-11-2005
DE 102008030785 A1	31-12-2009	KEINE	
US 2006283430 A1	21-12-2006	KEINE	
DE 102012203156 A1	29-08-2013	DE 102012203156 A1	29-08-2013
		WO 2013127763 A1	06-09-2013

EPO FORM P0461

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