



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.12.2004 Patentblatt 2004/52

(51) Int Cl.7: **F02F 1/42, F02B 77/02**

(21) Anmeldenummer: **04013980.0**

(22) Anmeldetag: **15.06.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(71) Anmelder: **DaimlerChrysler AG
70567 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Weining, Hans-Karl
73730 Esslingen (DE)**

(30) Priorität: **18.06.2003 DE 10327304**

(54) **Brennkraftmaschine mit Adsorptions-/Absorptionselement**

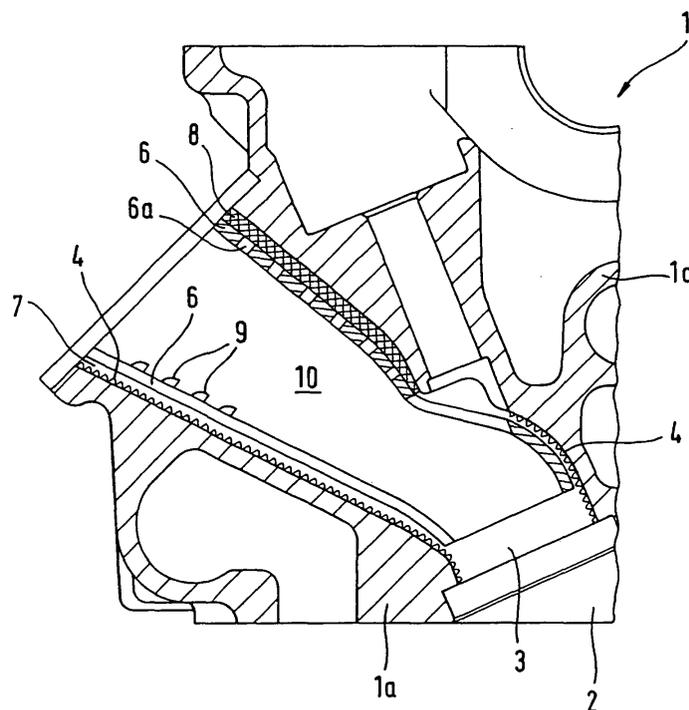
(57) 2.1. Es wird eine Brennkraftmaschine für ein Kraftfahrzeug vorgeschlagen, mit einem Brennraum (2), dem ein Einlasskanal zur Zufuhr von Brenngas, ein Auslasskanal (3) zur Abfuhr von Verbrennungsprodukten sowie eine Kraftstoffversorgungseinheit zur Zufuhr von flüssigem Kraftstoff zugeordnet sind.

und/oder ein Absorptionselement zur Zwischenspeicherung von unverbranntem oder teilverbranntem Kraftstoff angeordnet. Insbesondere sind im Auslasskanal ein perforiertes Einsetzelement und/oder eine Adsorptions- und/oder Absorptionslage vorgesehen.

2.2. Erfindungsgemäß ist bei der Brennkraftmaschine in dem Auslasskanal (3) ein Adsorptions-

2.3. Anwendung in Kraftfahrzeugen, insbesondere Personenkraftwagen.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine für ein Kraftfahrzeug mit einem Brennraum, dem ein Einlasskanal zur Zufuhr von Brenngas, ein Auslasskanal zur Abfuhr von Verbrennungsprodukten sowie eine Kraftstoffversorgungseinheit zur Zufuhr von flüssigem Kraftstoff zugeordnet sind.

[0002] Beim Kaltstart im Abgas einer gattungsgemäßen Brennkraftmaschine vorhandene Kraftstoffbestandteile (Kohlenwasserstoffe) werden üblicherweise in Adsorberkatalysatoren gespeichert, die in einem gewissen Abstand vom Abgasauslass der Brennkraftmaschine angeordnet sind. Bis in einem derartigen Katalysator eine ausreichend hohe Temperatur zur Nachverbrennung der gespeicherten Kohlenwasserstoffe erreicht ist, verdampft ein nennenswerter Anteil der gespeicherten Kohlenwasserstoffe und wird unverbrannt oder teilverbrannt aus dem Abgassystem des Kraftfahrzeuges entlassen.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Brennkraftmaschine für ein Kraftfahrzeug mit reduzierten Kohlenwasserstoffemissionen, insbesondere möglichst geringen Kaltstartemissionen bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine zeichnet sich aus durch ein in dem Auslasskanal angeordnetes Adsorptions- und/oder Absorptionselement zur Zwischenspeicherung von unverbranntem oder teilverbranntem Kraftstoff. Ein derartiges Adsorptions- und/oder Absorptionselement nimmt flüssigen oder gasförmigen Kraftstoff auf, der hauptsächlich in den ersten Sekunden des Hoch- und Warmlaufs einer Brennkraftmaschine unverbrannt oder teilverbrannt aus dem Brennraum ausgestoßen wird. Der Kraftstoff wird an dem Adsorptions- und/oder Absorptionselement angelagert bzw. eingelagert. Durch die rasche Erhitzung des Auslasskanals erfolgt eine Desorption von Kraftstoff bei Temperaturen, die eine zuverlässige Nachverbrennung des desorbierten Kraftstoffes im Abgastrakt sicherstellen. Besonders zu bevorzugen ist die vorgeschlagene Anordnung in Verbindung mit einem nachgeschalteten Oxidations- und/oder Reduktionskatalysator.

