



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 764 817 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.03.1997 Patentblatt 1997/13

(51) Int. Cl.⁶: **F23N 1/02**

(21) Anmeldenummer: **96114449.0**

(22) Anmeldetag: **10.09.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH GR LI SE

(30) Priorität: **25.09.1995 DE 19535507**

(71) Anmelder: **ERNST-APPARATEBAU GmbH & Co.
D-58099 Hagen (DE)**

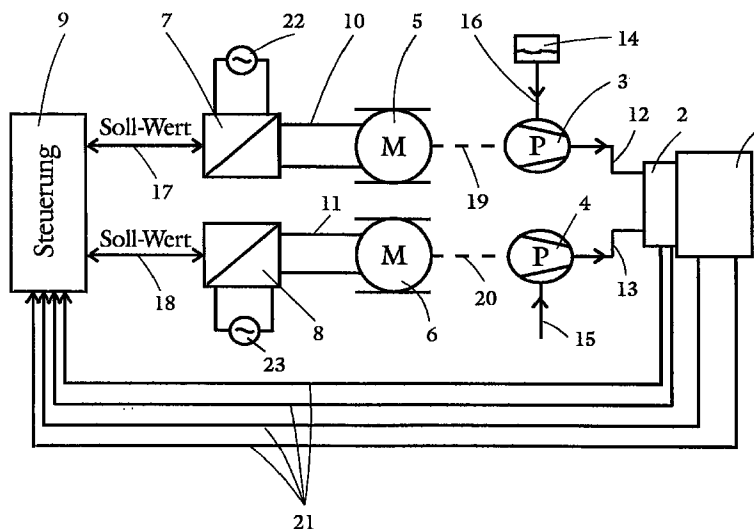
(72) Erfinder: **Zingalik, Adrian
58453 Witten (DE)**

(74) Vertreter: **COHAUSZ HASE DAWIDOWICZ &
PARTNER
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)**

(54) Drehzahlregelung

(57) Die Erfindung betrifft ein Gemischaufbereitungssystem für einen Brenner mit einer von einem ersten Elektromotor angetriebenen Brennstoffförderpumpe, die den Brennstoff von einem Brennstofftank zu einer Düse oder einem Brennerraum fördert und einer von einem zweiten Elektromotor angetriebenen weite-

ren Pumpe, die Luft zur Düse oder in den Brennerraum fördert, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehzahl des einen und/oder des anderen Elektromotors mittels eines Drehzahlstellers insbesondere stufenlos einstellbar oder regelbar oder steuerbar ist.



EP 0 764 817 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Gemischaufbereitungssystem für einen Brenner mit einer von einem ersten Elektromotor angetriebenen Brennstoffförderpumpe, die den Brennstoff von einem Brennstofftank zu einer Düse oder einem Brennerraum fördert und einer von einem zweiten Elektromotor angetriebenen weiteren Pumpe, die Luft zur Düse oder in den Brennerraum fördert.

Bei den heute verwendeten Ölbrennern, wie sie z.B. in Dieselpartikelfiltersystemen Verwendung finden, werden die Pumpen, die den Kraftstoff und die Luft zur Einspritzdüse bzw. in den Verbrennungsraum pumpen, mittels Elektromotoren mit einer konstanten Drehzahl angetrieben. Dies bedeutet, daß, sofern die Elektromotoren eingeschaltet sind, die Pumpen konstante Kraftstoff- bzw. Luftmengen fördern. Die Kraftstoffregelung besteht bei diesen Ölbrennern zumeist aus getakteten oder Proportionalmagnetventilen, welche die Kraftstoff- oder Luftzuleitung je nach Bedarf öffnen oder verschließen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Gemischaufbereitungssystem bereitzustellen, welches ohne zusätzliche in der Kraftstoff- oder Luftzuleitung befindliche Regelungseinrichtungen auskommt, wodurch weniger mechanische Teile benötigt werden und somit das System zuverlässiger, kleiner, kompakter und billiger herzustellen ist und betriebssicherer und in Steuerung/Regelung genauer wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Drehzahl des einen und/oder des anderen Elektromotors mittels eines Drehzahlstellers insbesondere stufenlos einstellbar oder regelbar oder steuerbar ist.

