

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 867 660 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(51) Int. Cl.⁶: F23N 5/12

(21) Anmeldenummer: 98104241.9

(22) Anmeldetag: 10.03.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 25.03.1997 DE 19712373

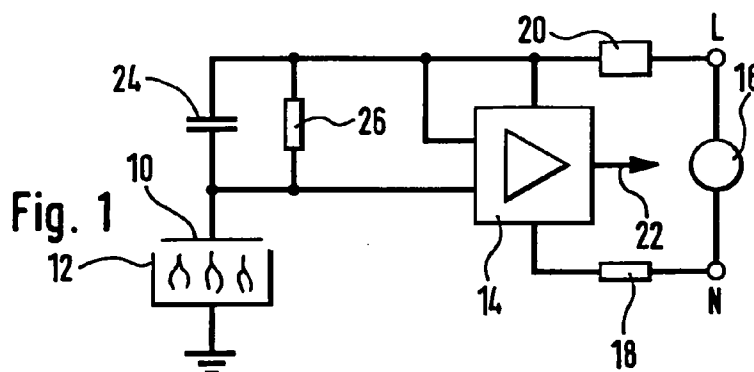
(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: Krieger, Klaus
73249 Wernau (DE)

(54) Vorrichtung zum Überwachen eines Brenners

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Überwachen eines Brenners (12) vorgeschlagen, die zumindest einen Sensor (10) zum Erfassen einer Flamme des Brenners (12) aufweist. Der Sensor (10) ist von einer

Spannungsquelle (16) versorgt. Ein Signal des Sensors (10) ist einer Verstärkerschaltung (14) zugeführt.



EP 0 867 660 A1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zum Überwachen eines Brenners nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs. Aus der EP-A 0 525 345 sind Vorrichtung und Verfahren zum Überwachen einer Flamme bekannt. Ein die Flamme überwachender Sensor gibt in Abhängigkeit von dem Zustand der Flamme ein Signal ab, das einen Gleichanteil enthält. Die entsprechende Gleichspannung wird in ein binäres Signal umgesetzt, dessen Frequenz proportional zum Betrag der Gleichspannung ist. Hierzu ist einem Komparator neben der Gleichspannung auch ein oszillierendes Dreieckssignal zugeführt.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Überwachen eines Brenners enthält zumindest einen Sensor zum Erfassen einer Flamme des Brenners, wobei der Sensor von einer Spannungsquelle versorgt ist. Sie zeichnet sich dadurch aus, daß ein Signal des Sensors einer Verstärkerschaltung zugeführt ist. Nach der Verstärkung läßt sich das Sensorsignal leichter detektieren und auswerten. Im Gegensatz zu einer Realisierung mit passiven Bauteilen erlauben entsprechende Verstärkerschaltungen, veränderte Betriebszustände ohne nennenswerte Verzögerung zu erfassen.

In einer zweckmäßigen Weiterbildung versorgt die Spannungsquelle die Verstärkerschaltung. Dadurch läßt sich die Spannungsversorgung des Sensors auch für die Verstärkerschaltung nutzen. Der Verzicht auf eine separate Versorgungsschaltung der Verstärkerschaltung reduziert die Anzahl der verwendeten Bauteile.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, daß die Spannungsquelle eine Wechselspannung abgibt. Insbesondere bei einer galvanischen Trennung des verarbeiteten Sensorsignals ist es von Vorteil, je nach Betriebszustand ein mit einer bestimmten Frequenz pulsierendes Signal zu übertragen. Die Wechselspannung läßt sich zur Erzeugung eines solchen Signals heranziehen.

In zweckmäßiger Weise dient als Spannungsquelle eine Netzspannung. Auf zusätzliche Oszillatorschaltungen kann verzichtet werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß zwischen Spannungsquelle und Sensor als Impedanz ein ohmscher Widerstand und/oder eine Kapazität verwendet sind. Mit Hilfe der Impedanz läßt sich die gewünschte Amplitude der Versorgungsspannung für den Sensor einstellen. Mit einem komplexen Spannungsteiler können durch gezielte Spannungsüberhöhung höhere Sensorströme erzielt werden. Die Empfindlichkeit der Sensorsignalauswertung verbessert sich.

Weitere zweckmäßige Weiterbildungen aus weiteren abhängigen Ansprüchen ergeben sich aus der Beschreibung.

5 Zeichnung

Es zeigen Figur 1 ein Blockschaltbild, die Figuren 2 und 3 Schaltungsanordnungen von Ausführungsbeispielen.