[0006] In Ausgestaltung der Erfindung ist an dem Auslasskanal eine Oberfläche mit einer hohen Rauigkeit gestaltet. Ein Oberflächenbereich mit einer stark vergrößerten Rauigkeit, d.h. mit einer stark vergrößerten Oberfläche stellt ein besonders einfach herstellbares Adsorptions-/ Absorptionselement dar. Eine Herstellung erfolgt vorzugsweise durch Verwendung eines Sand-Gießkerns mit grober Körnung.

[0007] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist in dem Auslasskanal eine Zone mit reduzierter Strömungsgeschwindigkeit, insbesondere ein Spalt und/oder ein Totwassergebiet gebildet. Eine derartige Zone dient mit ihrer (vergrößerten) Oberfläche als Adsorptionselement insbesondere für Flüssigkeitströpfchen.

Vorzugsweise ist in einer derartigen Zone die Abgasströmung verwirbelt.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist in den Auslasskanal ein vorzugsweise perforiertes Einsetzelement eingebracht, hinter dem ein Zwischenraum gebildet ist. Hinter dem Einsetzelement und/oder in den Perforationen des Einsetzelementes können Totwassergebiete gebildet sein.

[0009] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist in dem Auslasskanal, vorzugsweise in dem Zwischenraum eine Adsorptions- und/oder Absorptionslage zur Aufnahme von Kraftstoff angeordnet ist. Die Adsorptions- und/oder Absorptionslage ist aus einem geeigneten, zur Adsorption und/oder zur Absorption von Kraftstofftröpfchen oder -molekülen dienenden Material hergestellt.

[0010] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind an dem Einsetzelement Strömungsleitelemente und/oder Turbulenzpromotoren angeordnet. Derartige Elemente können Totwassergebiete oder Gebiete mit stark verwirbelter Strömung erzeugen. Mittels der Strömungsleitelemente und/oder Turbulenzpromotoren lässt sich der aus dem Brennraum ausgeschobene Abgasstrom wenigstens teilweise in ein Totwassergebiet umlenken. Insbesondere im Zusammenwirken mit einer Perforation kann mittels eines Strömungsleitelementes Abgas hinter das Einsetzelement umgelenkt werden.

[0011] Weitere Merkmale und Merkmalskombinationen ergeben sich aus der Beschreibung sowie den Zeichnungen. Konkrete Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Längsschnitts durch einen Auslasskanal und

Fig. 2 ein Detail eines erfindungsgemäßen Einsetzelementes.

[0012] Eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine 1 für ein Kraftfahrzeug weist einen Zylinderkopf 1a auf, der gemeinsam mit einem beweglichen Kolben zur Begrenzung eines vorzugsweise zylindrischen Brennraumes 2 in einem Motorblock der Brennkraftmaschine dient. In dem Zylinderkopf 1a sind ein Einlasskanal zur Zufuhr von Brenngas in Form von Verbrennungsluft in den Brennraum hinein sowie ein Auslasskanal 3 zur Abfuhr von Verbrennungsprodukten aus dem Brennraum heraus vorgesehen. Ferner ist eine Kraftstoffversorgungseinheit zur Zufuhr von flüssigem Kraftstoff in den Brennraum 2 vorgesehen; dabei handelt es sich vorzugsweise um ein Einlasskanal- oder ein Direkteinspritzsystem mit entsprechenden Düsen bzw. Injektoren sowie wenigstens einer Fördereinheit (Kraftstoffpumpe). Als Kraftstoff werden vorzugsweise bei Umgebungsbedingungen flüssige Kohlenwasserstoffe, z.B. Benzin oder Dieselmotorkraftstoff verwendet.