Ein derartiges Gemischaufbereitungssystem hat den Vorteil, daß der Drehzahlbereich der Pumpen zwischen Stillstand und einer Nenndrehzahl beliebig verstellbar oder einregelbar ist, wodurch sich die von den Pumpen geförderten Kraftstoff- bzw. Luftmengen genau einstellen lassen. Hierdurch läßt sich das in den Brennerraum eingespritzte Brennstoff-Luftgemisch beliebig einstellen. Vorteilsmäßig werden dazu die Drehzahlsteller mit einer Steuerung oder Regelung verbunden, wobei diese Steuerung mit Sensoren verbunden ist, die z. B. die Verbrennungstemperatur, das Abgas- bzw. Verbrennungsmischverhältnis oder deren Zusammensetzung vor und/oder nach der Verbrennung, die Drehzahl oder den Drehzahlbereich eines Verbrennungsmotors erfassen. Eine derartige Steuerung kann die mittels der Pumpen geförderten Mengenströme je nach Bedarf und Systemzustand einregeln, wodurch ein optimales Gemischverhältnis bzw. eine optimale Gemischzusammensetzung sowie Gemischmenge einstell- bzw. einregelbar ist. Hierdurch kann vorteilsmäßig eine optimale Verbrennung des Kraftstoffes erreicht werden.

Hierzu ist es von Vorteil, wenn ein Sensor die Abgase des Motors analysiert und die Steuerung die Drehzahl bzw. Fördermengen der beiden Pumpen der-

art einstellt bzw. regelt, daß sich bei einer unvollständigen Verbrennung des Brennstoffs das Mengenverhältnis von Luft zu Brennstoff verändert. Hierdurch kann vorteilsmäßig Kraftstoff eingespart und die Rußbildung vermindert werden.

Wird der Brenner z.B. für einen Dieselpartikelfilter eingesetzt, bei dem mittels des Brenners der auf den Filterkerzen befindliche Ruß in zeitlichen Abständen abgebrannt wird, kann durch eine bessere Verbrennung des in den Brenner eingespritzten Kraftstoffgemischs der Ruß effektiver und schneller abgebrannt werden, wodurch die Abbrenn- bzw. Regenerierungsphasen verkürzt werden und zusätzlich weniger Ruß entsteht.

Ebenfalls vorteilsmäßig ist es, wenn mindestens ein Sensor die Temperatur im oder am Verbrennungsmotor oder Brenner mißt und ein der Temperatur entsprechendes Signal an die Steuerung übermittelt wird und die Steuerung das Mengenverhältnis von Luft zu Brennstoff verändert, sobald die ermittelte Temperatur eine Temperaturschwelle übersteigt oder untersteigt. Durch die sehr schnell veränderbare Gemischbildung kann somit eine genaue Temperaturregelung der Verbrennungstemperatur realisiert werden.

Beim Einsatz eines derartigen Gemischaufbereitungssystems für einen Brenner in einem Dieselpartikelfiltersystem führt dies zu einem niedrigen Energieverbrauch des Partikelfiltersystems insbesondere im niedrigen Drehzahlbereich der Antriebs-Elektromotoren, wodurch der Energieverbrauch soweit reduziert wird, daß die heute notwendigen größeren Batterien und Generatoren wesentlich kleiner ausgeführt werden können.

Ein derartiges Gemischaufbereitungssystem kann ebenfalls vorteilsmäßig zur Düsenreinigung verwendet werden, wobei die Steuerung den die Brennstoffförderpumpe antreibenden Elektromotor stillsetzt und die Drehzahl des Elektromotors, der die die Luft fördernde Pumpe antreibt, derart einstellt, daß die geförderte Luftmenge gerade noch ausreicht, die Düse von Verschmutzungen freizuhalten bzw. von Schmutz insbesondere von Ruß zu befreien. Eine derartige Düsenreinigung wird vorteilsmäßig außerhalb der Regenerierungsphasen, d.h. während der Zeit, wo der Ruß der Filterkerzen nicht abgebrannt wird, vorgenommen. Die dazu notwendige Luftmenge kann mittels der Drehzahlregelung so gering gehalten werden, daß die Stromaufnahme des Elektromotors vernachlässigbar klein bleibt. Da die Spülluftmenge der Düse nicht mehr vom Fahrzeugluftdrucknetz entnommen wird, erreicht man damit auch eine größere Betriebssicherheit des Fahrzeugs.

