

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 75/99

(51) Int.Cl.⁷ : F02B 25/14
F02M 69/04

(22) Anmeldetag: 5. 2.1999

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 1.2000

(45) Ausgabetag: 25. 2.2000

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

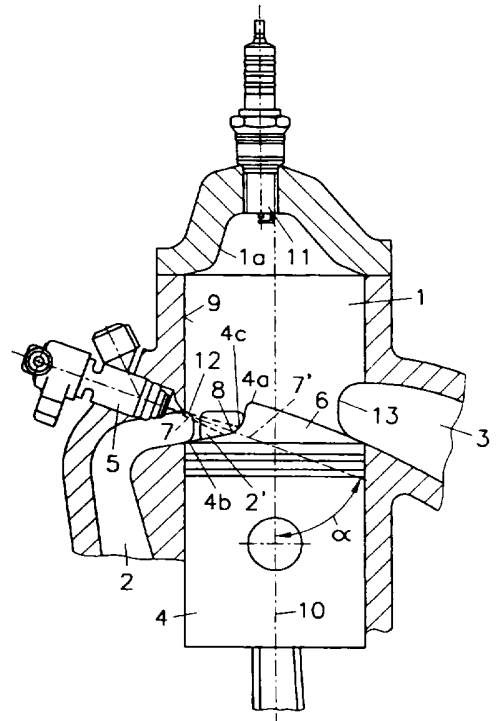
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

LAIMBÖCK FRANZ DR.
THAL, STEIERMARK (AT).

(54) ZWEITAKT-BRENNKRAFTMASCHINE MIT KURBELGEHÄUSESPÜLUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Zweitakt-Brennkraftmaschine mit Kurbelgehäusespülung mit zumindest einem Überströmkanal (2), dessen Überströmöffnung (12) in den Zylinder (1) vom Motor Kolben (4) gesteuert wird, mit einer im Überströmkanal (2) angeordneten Kraftstoff-Einspritzdüse (5) für zumindest einen Einspritzstrahl (7), wobei der Einspritzstrahl (7) der Einspritzdüse (5) auf die dem Zylinderraum (1) zugewandte Seite (8) des Kolbenbodens (6) gerichtet ist und die Strahlachse (7') des Einspritzstrahles (7) mit der Kolbenachse (10) einen Winkel (α) einschließt, der kleiner als 120° ist, wobei der Einspritzstrahl (7) der Einspritzdüse (5) zumindest überwiegend auf die der Auslaßöffnung (13) gegenüberliegende Hälfte des Kolbenbodens (4) gerichtet ist. Um geringe Kraftstoffverluste und Kohlenwasserstoff-Emissionen insbesondere im unteren Drehzahlbereich zu erreichen, ist vorgesehen, daß der Kolben (4) als Nasenkolben ausgebildet ist, welcher eine konkav gerundete Umlenkfläche (4c) auf der Seite des Überströmkanales (2) zwischen einer nasenartigen Erhebung (4a) und einer Kolbenkante (4b) aufweist, und daß der Einspritzstrahl (7) der Einspritzdüse (5) zumindest teilweise auf die Umlenkfläche (4c) gerichtet ist, so daß eine Umlenkung des Einspritzstrahles (7) in Richtung Brennraumdecke (1a) erfolgt.



AT 003 394 U1

Die Erfindung betrifft eine Zweitakt-Brennkraftmaschine mit Kurbelgehäusespülung mit zumindest einem Überströmkanal, dessen Überströmöffnung in den Zylinder vom Motorkolben gesteuert wird, mit einer im Überströmkanal angeordneten Kraftstoff-Einspritzdüse für zumindest einen Einspritzstrahl, wobei der Einspritzstrahl der Einspritzdüse auf die dem Zylinderraum zugewandte Seite des Kolbenbodens gerichtet ist und die Strahlachse des Einspritzstrahles mit der Kolbenachse einen Winkel α einschließt, der kleiner als 120° ist, wobei der Einspritzstrahl der Einspritzdüse zumindest überwiegend auf die der Auslaßöffnung gegenüberliegende Hälfte des Kolbenbodens gerichtet ist.