[0013] In Fig. 1 ist ein Schnitt durch den Zylinderkopf 1a dargestellt, der in einer Richtung parallel zur Längsachse des Auslasskanals 3 verläuft. Darin sind schematisch mehrere Ausführungsformen eines Adsorptions- und/oder Absorptionselementes dargestellt.

[0014] Als eine erste Variante eines Adsorptions- und/oder Absorptionselementes ist eine insbesondere adsorptiv wirkende Oberfläche 4 mit einer hohen Rauigkeit, insbesondere mit einer mikroskopischen Oberflächenstruktur vorgesehen. Eine derartige Oberfläche lässt sich mittels eines entsprechend grobkörnigen Gießkerns beim Gießen des Zylinderkopfes 1a besonders einfach und ohne Zusatzaufwand im Vergleich zu bisherigen Fertigungsmethoden herstellen. Vorzugsweise sind die Rauigkeit, die Lage und die Ausdehnung der Oberfläche 4 an die Größe und das Anlagerungsverhalten von bei einem Kaltstartvorgang der Brennkraftmaschine aus dem Brennraum ausgestoßenen Kraftstofftröpfchen angepasst.

[0015] Als eine zweite Variante eines Adsorptions- und/oder Absorptionselementes ist ein Spalt, eine Riffelung oder eine ähnliche makroskopische Oberflächenstruktur vorgesehen, die prinzipiell wie die Oberfläche 4 mit hoher Rauigkeit wirkt.

[0016] Als eine dritte Variante eines erfindungsgemäßen Adsorptions- und/oder Absorptionselementes ist ein Einsetzelement 6 in den Auslasskanal 3 eingesetzt. Das Einsetzelement 6 ist als formstabile, an die Kontur des Auslasskanals 3 angepasste Hülse gestaltet, die vorzugsweise über ihre gesamte Oberfläche verteilte Perforationen 6a aufweist. Zwischen Einsetzelement 6 und dem gegossenen Auslasskanal 3 im Zylinderkopf 1a ist ein Zwischenraum 7 gebildet, der über die Perforationen 6a in Verbindung steht mit dem Innenbereich 10 des Einsetzelementes. Im Betrieb der Brennkraftmaschine 1 ergeben sich zwischen dem gekühlten Zylinderkopf 1a und dem Innenbereich 10 nennenswerte Temperaturdifferenzen, wobei das Einsetzelement 6 als Isolierung bzw. Schutzschild für den gekühlten Zwischenraum 7 fungiert. In dem Zwischenraum 7 ergeben sich somit Bereiche mit reduzierter Strömungsgeschwindigkeit und ggf. auch Totwassergebiete, in denen flüssiger Kraftstoff, welcher aus der Abgasströmung, die vorzugsweise über die Perforationen 6a in den Zwischenraum gelangt, abgeschieden werden und unverdampft verharren kann.

[0017] Zur Modifikation dieser Variante wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, an dem Einsetzelement 6 auf der zum Innenbereich 10 hin ausgerichteten Seite Strömungselemente 9 vorzusehen. Strömungselemente 9 sind vorzugsweise zur Umlenkung der Abgasströmung vom Innenbereich 10 in den Zwischenraum 7 vorgesehen, daher kooperieren die Strömungselemente 9 vorzugsweise mit Perforationen 6a. Sie können beispielsweise hutzenförmig ausgestaltet sein (vgl. Fig. 2). Ergänzend oder alternativ sind an einem Einsetzelement 6 auf der zum Innenbereich 10 hin ausgerichteten Seite und/oder auf der zum Zwischenraum

7 hin ausgerichteten Seite Turbulenzpromotoren bzw. Strömungsumlenkmittel mit ausgeprägtem Totwassergebiet vorgesehen.

[0018] Als eine weitere Variante eines besonders wirksamen Adsorptions- und/oder Absorptionselementes ist eine Einlage 8 aus einem kraftstoff-adsorbierenden bzw. -absorbierenden Material vorgesehen. In Abhängigkeit von der Art des Kraftstoffes können unterschiedliche Materialien mit unterschiedlichen Oberflächen-, Adsorptions- und Absorptionseigenschaften zur Anwendung kommen. Vorzugsweise kommen Keramiken, Zeolithe, Aktivkohle und Kunststoff- oder Metallschäume zur Anwendung. Derartige Einlagen sind vorzugsweise formstabil und/oder als Füllung für einen Zwischenraum 7 ausgebildet.

