

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: GM 495/01

(51) Int.Cl.⁷ : **F02B 31/08**
F02M 35/10, F02D 9/02, F02F 1/42,
F01L 1/22

(22) Anmeldetag: 21. 6.2001

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 6.2002

(45) Ausgabetag: 25. 7.2002

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

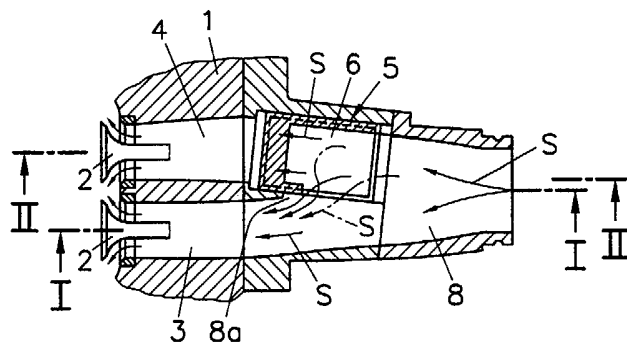
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

LAIMBÖCK FRANZ DR.
THAL, STEIERMARK (AT).

(54) **VIERTAKT-BRENNKRAFTMASCHINE MIT ZUMINDEST ZWEI EINLASSKANÄLEN PRO ZYLINDER**

(57) Die Erfindung betrifft eine Viertakt-Brennkraftmaschine mit zumindest zwei Einlasskanälen (3, 4; 4a; 3b, 4b) pro Zylinder (10), wobei in einem Einlasskanal (3, 4; 4a; 3b, 4b) ein Drosselorgan angeordnet ist. Um bei Teillast auf möglichst einfache Weise geringen Verbrauch und geringe Abgasemissionen und bei Volllast gute Leistungswerte und einen günstigen spezifischen Verbrauch zu erreichen, ist vorgesehen, dass das Drosselorgan selbstregelnd ausgebildet ist.



Die Erfindung betrifft eine Viertakt-Brennkraftmaschine mit zumindest zwei Einlasskanälen pro Zylinder, wobei in einem Einlasskanal ein Drosselorgan angeordnet ist.

Bei Viertakt-Brennkraftmaschinen mit zwei Einlasskanälen pro Zylinder ist im Teillastbereich ein möglichst hoher Drall im Zylinder erwünscht, um einen geringen Verbrauch, geringe Abgasemissionen, sowie ein hohes Drehmoment zu erreichen. Bei höheren Drehzahlen hingegen wird eine möglichst maximale Zylinderfüllung angestrebt, um gute Leistungswerte und einen günstigen spezifischen Verbrauch zu erzielen. Um dies zu ermöglichen, ist es bekannt, einen Einlasskanal abschaltbar zu gestalten.

Die US 4,699,104 A zeigt eine Brennkraftmaschine, bei der einer von zwei Einlasskanälen durch ein schaltbares Drosselorgan abschaltbar ist.

Weiters sind verschiedene Einrichtungen zur Beeinflussung des Dralles eines Einlasskanals bekannt. Die US 4,381,743 A beschreibt einen Spiralkanal mit einer bewegbaren Strömungsleitwand, welche aus einem flexiblen Federblech gebildet ist. Durch Bewegen der Strömungsleitwand kann der Durchfluss und der Drall im Spiralkanal beeinflusst werden.

Die US 4,413,598 A beschreibt eine Brennkraftmaschine mit einem Einlasssteuerorgan, welches aus einer schwenkbaren Strömungsleitwand besteht. Die an die Drosselklappe gekoppelte Strömungsleitwand teilt den Einlasskanal in zwei Teilkanäle.

Die DE 2 241 355 A1 beschreibt eine Brennkraftmaschine mit einem eine bewegbare Leitfläche aufweisenden Spiralkanal. Die Leitfläche ist mit einem Verstellantrieb verbunden, welcher last- oder rauchabhängig betätigbar ist.