Aus der AT 397 695 B ist eine Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art bekannt, bei der der Boden des Kolbens flach und rotationssymmetrisch ausgebildet ist. Durch die durch die Kolbenform definierte Einspritzrichtung ergibt sich der Nachteil, daß im unteren Drehzahlbereich starke Spülverluste an Kraftstoff auftreten.

Weiters ist aus der US 1 102 025 A eine Zweitakt-Brennkraftmaschine mit einem Nasenkolben bekannt, bei der der Einspritzstrahl im rechten Winkel zur Zylinderachse zur Auslaßöffnung gerichtet ist. Die Mündung der Einspritzleitung liegt dabei im Bereich der Überströmöffnung. Der direkt gegen den Auslaß gerichtete Kraftstoffstrahl führt zu starken Kraftstoffverlusten.

Aufgabe der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu vermeiden und eine Zweitakt-Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, daß insbesondere auch im unteren Drehzahlbereich sehr geringe Kraftstoffverluste und Kohlenwasserstoff-Emissionen auftreten.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, der Kolben als Nasenkolben ausgebildet ist, welcher eine konkav gerundete Umlenkfläche auf der Seite des Überströmkanales zwischen einer nasenartigen Erhebung und einer Kolbenkante aufweist, und daß der Einspritzstrahl der Einspritzdüse zumindest teilweise auf die Umlenkfläche gerichtet ist, so daß eine Umlenkung des Einspritzstrahles in Richtung Brennraumdecke erfolgt. Die Umlenkfläche trägt zudem wesentlich zur Querspülung des Zylinders bei. Die Kraftstoffeinspritzung erfolgt während der Spülphase zu einem Zeitpunkt, zu dem Überströmkanal und Auslaßkanal offen sind. Der Kraftstoff verdampft rasch an der dem Zylinderraum zugewandten Seite des Kolbenbodens und wird zufolge der während der Spülung des Zylinders vorhandenen Luftbewegung über die Umlenkfläche in Richtung der Brennraumdecke gelenkt. Dadurch kommt es zu einer sehr guten Gemischbildung, wobei äußerst geringe Kraftstoffverluste, insbesondere im unteren Drehzahlbereich auftreten, da die Kraftstoffteilchen von der Auslaßöffnung ferngehalten werden.

Zudem ergibt sich durch die direkte Benetzung des Kolbenbodens mit Kraftstoff der Vorteil, daß dieser gekühlt wird, was zur Leistungssteigerung der Brennkraftmaschine bei gleichbleibenden Abmessungen beiträgt.

Eine besonders gute Verteilung des Kraftstoffes auf der Oberfläche des Kolbenbodens wird erreicht, wenn die Einspritzdüse als Mehrlochdüse, beispielsweise als Zweistrahldüse, ausgebildet ist. In Weiterführung der **erfindungsgemäßen** Idee kann weiters vorgesehen sein, daß in zusätzlich am Umfang der Zylinderwand **angeordneten** Überströmkanälen weitere Einspritzdüsen vorgesehen sind. Deren Achsen **können**, in Draufsicht auf den Kolben gesehen, im wesentlichen entsprechend der Richtung **der an den Zylinderraum unmittelbar anschließenden** Teile der Überströmkanäle verlaufen.

Die Erfindung wird im folgenden **anhand der Figuren** näher erläutert.