10

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

15

Ein Sensor 10 überwacht eine Flamme eines Brenners 12, der geerdet ist. Mit dem Sensor 10 sind zueinander parallel geschaltene erste Kapazität 24 und zweiter Widerstand 26 elektrisch leitend verbunden. Deren gemeinsames Potential ist einer Verstärkerschaltung 14 zugeführt. Ein zweites gemeinsames Potential von erster Kapazität 24 und zweitem Widerstand 26 bildet eine weitere Eingangsgröße der Verstärkerschaltung 14. Das zweite gemeinsame Potential dient der Verstärkerschaltung 14 als in einem dritten Anschluß zugeführte Versorgung. Über eine Impedanz 20 ist das zweite Potential mit einer ersten Klemme L verbunden, die von einer Spannungsquelle 16 versorgt wird. Ein zweiter Anschluß der Spannungsquelle 16 ist einer zweiten Klemme N zugeführt. Über einen ersten Widerstand 18 ist die Verstärkerschaltung 14 mit der zweiten Klemme N verbunden.

20

25

30

35

40

45

50

55

Gemäß Figur 2 wird das Signal des Sensors 10 über einen sechsten und siebten Widerstand 44, 46 mit einem ersten gemeinsamen Potential der ersten Kapazität 24, einer ersten Zenerdiode 28, des zweiten Widerstands 26 und eines Gate-Anschlusses eines Verstärkers 30 A verbunden. Auf einem zweiten gemeinsamen Potential liegen erste Kapazität 24, erste Zenerdiode 28, zweiter Widerstand 26, Source-Anschluß des Verstärkers 30 A, zweite Zenerdiode 36, achter Widerstand 48 sowie Potentialtrennung 34. Ein vierter Widerstand 40 verbindet eine Basis eines Bipolartransistors 32 mit dem Drain-Anschluß des Verstärkers 30 A. Ein dritter Widerstand 38 ist zwischen Drain-Anschluß des Verstärkers 30 A und einem Potential, auf dem ein zweiter Anschluß der zweiten Zenerdiode 36 und der Kollektor des Bipolartransistors 32 liegen, angeordnet. Dieses Potential ist über den ersten Widerstand 18 mit der zweiten Klemme N verbunden. Die Potentialtrennung 34 gibt ein Ausgangssignal 22 ab. Ein zweiter Anschluß des achten Widerstands 48 ist mit der ersten Klemme L kontaktiert.

Die Verstärkerschaltung 14 gemäß Figur 3 unterscheidet sich von der nach Figur 2 dadurch, daß als Verstärker 30 B ein Darlington-Transistor verwendet ist. Dessen Kollektorschluß ist unmittelbar mit der Potentialtrennung 34 verbunden. Zudem ersetzt eine zweite Kapazität 50 den achten Widerstand 48.

Die Spannungsquelle 16 sichert sowohl die Spannungsversorgung des Sensors 10 als auch der Verstär-

kerschaltung 14. Die gewünschten Spannungsverhältnisse lassen sich über einen aus der Impedanz 20 und dem ersten Widerstand 18 gebildeten Spannungsteiler einstellen. Wird als Impedanz 20 statt achtem Widerstand 48 die zweite Kapazität 50 verwendet, kann hierdurch eine Spannungserhöhung realisiert werden. Impedanz 20 und erster Widerstand 18 können auch bezogen auf die Anordnung gemäß Figur 1 vertauscht werden.

Der Sensor 10 überwacht die Flamme des Brenners 12. Unter Ausnutzung der ionisierenden Eigenschaften der Flamme kann der Sensor 10 als einfache, sich in den Flammenbereich erstreckende Elektrode, beispielsweise in Form eines Drahtes, ausgebildet sein. Wird der Sensor 10 mit einer Spannung in der beschriebenen Weise versorgt, fließt bei vorhandener Flamme ein Ionisierungsstrom gegen Erde ab. Die ionisierende Wirkung der Flamme läßt jedoch nur einen Stromfluß in eine Richtung zu. Bei fehlender Flamme ist der Ionisierungsstrom unterbunden.

Bei fehlender Flamme ist der Pfad zum Sensor 10 hochohmig. Die Diodenwirkung der Ionisierungsstrecke kommt damit nicht zum Tragen. Mit jeder Halbwelle der Spannungsquelle 16 wechselt der Stromfluß durch die erste Kapazität 24. Dadurch lädt sich die erste Kapazität 24 nicht auf eine betragsmäßig hohe Spannung auf. Der zweite Widerstand 26 dient quasi als Grundlast, um bei sehr kleinem Ionisierungsstrom, beispielsweise kleiner als $0,3 \mu\text{A}$, das Eingangssignal für die Verstärkerschaltung 14 in der Weise anzupassen, daß bei diesem Stromfluß auf ein Fehlen der Flamme geschlossen wird.