[0019] Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen lassen sich teil- oder unverbrannt aus einem Brennraum der Brennkraftmaschine ausgestoßene Kraftstoffbestandteile direkt im bzw. am Zylinderkopf binden, rekondensieren, adsorbieren und/oder sogar absorbieren. Zwar ergeben sich unter Umständen nur kurze Speicherzeiten, jedoch können diese länger konzipiert sein als die zur Aufheizung des Auslasskanals an dieser Stelle erforderliche Zeit. Somit werden Kraftstoffemissionen - insbesondere beim Kaltstart der Brennkraftmaschine im Zylinderkopf bzw. in dessen Nähe wenigstens kurzzeitig gebunden und nachfolgend bei einer Temperatur freigegeben, die zur vollständigen und raschen (Nach)Verbrennung des Kraftstoffes ausreichend ist. Somit ist eine Brennkraftmaschine mit hinsichtlich Kraftstoff- bzw. Kohlenwasserstoffemissionen nennenswert verbessertem Kaltstartverhalten bereitgestellt.

35 Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine (1) für ein Kraftfahrzeug mit

- einem Brennraum (2), dem ein Einlasskanal zur Zufuhr von Brenngas,
- ein Auslasskanal (3) zur Abfuhr von Verbrennungsprodukten sowie
- eine Kraftstoffversorgungseinheit zur Zufuhr von flüssigem Kraftstoff zugeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

- in dem Auslasskanal (3) ein Adsorptions- und/oder ein Absorptionselement zur Zwischenspeicherung von unverbranntem oder teilverbranntem Kraftstoff angeordnet ist.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

- an dem Auslasskanal (3) eine Oberfläche mit einer hohen Rauigkeit gestaltet ist.

3. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1

bis 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

in dem Auslasskanal (3) eine Zone mit reduzierter Strömungsgeschwindigkeit, insbesondere ein Spalt und/oder ein Totwassergebiet gebildet ist.

5

4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

in den Auslasskanal (3) ein vorzugsweise perforiertes Einselelement (6) eingebracht ist, hinter dem ein Zwischenraum (7) gebildet ist.

10

5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

in dem Auslasskanal (3), vorzugsweise in dem Zwischenraum (7) eine Adsorptions- und/oder Absorptionslage (8) zur Aufnahme von Kraftstoff angeordnet ist.

15

20

6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

an dem Einselelement (6) Strömungsleitelemente (9) und/oder Turbulenzpromotoren angeordnet sind.

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

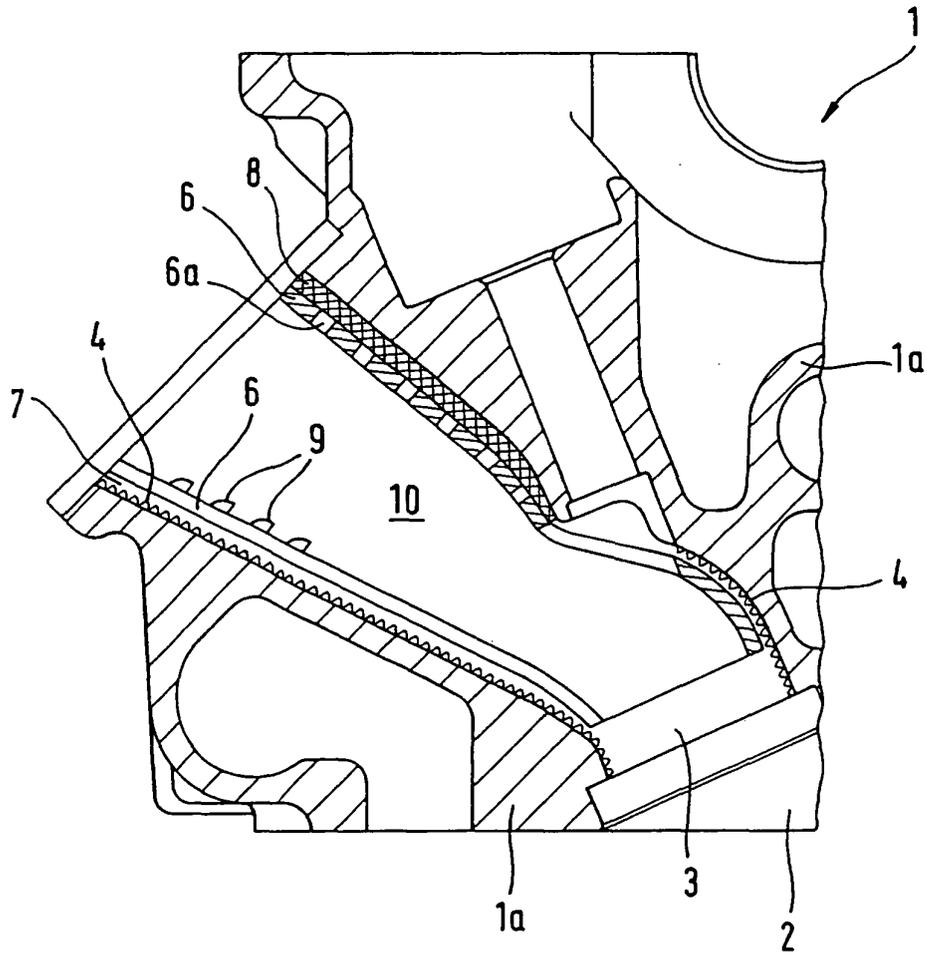
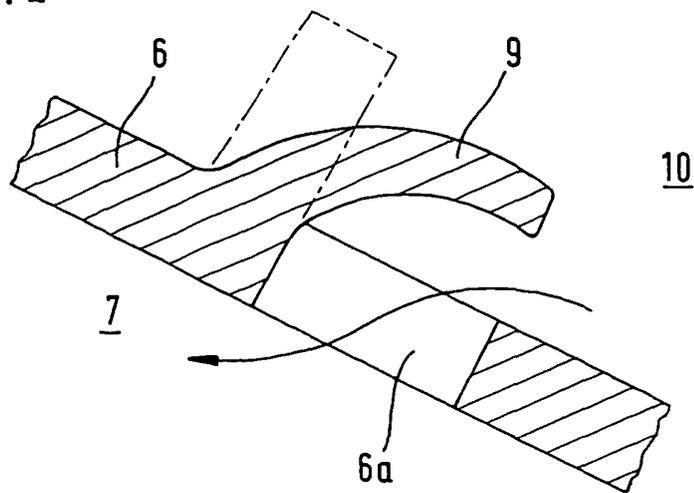