Es zeigen Fig. 1 schematisch **einen Längsschnitt** durch eine erfindungsgemäße Zweitakt-Brennkraftmaschine, Fig. 2 und 3 **verschiedene Ausführungsvarianten** einer erfindungsgemäßen Zweitakt-Brennkraftmaschine **im Querschnitt**.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Zweitakt-Brennkraftmaschine im Längsschnitt, bei der in den Zylinderraum 1 mehrere, am Umfang der Zylinderwand 9 verteilte Überströmkanäle 2, 2' in Überströmöffnungen 12, 12' münden, **denen ein Auslaßkanal 3 mit einer Auslaßöffnung 13 zugeordnet ist**, der sich über einen **größeren Teil der Höhe** des Zylinderraumes 1 als die Überströmöffnungen 12, 12' erstreckt und **daher bei einer Bewegung des Kolbens 4 in Richtung auf das nicht dargestellte Kurbelgehäuse früher vom Kolben 4 freigegeben wird**, um ein Abströmen der Verbrennungsgase vor **dem Öffnen der Überströmöffnungen 12, 12'** zu ermöglichen.

In einem der Überströmkanäle 2 ist eine Einspritzdüse 5 angeordnet, deren Einspritzstrahl 7 gegen die dem Zylinderraum 1 zugewandte Seite 8 des Kolbenbodens 6 gerichtet ist. Die Strahlachse 7' schließt dabei zur Kolbenachse 10 **parallelen**, zum unteren Totpunkt gerichteten Kolbenbewegung eine Winkel α ein, **der kleiner als 120° , beispielsweise zwischen 60° und 80° , ist**.

Wie in Fig. 1 angedeutet ist, erfolgt **die Einspritzung** des Kraftstoffes zum Großteil zu einem Zeitpunkt, zu dem sich der Kolben 4 **im Bereich seines unteren Totpunktes befindet** und die Überströmöffnungen 12, 12' **daher offen sind**.

Um insbesondere im unteren Drehzahlbereich die Spülverluste an Kraftstoff so gering wie möglich zu halten, ist der Kolben 4 **als Nasenkolben** ausgebildet, welcher auf der dem Auslaßkanal 3 gegenüberliegenden Seite **eine im Querschnitt nasenartige Erhebung 4a** aufweist. Zwischen der Erhebung 4a und der dem Auslaßkanal 3 gegenüberliegenden Kolbenkante 4b ist eine im wesentlichen konkav **gerundete Umlenkfläche 4c** ausgebildet, welche so geformt ist, daß ein von der Einspritzdüse 5 **austretender Kraftstoffstrahl 7** in Richtung der Brennraumdecke 1a des Zylinderraumes 1 **umgelenkt** wird. Der Kraftstoff wird somit vom Auslaßkanal 3 abgehalten und in Richtung **der etwa mittig in der Brennraumdecke 1a angeordneten**

Zündquelle 11 gelenkt. Die Umlenkfläche 4c trägt zudem wesentlich zur Querspülung des Zylinderraumes 1 bei.

Durch das Auftreffen von relativ kühlem Kraftstoff auf den Kolbenboden 6 und dessen Verdampfung ergibt sich zudem ein beträchtlicher Kühleffekt für den Kolbenboden 6, so daß dieser einerseits dünner ausgeführt werden kann und andererseits eine entsprechende Leistungssteigerung aufgrund der verminderten Wärmedehnung des Kolbenoberteiles möglich ist.

Fig. 2 zeigt Variante einer erfindungsgemäßen Zweitakt-Brennkraftmaschine mit mehreren in Überströmkanälen 2, 2' angeordneten Einspritzdüsen 5. Die Strahlachsen 7' der Einspritzstrahlen 7 treffen auf die Umlenkfläche 4c des Kolbens 4, wodurch die Kraftstoffstrahlen 7 zur Brennraumdecke 1a umgelenkt werden. Besonders günstig ist es, wenn die Einspritzrichtung der im Überströmkanal 2' angeordneten Einspritzdüse 5 im wesentlichen der Einströmrichtung der Spülluft der gegenüberliegenden Überströmkanäle 2' entgegengerichtet ist. Dies führt zu einer entsprechend starken Verwirbelung der Spülluft mit dem verdampften Kraftstoff, wodurch sich eine gute Gemischaufbereitung und Steuerung der Ladungsschichtung ergibt. Auch diese Verwirbelung vermindert die Verluste von Kraftstoff über den Auslaßkanal 3 und trägt zur Verringerung der Kohlenwasserstoff-Emissionen bei.