Ist eine Flamme vorhanden, fließt der Ionisierungsstrom über die Flamme gegen Erde ab. Wegen der Gleichrichtereigenschaft der Flamme handelt es sich hierbei um einen pulsierenden Gleichstrom. Die erste Kapazität 24 lädt sich auf eine bestimmte Spannung auf. Die Gleichrichtereigenschaft der Flamme unterbindet eine Entladung. Die in der ersten Kapazität 24 gespeicherte Spannung wird der Verstärkerschaltung 14 zugeführt und ausgewertet. Das von der Verstärkerschaltung 14 generierte Ausgangssignal 22 zeigt an, ob eine Flamme vorhanden ist oder nicht.

In dem Ausführungsbeispiels gemäß Figur 2 sind zwischen Sensor 10 und erster Kapazität 24 aus Berührungsschutzgründen sechster und siebter Widerstand 44, 46 geschaltet. Sie liegen jeweils in der Größenordnung von $5 \text{ M}\Omega$ Parallel zu erster Kapazität 24 und zweitem Widerstand 24 ist die erste Zenerdiode 28 angeordnet. Sie weist beispielsweise eine Durchbruchspannung von 12 V auf und schützt somit die Verstärkerschaltung 14 vor zu hohen Eingangsspannungen. Der Verstärker 30 A ist als selbstleitender Feldeffekttransistor, beispielsweise ein Sperrschichtfeldeffekttransistor, ausgeführt.

Liegt aufgrund der fehlenden Flamme eine betragsmäßig kleine, gegen Null gehende Spannung zwischen Gate und Source, wird die Drain-Source-Strecke niederohmig. Die sich daraufhin am Bipolartransistor 32

einstellenden Spannungsverhältnisse bewirken, daß der als Schalter wirkende Bipolartransistor 32 einen Stromfluß durch eine LED der Potentialtrennung 34 unterbindet. Damit sperrt ein das Licht der LED empfangender Transistor der Potentialtrennung 34. Das zugehörige Ausgangssignal 22 signalisiert, daß keine Brennerflamme vorhanden ist.

Brennt die Flamme des Brenners 12, lädt sich die erste Kapazität 24 auf eine Spannung auf. Diese Spannung liegt zwischen Gate und Source des Verstärkers 30 A an. Die Drain-Source-Strecke wird hochohmig, sodaß der der Stromverstärkung für die Optokoppler-LED dienende Bipolartransistor 32 schaltet. Durch die Optokoppler-LED der Potentialtrennung 34 fließt dann während jeder positiven Halbwelle ein Strom. Der zugehörige Empfänger der Potentialtrennung 34 erkennt anhand des pulsierenden Gleichsignals, daß eine Flamme vorhanden ist.

Die zweite Zenerdiode 36 schützt Potentialtrennung 34 und Bipolartransistor 32 vor Überspannungen.

In einer Realisierung liegen erster und achter Widerstand 18, 48 in der Größenordnung von $40 \text{ k}\Omega$, dritter Widerstand 38 bei $50 \text{ k}\Omega$, vierter Widerstand 40 bei $200 \text{ k}\Omega$ sowie erste Kapazität 24 bei 100 nF .

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 versorgt die nicht gezeigte Spannungsquelle 16 mittels der Klemmen L, N sowohl den Sensor 10 als auch die Verstärkerschaltung 14 über einen komplexen Spannungsteiler, der durch zweite Kapazität 50 und ersten Widerstand 18 gebildet ist. Die zweite Kapazität 50 ist hierbei so dimensioniert, daß deren Blindwiderstand bei Netzfrequenz ungefähr so groß ist wie der Wert des ersten Widerstands 18. Würde statt der zweiten Kapazität 50 ein ohmscher Widerstand in gleicher Größe des ersten Widerstands 18 verwendet, würde die Sensorspannung nur die halbe Netzspannung, bezogen auf Masse, betragen. Bei der hier vorgeschlagenen Realisierung jedoch wird die genannte Sensorspannung überschritten, sodaß sich ein höherer Ionisierungsstrom bei vorhandener Flamme einstellt. Die Empfindlichkeit der Auswerteschaltung verbessert sich.

Als Verstärker 30 B dient ein Darlington-Transistor, der zwei aus Gründen einer höheren Stromverstärkung gemäß der Darlington-Schaltung angeordnete Transistoren enthält. An der Schaltung für die Aufbereitung des Sensorsignals ändert sich nichts. Ist eine Flamme vorhanden, lädt sich die erste Kapazität 24 auf. In diesem Fall schaltet der Verstärker 30 B durch, sodaß die LED der Potentialtrennung 34 mit jeder positiven Halbwelle dem Empfänger eine vorhandene Flamme signalisiert. Bei fehlender Flamme sperrt der Verstärker 30 B. Damit ist ein Stromfluß durch die LED der Potentialtrennung 34 unterbunden.