Nachteilig bei den beschriebenen Drallverstelleinrichtungen ist, dass zur Verstellung des Drosselorgans separate Steuereinrichtungen erforderlich sind, was den konstruktiven Aufwand erhöht.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und bei einer Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art auf möglichst einfache Weise eine lastabhängige Anpassung der Frischgasströmung, insbesondere des Einlassdralles, zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das Drosselorgan selbstregelnd ausgebildet ist. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass das Drosselorgan im unteren Teillastbereich geschlossen und im Volllastbereich geöffnet ist, wobei

die Stellung des Drosselorgans durch die Frischgasströmung selbst definiert ist. Die Verstellung des Drosselorgans erfolgt völlig selbsttätig, also ohne Betätigungseinrichtung, alleine durch die Geschwindigkeit und Druckdifferenz der Frischgasströmung im Bereich des Drosselorgans, welche eine Funktion des Motorbetriebszustandes ist.

In einer besonders einfachen Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass das Drosselorgan durch ein in Richtung der Frischgasströmung öffnendes Zungenventil gebildet ist. Das Zungenventil kann dabei eine oder mehrere Membranzungen aufweisen.

Bei einer Einlasskanalanordnung, bei der die Einlasskanäle von einem gemeinsamen Sammelkanal ausgehen, ist es besonders vorteilhaft, wenn das Drosselorgan im Bereich einer Verzweigung der Einlasskanäle aus einem gemeinsamen Sammelkanal angeordnet ist.

Bei niedriger Drehzahl und Teillast wird die Frischgaszufuhr in den Brennraum durch den das Drosselorgan aufweisenden Einlasskanal gedrosselt beziehungsweise gesperrt. Gleichzeitig wird der Frischgasstrom zum anderen Einlasskanal umgeleitet und somit ein starker Drall im Brennraum initiiert.

Im Rahmen der Erfindung ist weiters vorgesehen, dass das Drosselorgan in einem Spiralkanal angeordnet ist. Das Zungenventil ist dabei so angeordnet, dass bei niedriger Teillast der Durchfluss durch den Spiralkanal stark gedrosselt oder versperert wird. Bei höherer Teillast wird ein Teil des Strömungsquerschnittes freigegeben und die Strömung durch die Membranzunge zum äußeren Umfang der Spiralzunge umgeleitet. Besonders vorteilhaft ist diese Ausführungsvariante bei einer Brennkraftmaschine, bei der der andere Einlasskanal als Tangentialkanal ausgebildet ist. Durch die Umleitung der Frischgasströmung im Spiralkanal in Richtung des äußeren Umfanges wird durch den Spiralkanal der Drall des Tangentialkanals im Brennraum verstärkt. Bei Vollast dagegen gibt das Zungenventil den Durchflussquerschnitt im Spiralkanal vollständig frei, so dass maximale Füllung im Brennraum gewährleistet ist. Durch den im Sinne des Tangentialkanals drehenden Spiralkanal bleibt auch bei Vollast eine Drallbewegung im Brennraum aufrecht.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in einem Schnitt durch einen Einlasskanal in einer ersten Ausführungsvariante gemäß der Linie I-I in Fig. 3, Fig. 2 die Brennkraftmaschine in einem Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 3, Fig. 3 die Brennkraftmaschine in einem Schnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 1 beziehungsweise 2, Fig. 4 eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine in

einer zweiten Ausführungsvariante, Fig. 5 eine Einlasskanalanordnung einer erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine in einer dritten Ausführungsvariante.

In einem Zylinderkopf 1 sind durch Einlassventile 2 verschließbare Einlasskanäle 3, 4 angeordnet. Die beiden Einlasskanäle 3, 4 gehen von einem gemeinsamen Sammelkanal 8 aus. Im Bereich der Verzweigung 8a der Einlasskanäle 3, 4, 4a ist in einem Einlasskanal 4, 4a ein Zungenventil 5, 5a positioniert. Durch das Zungenventil 5 wird der Durchfluss durch den Einlasskanal 4, 4a bei Teillast gedrosselt beziehungsweise gesperrt und der durch die Pfeile S ange deutete Frischgasstrom zum anderen Einlasskanal 3 um- und in den Brennraum 7 geleitet. Dadurch wird im Brennraum 7 ein starker Einlassdrall generiert (Fig.1 bis 4).