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 3980

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 493 859 A (YOSHINAGA TOHRU ET AL) 27. Februar 1996 (1996-02-27) * das ganze Dokument *	1	F02F1/42 F02B77/02
A	US 3 579 981 A (GAU LEONARD P) 25. Mai 1971 (1971-05-25) * Spalte 3, Zeile 8 - Spalte 7, Zeile 17; Abbildungen *	1	
A	US 4 089 163 A (SHIMADA SHINICHI ET AL) 16. Mai 1978 (1978-05-16) * Spalte 1, Zeile 44 - Spalte 2, Zeile 47; Abbildungen *	1	
A	US 4 050 244 A (MORIKAWA NOBUTAKA ET AL) 27. September 1977 (1977-09-27) * Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 3, Zeile 40; Abbildungen *	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F02F F02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 13. September 2004	Prüfer von Arx, H
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 : nichtschriftliche 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 04 01 3980

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.

13-09-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5493859	A	27-02-1996	JP 3116628 B2 JP 6212951 A	11-12-2000 02-08-1994
US 3579981	A	25-05-1971	KEINE	
US 4089163	A	16-05-1978	JP 51135204 U JP 51135207 U JP 51137008 U AR 215244 A1 AU 501185 B2 AU 1296476 A BE 840661 A1 BR 7602464 A CA 1056246 A1 CH 631238 A5 CH 631783 A5 CH 611973 A5 DD 124890 A5 DE 2616028 A1 DE 2660451 C2 DE 2660452 C2 ES 446943 A1 FR 2308787 A1 GB 1546661 A GB 1546662 A GB 1546663 A IT 1057520 B NL 7603851 A ,B, SE 7604294 A SE 450276 B SE 8206049 A SE 443191 B SE 8206050 A SU 988197 A3 US 4195477 A	01-11-1976 01-11-1976 05-11-1976 28-09-1979 14-06-1979 20-10-1977 12-10-1976 19-10-1976 12-06-1979 30-07-1982 31-08-1982 29-06-1979 16-03-1977 04-11-1976 16-09-1982 22-03-1984 16-10-1977 19-11-1976 31-05-1979 31-05-1979 31-05-1979 30-03-1982 26-10-1976 23-10-1976 15-06-1987 25-10-1982 17-02-1986 25-10-1982 07-01-1983 01-04-1980
US 4050244	A	27-09-1977	JP 52036215 A DE 2555166 A1	19-03-1977 31-03-1977

EPO FORM P0461

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