Die Schaltungsanordnungen lassen sich vorteilhaft im öffentlichen Stromversorgungsnetz einsetzen. Ein Vertauschen der Anschlüsse von Phase L und Nulleiter N ist ohne weiteres möglich. Statt dem Netz als Spannungsquelle 16 ist eine Erzeugung einer oszillierenden

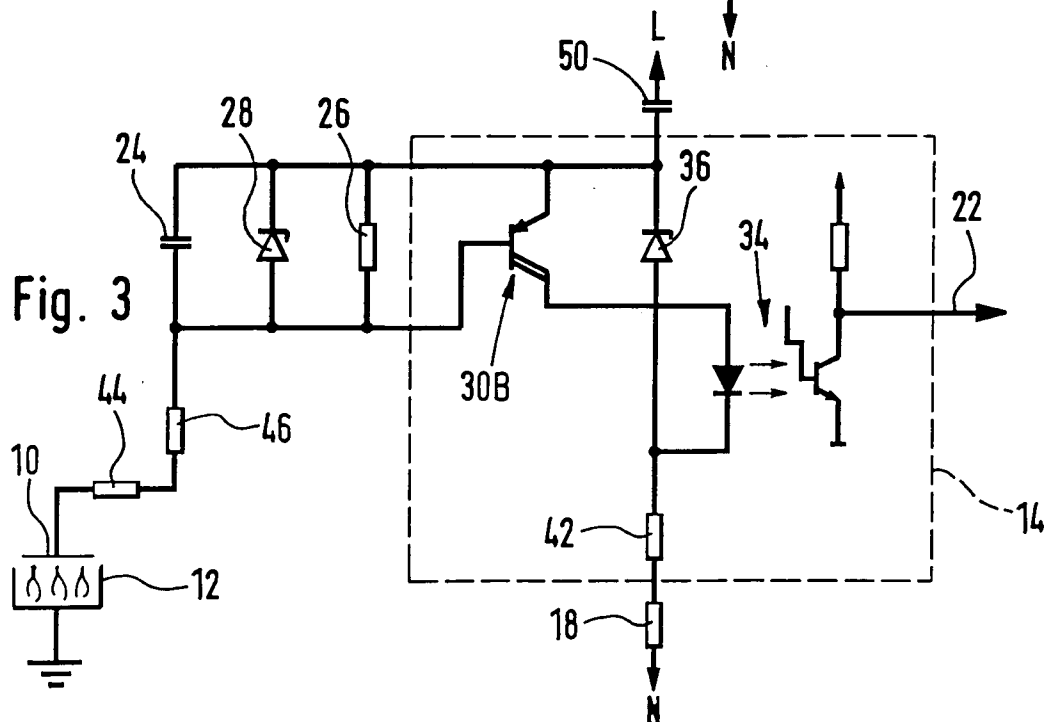
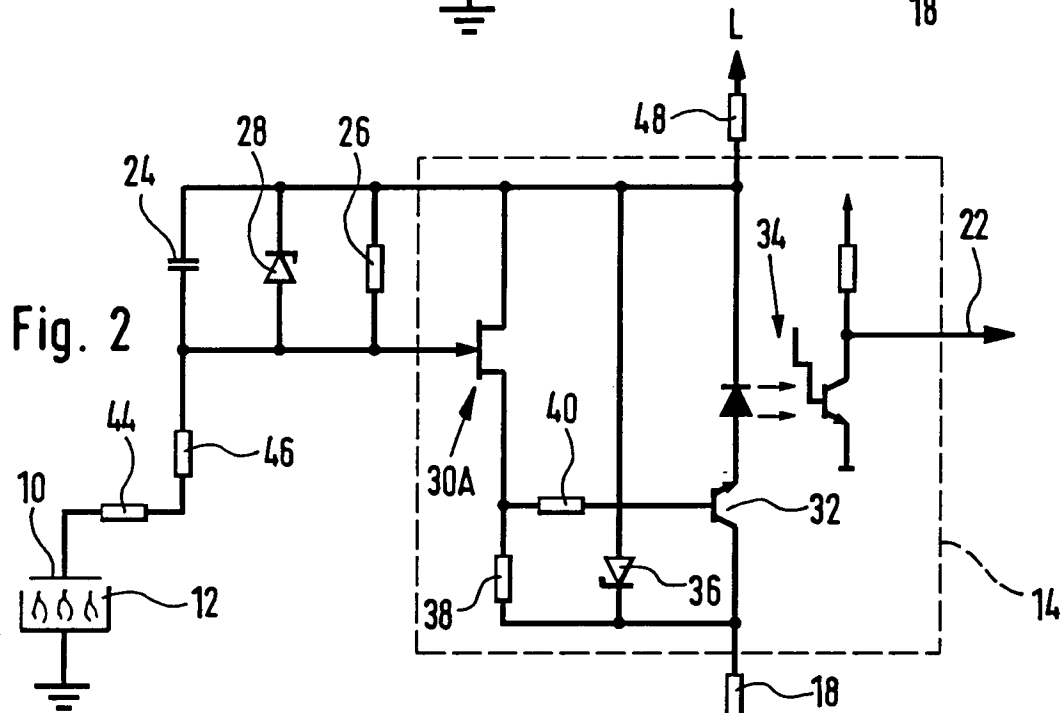
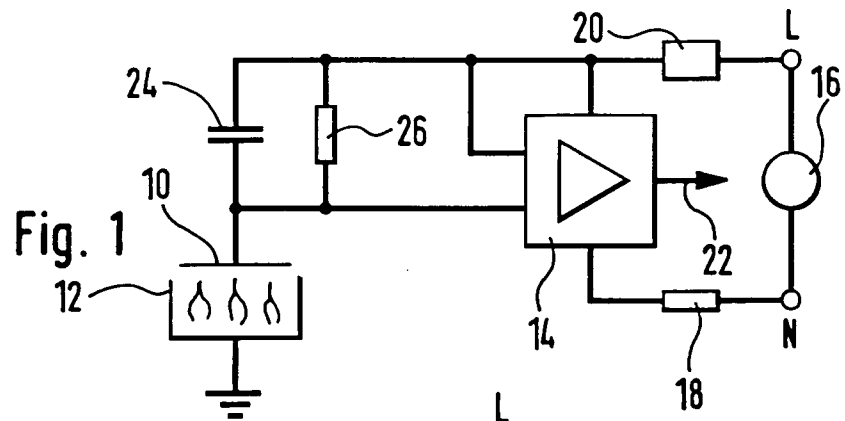
Spannung beispielsweise mit Hilfe eines Transformators denkbar.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Überwachen eines Brenners (12),
mit mindestens einem Sensor (10) zum Erfassen
einer Flamme des Brenners (12), wobei der Sensor
(10) von einer Spannungsquelle (16) versorgt ist,
dadurch gekennzeichnet, daß ein Signal des Sen- 10
sors (10) einer Verstärkerschaltung (14) zugeführt
ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn- 15
zeichnet, daß die Spannungsquelle (16) die Ver-
stärkerschaltung (14) versorgt.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die
Spannungsquelle (16) eine Wechselspannung 20
abgibt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als
Spannungsquelle (16) eine Netzspannung verwen- 25
det ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwi-
schen Spannungsquelle (16) und Sensor (10) als 30
Impedanz (20) ein ohmscher Widerstand (48)
und/oder eine Kapazität (50) verwendet sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ver- 35