Bei der in de Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsvariante weist das Zungenventil 5 zwei Membranzungen 6 auf, welche im geschlossenen Zustand auf einem Sitz 9 aufliegen. Der dem Teillastbereich zugeordnete geschlossene Zustand der Membranzungen 6 und die Umleitung der Frischluftströmung S ist in den Fig. 2 und 3 durch strichpunktierte Linien andeutet. Im oberen Teillastbereich und bei Volllast werden die elastischen Membranzungen 6 durch den Staudruck der Frischgasströmung aufgedrückt und selbsttätig geöffnet, so dass der Frischgasstrom über beide Einlasskanäle 3, 4 in den Brennraum 7 geleitet wird. Somit ist bei Volllast maximale Füllung möglich, was gute Leistungswerte und einen günstigen spezifischen Verbrauch ermöglicht. Bei Teillast dagegen wird durch den verstärkten Drall im Brennraum 7 ein geringer Verbrauch und geringe Abgasemissionen bei hohem Drehmoment erreicht.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsvariante weist das Zungenventil 5a eine einzige Membranzunge 6a auf. Geschlossener beziehungsweise teilgeöffneter Zustand der Membranzunge 6a ist strichliert beziehungsweise strichpunktiert angedeutet.

Fig. 5 zeigt eine Ausführungsvariante mit zwei Einlasskanälen 3b, 4b pro Zylinder 10, wobei der eine Einlasskanal 3b als Tangentialkanal und der andere Einlasskanal 4b als Spiralkanal ausgebildet ist. Durch den Einlasskanal 3b wird eine Drallströmung D im Brennraum 7 eingeleitet. Im Einlasskanal 4b ist ein Zungenventil 5b mit einer Membranzunge 6b so angeordnet, dass die Membranzunge 6b bei Teillast den Frischgasstrom S zur Spiralenaußenseite 11 des Einlasskanals 4b ablenkt. Das Zungenventil 5b ist dabei in drei verschiedenen Stellungen dargestellt, nämlich, in vollgeöffneter Stellung bei Volllast mit voll durchgezogener Linie, in vollgeschlossener Stellung im unteren Teillastbereich mit strichlierten Linien und im oberen Teillastbereich im halbgeöffneten Zustand im strichpunktierten Linien. Die entsprechenden Frischgasströme S sind ebenfalls in vollen, strichlierten beziehungsweise strichpunktierten Linien entsprechend dargestellt.

Die Erfindung ist sowohl auf Vergasermotoren als auch auf Einspritzmotoren anwendbar.

ANSPRÜCHE

1. Viertakt-Brennkraftmaschine mit zumindest zwei Einlasskanälen (3, 4; 4a; 3b, 4b) pro Zylinder (10), wobei in einem Einlasskanal (3, 4; 4a; 3b, 4b) ein Drosselorgan angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drosselorgan selbstregelnd ausgebildet ist.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drosselorgan durch ein in Richtung der Frischgasströmung (S) öffnendes Zungenventil (5, 5a, 5b) gebildet ist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zungenventil (5a) eine Membranzunge (6a) aufweist.
4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zungenventil (5) zumindest zwei Membranzungen (6) aufweist.
5. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drosselorgan im Bereich einer Verzweigung (8a) der Einlasskanäle (3, 4, 4a) aus einem gemeinsamen Sammelkanal (8) angeordnet ist.
6. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drosselorgan in einem Spiralkanal angeordnet ist.
7. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drosselorgan im unteren Teillastbereich geschlossen und im Volllastbereich geöffnet ist, wobei die Stellung des Drosselorgans durch die Frischgasströmung (S) selbst definiert ist.