Ein weiterer Vorteil einer derartigen Steuerung mittels eines Drehzahlstellers ist, daß die Drehrichtung des betreffenden Elektromotors insbesondere des die Luftpumpe antreibenden Elektromotors umkehrbar ist, wodurch vorteilsmäßig Luft entweder in den Brennerraum gefördert werden kann oder Luft mittels der Pumpe von der Umgebung mittels einer zweiten Ansaugleitung in entgegengesetzte Ansaugrichtung

gefördert werden kann, wobei ein in der Luftansaugleitung montierter Ansaugluftfilter von groben Staubpartikeln und/oder Kondenswasser befreit werden kann. Hierdurch können die Watungsintervalle für den Luftfilter verlängert werden und kann die Betriebssicherheit des gesamten Systems erhöht werden.

Nachfolgend wird eine mögliche Ausführungsform der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt ein Blockschaltbild des Gemischaufbereitungssystems. Das Gemischaufbereitungssystem besteht aus zwei Pumpen 3, 4, die mittels der Motoren 5, 6 angetrieben sind. Die Pumpen 3, 4 werden von den Motoren 5, 6 über Wellen oder Getriebe 19, 20 angetrieben. Jeder Motor 5, 6 ist mittels der Anschlußleitungen 10, 11 mit einem dazugehörigen Drehzahlsteller 7, 8 in elektrischer Verbindung. Die Drehzahlsteller 7, 8 werden über externe Spannungsversorgungen 22, 23 versorgt. Die Steuerung 9 gibt mittels der Datenleitungen 17, 18 den Drehzahlstellern 7, 8 Sollwerte vor. Je nach Arbeitsweise der Drehzahlsteller wird mittels des Drehzahlstellers eine dem Sollwert entsprechende Drehzahl beim jeweiligen Elektromotor eingeregelt. Die Pumpenansaugseite der den Brennstoff fördernden Pumpe 3 ist mittels einer Brennstoffzufuhrleitung 16 mit einem Brennstofftank 14 verbunden. Der Pumpenauslaß der Pumpe 3 ist mittels einer Zufuhrleitung 12 mit der Brennerdüse bzw. dem Brennerraum 2 in Verbindung. Die Pumpenansaugseite der die Luft fördernden Pumpe 4 ist mit einer Luftansaugleitung 15 verbunden, in der sich ein Luftfilter 24 zur Reinigung der angesaugten Umgebungsluft befindet. Der Pumpenauslaß der Pumpe 4 ist mittels einer Zufuhrleitung 13 mit der Brennerdüse bzw. dem Brennerraum 2 in Verbindung.

Zusätzlich kann die Pumpenauslaßseite der Pumpe 4 mittels einer weiteren Zufuhrleitung 26 mit der Umgebungsluft in Verbindung sein. Die Pumpe 4 kann in diesem Fall in beide Richtungen pumpen, wobei zusätzliche Sperrventile 25, 27 notwendig sind, die zum einen während des Normalbetriebs des Gemischaufbereitungssystems verhindern, daß die zum Brennerraum 2 gepumpte Luft über die Zufuhrleitung 26 in die Umgebung gelangt und zum anderen verhindern, daß während der Reinigungsphase des Filters 24 Gase aus dem Brennerraum 2 über die Zufuhrleitung 13 in die Umgebung gepumpt werden. Die Ventile 25, 27 können dabei normale mechanische oder elektronisch gesteuerte Absperrventile sein.

Der Verbrennungsmotor 1 kann ein Rußpartikelfiltersystem haben, welches im Blockschaltbild nicht eingezeichnet ist. Die ebenfalls im Blockschaltbild nicht eingezeichneten Sensoren, die im Brennerraum 2 und/oder dem Verbrennungsmotor 1 bestimmte Temperaturen bzw. den Betriebszustand des Verbrennungsmotors ermitteln, sind mittels Signalleitungen und/oder Datenleitungen 21 mit der Steuerung 9 verbunden.

Die Steuerung 9 wertet die von den Sensoren ermittelten Daten aus und überträgt mittels der Daten- bzw. Signalleitungen 17, 18 die jeweils erforderlichen

Sollwerte an die Drehzahlsteller 7, 8.