Fig. 3 zeigt eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen Zweitakt-Brennkraftmaschine, bei der im Überströmkanal 2 bzw. in Richtung des an den Zylinderraum 1 unmittelbar anschließenden Bereiches eines Überströmkanales 2 eine Zweistrahl Düse 5' angeordnet ist. Beide Einspritzstrahlen 7 treffen auf die Umlenkfläche 4c und werden in Richtung Brennraumdecke 1a abgelenkt. Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsvariante sind zudem die Strahlachsen 7' der Einspritzstrahlen 7 dieser Zweistrahl Düse 5' im wesentlichen den aus zwei verschiedenen Überströmkanälen 2' in den Zylinderraum 1 eintretenden Spülluftströme entgegengerichtet. Dadurch wird eine besonders gute Verwirbelung und damit Gemischaufbereitung sichergestellt. Gleichzeitig werden die durch ein Abströmen von Kraftstoffgemisch in den Auslaßkanal 3 bedingten Kraftstoffverluste minimiert.

ANSPRÜCHE

1. Zweitakt-Brennkraftmaschine mit Kurbelgehäusespülung mit zumindest einem Überströmkanal (2), dessen Überströmöffnung (12) in den Zylinder (1) vom Motorkolben (4) gesteuert wird, mit einer im Überströmkanal (2) angeordneten Kraftstoff-Einspritzdüse (5) für zumindest einen Einspritzstrahl (7), wobei der Einspritzstrahl (7) der Einspritzdüse (5) auf die dem Zylinderraum (1) zugewandte Seite (8) des Kolbenbodens (6) gerichtet ist und die Strahlachse (7') des Einspritzstrahles (7) mit der Kolbenachse (10) einen Winkel (α) einschließt, der kleiner als 120° ist, wobei der Einspritzstrahl (7) der Einspritzdüse (5) zumindest überwiegend auf die der Auslaßöffnung (13) gegenüberliegende Hälfte des Kolbenbodens (6) gerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (4) als Nasenkolben ausgebildet ist, welcher eine konkav gerundete Umlenkfläche (4c) auf der Seite des Überströmkanales (2) zwischen einer nasenartigen Erhebung (4a) und einer Kolbenkante (4b) aufweist, und daß der Einspritzstrahl (7) der Einspritzdüse (5) zumindest teilweise auf die Umlenkfläche (4c) gerichtet ist, so daß eine Umlenkung des Einspritzstrahles (7) in Richtung Brennraumdecke (1a) erfolgt.
2. Zweitakt-Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einspritzdüse (5) als Mehrlochdüse, vorzugsweise als Zweistrahdüse (5'), ausgebildet ist.
3. Zweitakt-Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in zusätzlich am Umfang der Zylinderwand (9) angeordneten Überströmkanälen (2') weitere Einspritzdüsen (5) vorgesehen sind.