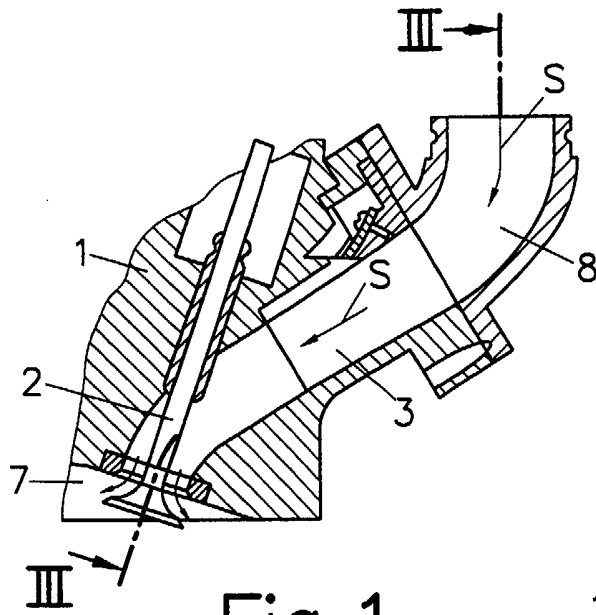


Fig. 1

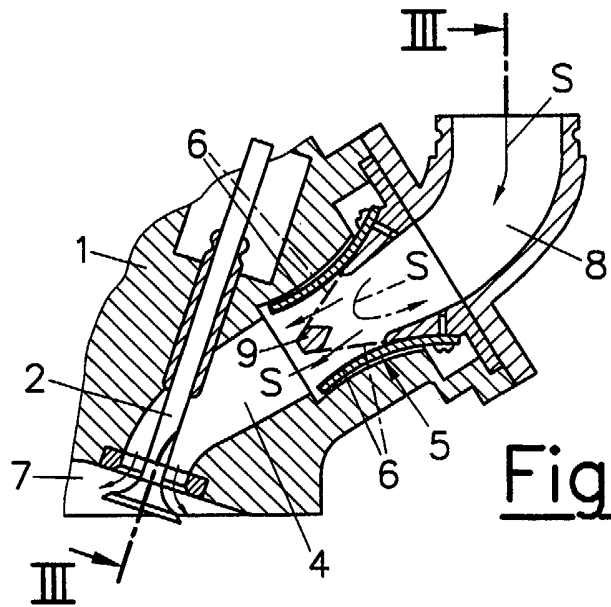


Fig. 2

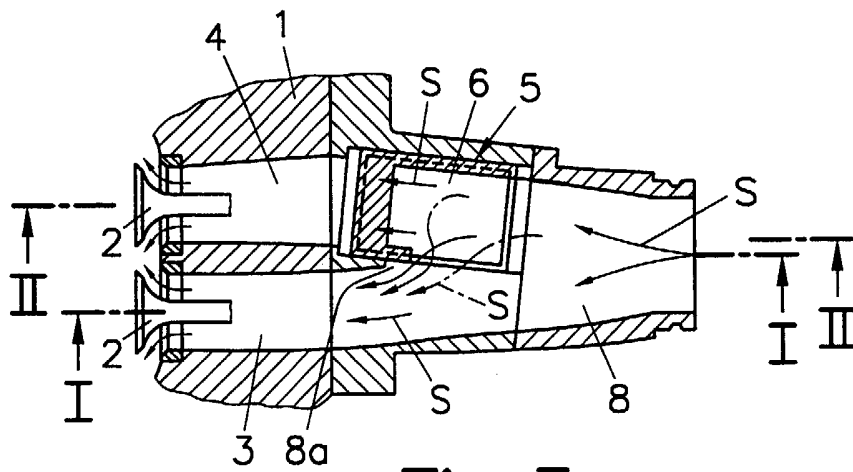


Fig. 3

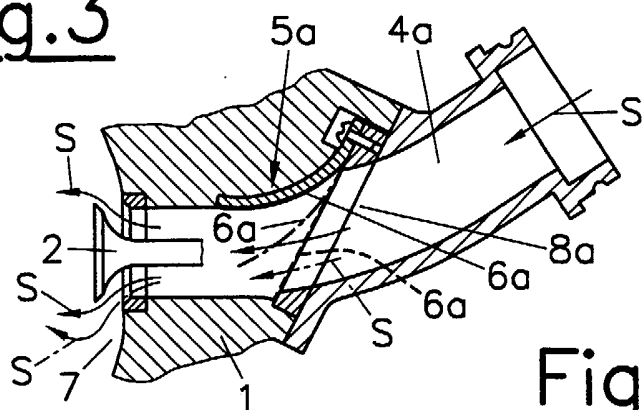
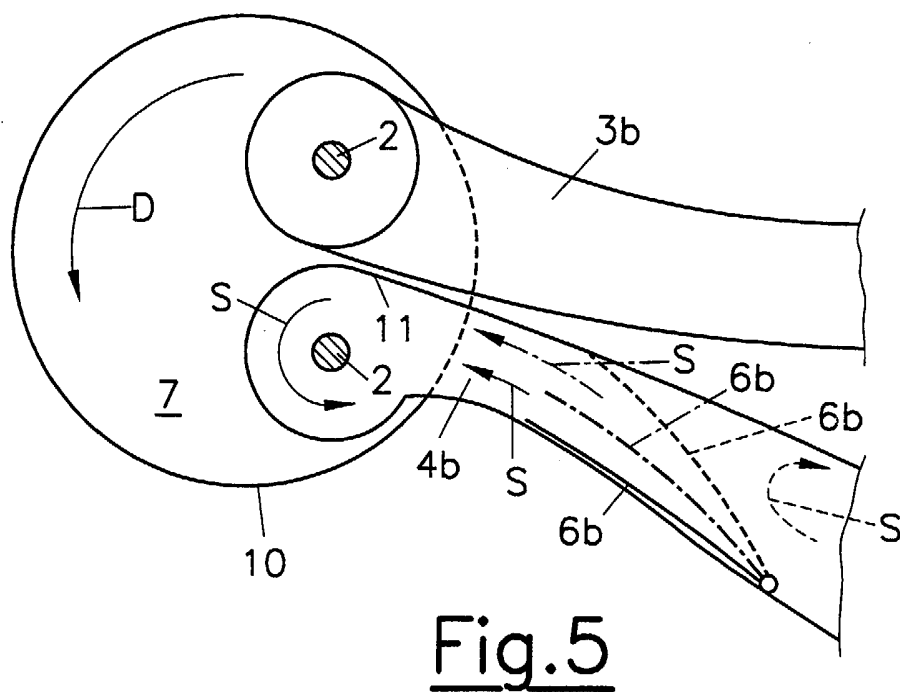