Somit ist der komplette Regelkreis geschlossen.

Patentansprüche

1. Gemischaufbereitungssystem für einen Brenner mit einer von einem ersten Elektromotor (5) angetriebenen Brennstoffförderpumpe (3), die den Brennstoff von einem Brennstofftank (14) zu einer Düse oder einem Brennerraum (2) fördert und einer von einem zweiten Elektromotor (6) angetriebenen weiteren Pumpe (4), die Luft zur Düse oder in den Brennerraum (2) fördert, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehzahl des einen und/oder des anderen Elektromotors (5, 6) mittels eines Drehzahlstellers (7, 8) insbesondere stufenlos einstellbar oder regelbar oder steuerbar ist.
2. Gemischaufbereitungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der/die Drehzahlsteller (7, 8) mit einer Steuerung oder Regelung (9) in Verbindung ist/sind.
3. Gemischaufbereitungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gemischaufbereitungssystem Sensoren hat, die an mindestens einer Stelle die Verbrennungstemperatur und/oder das Verbrennungsmischverhältnis vor und/oder nach der Verbrennung und/oder die Drehzahl und/oder den Drehzahlbereich eines Verbrennungsmotors (1) erfassen und jeweils dazugehörige Signale an eine Steuerung oder Regelung (9) übermitteln und die Steuerung (9) die Drehzahl mindestens eines Elektromotors (5, 6) steuert.
4. Gemischaufbereitungssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mittels der Steuerung (9) ein benötigtes Gemischverhältnis bzw. eine benötigte Gemischzusammensetzung sowie Gemischmenge insbesondere stufenlos einstell- oder einregelbar bzw. optimierbar ist.
5. Gemischaufbereitungssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Sensor die Abgase des Verbrennungsmotors (1) bzw. Brenners analysiert und die Steuerung (9) die Drehzahlen bzw. Fördermengen der beiden Pumpen (3, 4) derart einstellt bzw. regelt, daß sich bei einer unvollständigen Verbrennung des Brennstoffes das Mengenverhältnis von Luft zu Brennstoff unabhängig voneinander verändert.
6. Gemischaufbereitungssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Sensor die Temperatur im oder am Verbrennungsmotor (1) und/oder Brenner mißt und ein der gemessenen Temperatur entsprechen-

des Signal an die Steuerung (9) übermittelt und die Steuerung (9) das Mengenverhältnis von Luft zu Brennstoff verändert, sobald die ermittelte Temperatur eine bestimmte Temperatur übersteigt oder unterschreitet.

5

7. Gemischaufbereitungssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerung (9) zur Düsenreinigung den die Brennstoffförderpumpe (3) antreibenden Elektromotor stülsetzt (5) und die Drehzahl des Elektromotors (6), der die die Luft fördernde Pumpe (4) antreibt, derart einstellt, daß die geförderte Luftmenge gerade noch ausreicht, die Düse von Verschmutzung freizuhalten bzw. von Schmutz, insbesondere Ruß, zu befreien.

10

15

8. Gemischaufbereitungssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drehrichtung des Elektromotors (6), der die die Luft fördernde Pumpe (4) antreibt, mittels der Steuerung (9) und des Drehzahlstellers (8) umkehrbar ist, derart, daß die Pumpe (4) die Luft entweder in den Brennerraum (2) fördert oder bei entgegengesetzter Pumprichtung Luft oder Gas über eine weitere Zufuhrleitung 26, die die Pumpenauslaßseite der Pumpe (4) mit der Umgebung bzw. einem Gasbehälter verbindet, durch einen in der Ansaugleitung 15 angeordneten Luftfilter fördert.