stärkerschaltung (14) zumindest einen Transistor
(30 A, B) enthält.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwi- 40
schen Impedanz (20) und Sensor (10) eine erste
Kapazität (24) geschaltet ist, wobei ein erster
Anschluß der Kapazität (24) mit einem ersten
Anschluß eines Verstärkers (30 A, B) und ein zwei- 45
ter Anschluß der ersten Kapazität (24) mit einem
zweiten Anschluß des Verstärkers (30 A, B) elek-
trisch leitend verbunden ist.

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 4241

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 634 611 A (JOHNSON SERVICE COMPANY) 18. Januar 1995 * Seite 3, Zeile 1 - Zeile 45; Abbildungen *	1-6	F23N5/12
X	GB 2 156 103 A (EMERSON ELECTRIC) 2. Oktober 1985 * Seite 2, Zeile 39 - Zeile 46; Abbildung 1A *	1,2,6	
X	DE 28 25 478 B (LGZ LANDIS & GYR ZUG) 6. Dezember 1979 * Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 59; Abbildung *	1-4,6	
X	US 3 610 789 A (JONES) 5. Oktober 1971 * Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 66; Abbildungen *	1-4,6	
X	AU 510 294 B (PHILIPS INDUSTRIES HOLDING) 19. Juni 1980 * Anspruch 1; Abbildung *	1-4,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
X	US 3 627 458 A (WADE) 14. Dezember 1971 * Abbildungen *	1-4	F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12. Juni 1998	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 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)