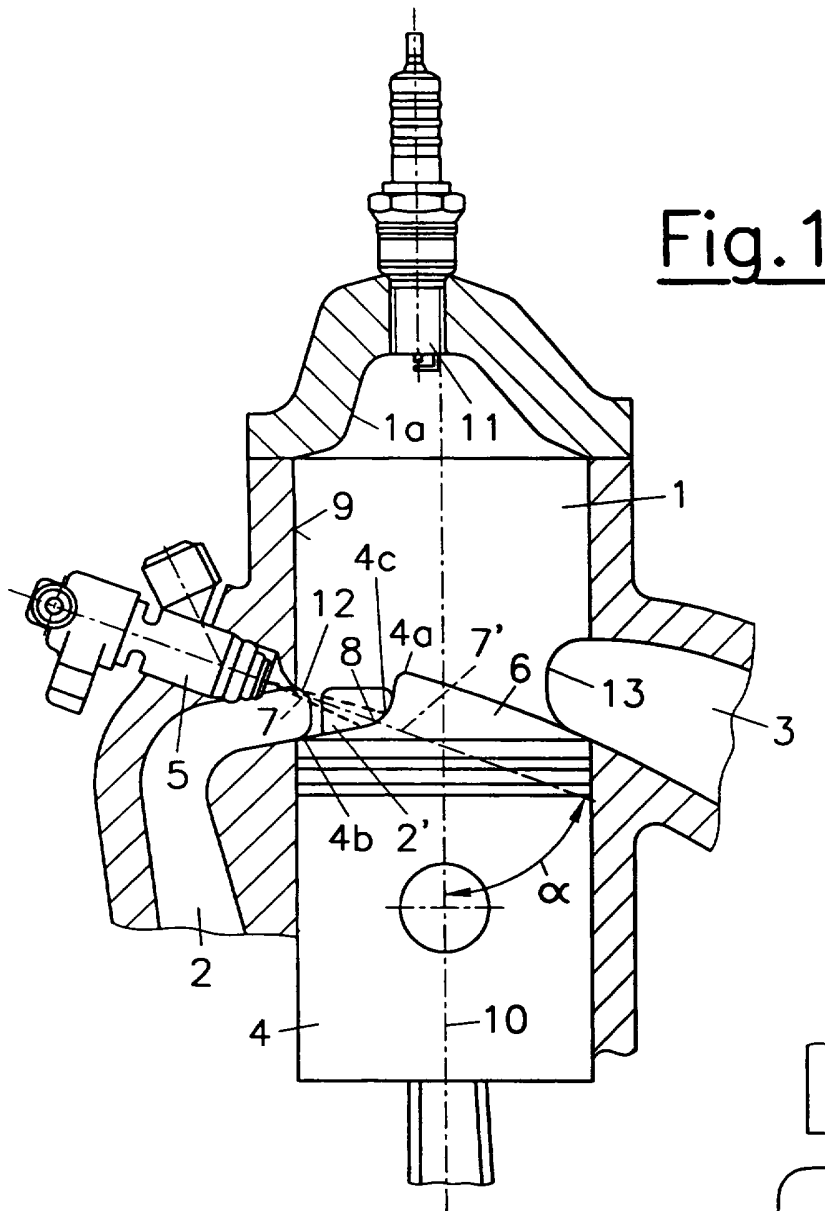


Fig. 1

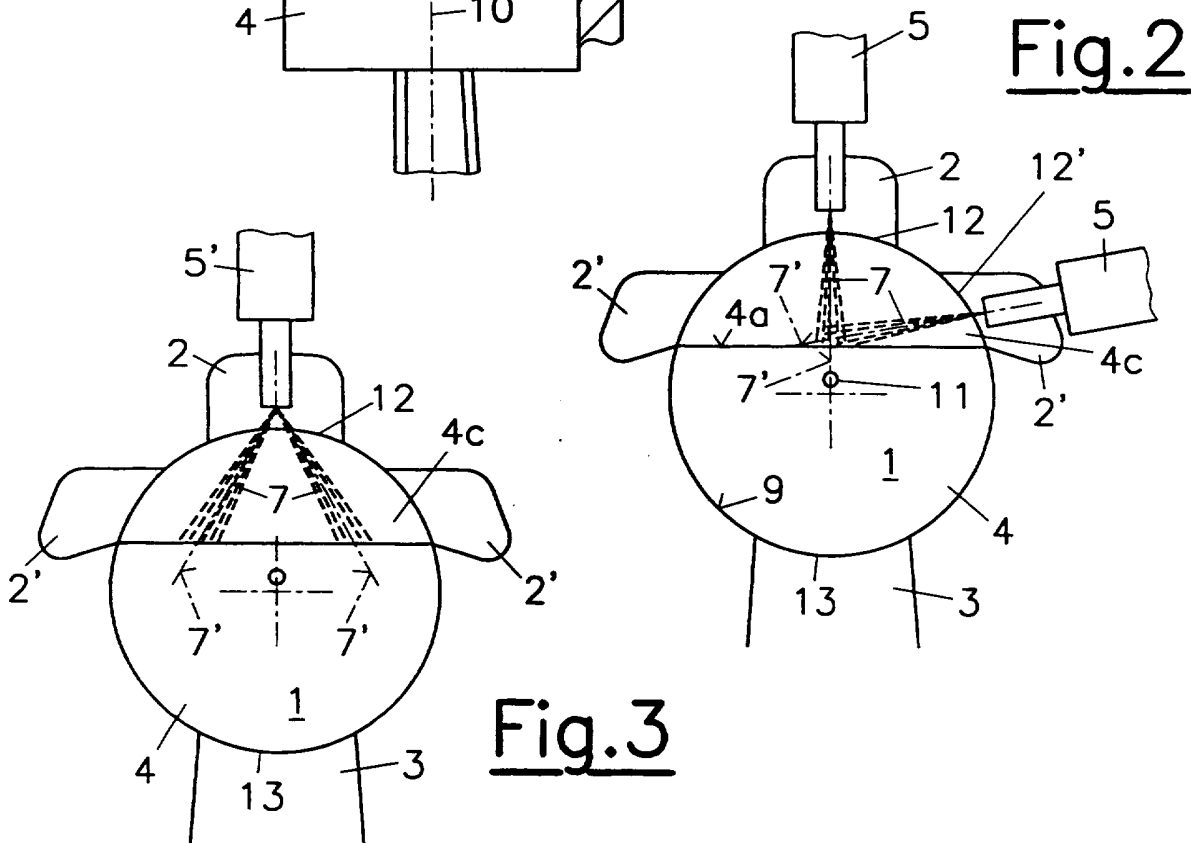


Fig. 2

Fig. 3

Recherchenbericht zu GM 75/99

Ihr Zeichen: 54.362

Klassifikation des Antragsgegenstandes gemäß IPC⁶ : F 02 B 25/14; F 02 M 69/04

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F 02 B 25/14, 25/18, 33/04; F 02 M 61/14, 69/04

Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, PAJ

Die nachstehend genannten Druckschriften können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 - 14 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Hochschülerschaft TU Wien Wirtschaftsbetriebe GmbH im Patentamt betriebenen Kopierstelle können schriftlich (auch per Fax, Nr. 0222 / 533 05 54) oder telefonisch (Tel. Nr. 0222 / 534 24 - 153) Kopien der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Anfrage 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 der Telefonnummer 0222 / 534 24 - 132.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung (Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur (soweit erforderlich))	Betreffend Anspruch
A	DE 478 414 C (CENTRAL-AFRIKANISCHE SEEN GMBH) 25.Juni 1929 (25.06.1929), Bezugszeichen b, i.	1 - 3
A	US 1 110 332 A (MILLER) 15.September 1914 (15.09.1914), siehe Fig. 1; Bezugszeichen A3, A4, A7, B'.	1 - 3
A	GB 25 162 A.D. 1912 A (PETTER) 27.November 1913 (27.11.1913), siehe Fig. 1; Bezugszeichen b, e, q.	1 - 3
A	US 1 149 296 A (SCOTT et al.) 10.August 1915 (10.08.1915), siehe Fig. 1; Bezugszeichen 4, 9, 10.	1 - 3
A	GB 102 517 A (CROSSLEY et al.) 04.Jänner 1917 (04.01.1917), siehe Bezugszeichen B', H, P.	1 - 3
<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt		
<p>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):</p> <p>„A“ Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.</p> <p>„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.</p> <p>„X“ Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die Erfindung kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu (bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend) angesehen werden.</p> <p>„P“ zwischenveröffentlichtes Dokument von besonderer Bedeutung (älteres Recht)</p> <p>„&“ Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.</p>		
<p>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</p>		

Datum der Beendigung der Recherche: 23.08.1999

Bearbeiter : Dipl.Ing. FIETZ