20

25

30

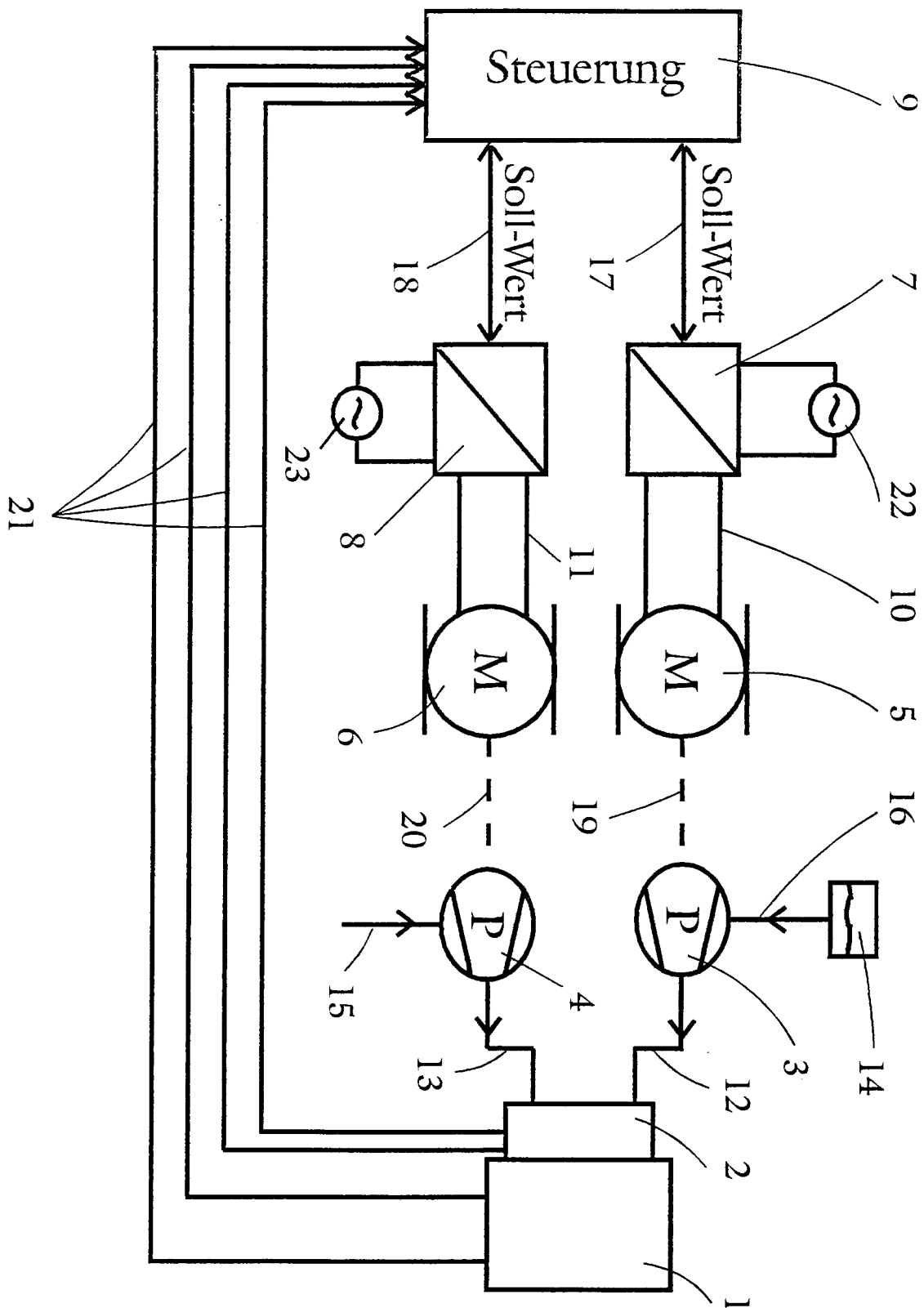
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 4449

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP-A-0 615 095 (LANDIS & GYR BUSINESS SUPPORT) 14.September 1994 * das ganze Dokument *	1-5	F23N1/02
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 419 (M-760), 8.November 1988 & JP-A-63 156915 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 30.Juni 1988, * Zusammenfassung; Abbildung *	1-4,6	
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 333 (M-443), 27.Dezember 1985 & JP-A-60 164627 (HITACHI SEISAKUSHO KK;OTHERS: 01), 27.August 1985, * Zusammenfassung; Abbildung *	7	
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 053 (M-1361), 3.Februar 1993 & JP-A-04 265328 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 21.September 1992, * Zusammenfassung; Abbildung *	8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F23N F23K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27.November 1996	Prüfer Kooijman, F
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 01.82 (P/MC01)