Fig. 4





ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95
 TEL. +43/(0)1/53424; FAX +43/(0)1/53424-535; TELEX 136847 OEPA A
 Postscheckkonto Nr. 5.160.000 BLZ: 60000 SWIFT-Code: OPSKATWW
 IBAN: AT36 6000 0000 0516 0000 UID-Nr. ATU38266407; DVR: 0078018

RECHERCHENBERICHT

zu 14 GM 495/2001-1,2

Ihr Zeichen: 54688

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁷: F 02 B 31/08, F 02 M 35/10,
 F 02 D 9/02, F 02 F 1/42, F 01 L 1/22

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F 02 B, F 02 F, F 01 L, F 02 M

Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, PAJ

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr 30, Dienstag von 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamtes betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax Nr. 01 / 534 24 - 737) oder telefonisch (Tel. Nr. 01 / 534 24 - 738 oder - 739) oder per e-mail: Kopierstelle@patent.bmwa.gv.at) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Bestellung gibt das Patentamt Teilrechtsfähigkeit (TRF) gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte "Patentfamilien" (denselben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt. Diesbezügliche Auskünfte erhalten Sie unter Telefonnummer 01 / 534 24 - 738 oder - 739 (Fax. Nr. 01/534 24 - 737; e-mail: Kopierstelle@patent.bmwa.gv.at).

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
X	US 4 550 700 A (YOSHIDA), 5. November 1985 (05.11.85),	1, 5, 7
Y	siehe insbesondere Fig. 6 und 7 sowie Anspruch 7	2, 3, 4
X	DE 34 00 926 A1 (ALFA ROMEO), 6. September 1984 (06.09.84)	1 - 3, 5 - 7
Y	US 3 935 842 A (ISHIZAWA), 3. Feber 1976 (03.02.76)	2, 3
Y	US 5 673 671 A (KATO), 7. Oktober 1997 (07.10.97)	2, 4

☒ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Kategorien der angeführten Dokumente (dient in Anlehnung an die Kategorien bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik, stellt keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar):

„A“ Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.

„Y“ Veröffentlichung von Bedeutung; die Erfindung kann nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für den Fachmann naheliegend** ist.

„X“ Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) angesehen werden.

„P“ zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (**älteres Recht**)

„&“ Veröffentlichung, die Mitglied derselben **Patentfamilie** ist.

Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland;
 EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan;
 RU = Russische Föderation; SU = ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA);
 WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere siehe WIPO-Appl. Codes

Datum der Beendigung der Recherche: 28. Jänner 2002

Prüfer: Dr. Thalhammer



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 Wien, Kohlmarkt 8-10, Postfach 95

TEL. +43/(0)1/53424; FAX +43/(0)1/53424-535; TELEX 136847 OEPA A
 Postscheckkonto Nr. 5.160.000 BLZ: 60000 SWIFT-Code: OPSKATWW
 IBAN: AT36 6000 0000 0516 0000 UID-Nr. ATU38266407; DVR: 0078018

Folgeblatt zu 14 GM 495/2001-1,2

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	US 4 381 738 A (SHAFFER), 3. Mai 1983 (03.05.83)	1-7
A	US 4 577 602 A (SHOWALTER), 25. März 1986 (25.03.86)	1-7
<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt		