

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 542 189 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92119196.1**

(51) Int. Cl.⁵: **F02N 17/06, F01P 11/20**

(22) Anmeldetag: **09.11.92**

(30) Priorität: **09.11.91 DE 4136910**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.05.93 Patentblatt 93/20

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(71) Anmelder: **Schatz, Oskar, Dr.-Ing.**
Waldpromenade 16
W- 8035 Gauting(DE)

(72) Erfinder: **Schatz, Oskar, Dr.-Ing.**
Waldpromenade 16
W- 8035 Gauting(DE)

(74) Vertreter: **Dipl.-Ing. H. Hauck, Dipl.-Ing. E.**
Graalfs, Dipl.-Ing. W. Wehnert, Dr.-Ing. W.
Döring
Mozartstrasse 23
W- 8000 München 2 (DE)

(54) **Verfahren zur schnellen Einstellung der Betriebstemperatur einer Masse durch einen fließ- oder rieselfähigen Wärmeträger insbesondere zur Schnellaufheizung eines Kraftfahrzeugmotors beim Kaltstart.**

(57) Beschrieben wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Schnellaufheizung eines Fahrzeugmotors beim Kaltstart oder einer anderen Masse, die mit einem einen fließfähigen Wärmeträger enthaltenden System im Wärmeaustausch steht. Der Wärmeträger wird bei Eintritt der Betriebsruhe in einen im Wärmeträger-System vorgesehenen Speicher und spätestens bei Betriebsbeginn in den mit der Masse in Wärmetausch stehenden Bereich des Systems überführt.

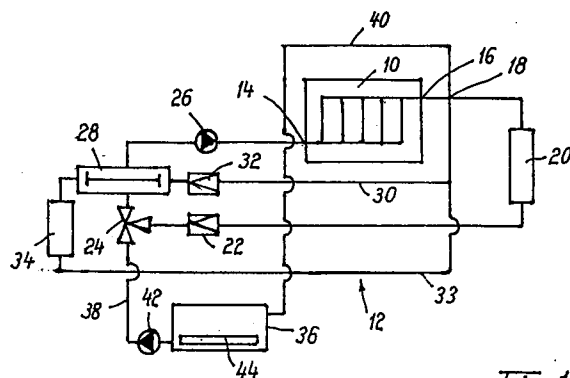


Fig. 1

EP 0 542 189 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur schnellen Einstellung der Betriebstemperatur einer Masse, die mit einem einen Speicher für fühlbare Wärme umfassenden, einen fließ- oder rieselfähigen Wärmeträger enthaltenden System im Wärmetausch steht, insbesondere zur Schnellaufheizung eines Kraftfahrzeugmotors beim Kaltstart

In der Technik sind vielfach Vorgänge bekannt, für deren optimalen Verlauf eine in einem vorgegebenen Bereich liegende Betriebstemperatur der Vorrichtung oder Anlage erforderlich ist, in der der Vorgang abläuft, wobei für die gegebenenfalls erforderlich werdende Wärmezufuhr oder -abfuhr ein Wärmeträger eingesetzt werden kann, der in einem mit der Vorrichtung oder Anlage einen Wärmeaustausch ermöglichenden System bewegbar ist. Dabei ist es bekannt, diesem System einen Wärmespeicher zuzuordnen, in dem gespeist durch den während des Betriebs die Betriebstemperatur annehmenden Wärmeträger eine Wärmemenge gespeichert werden kann, die im Bedarfsfall, insbesondere nach einer Betriebsunterbrechung mit entsprechender Annäherung der Temperatur der Vorrichtung oder Anlage an die Umgebungstemperatur, eingesetzt werden kann, um die Vorrichtung oder Anlage ganz oder teilweise möglichst rasch wieder auf die optimale Betriebstemperatur zu bringen. Es ist dabei je nach Art des ablaufenden Vorgangs und der dabei benötigten Betriebstemperatur sowohl möglich, Wärme zuzuführen, wenn die Betriebstemperatur über der Umgebungstemperatur liegt, als auch Wärme abzuführen, wenn die Betriebstemperatur unter der Umgebungstemperatur liegt.

Ein typisches Beispiel für einen Vorgang der vorstehend erwähnten Art ist der Betrieb eines Verbrennungsmotors, beispielsweise für Kraftfahrzeuge, bei dem nach dem Kaltstart der Motor oder wesentliche Teile desselben zunächst auf eine minimale Betriebstemperatur gebracht werden muß, worauf die maximal zulässige Betriebstemperatur durch Wärmeabfuhr über einen Kühlmittelkreislauf und einen in diesen einbezogenen Wärmetauscher aufrechterhalten wird, bis der Motor stillgesetzt wird. Dabei ist es bekannt, mit der abzuführende Verlustwärme des Motors einen Wärmespeicher zu laden, der bei einem Betriebszustand mit Wärmedefizit oder aber auch beim Kaltstart Wärme abgeben kann und damit zur Reduzierung von Verschleiß, Kraftstoffverbrauch, Abgasemissionen und Lärm bzw. zur Verbesserung der Kaltstart- und Fahrfähigkeit beiträgt, aber auch eine frühzeitige Wirkung der Kabinenheizung ermöglicht.

Als Speicher werden nach dem Stand der Technik Latentwärmespeicher vorgeschlagen, weil sie eine hohe Energiedichte aufweisen, was sich insbesondere bei den Forderungen nach geringem

Gewicht und geringem Volumen bei Personenkraftwagen vorteilhaft auswirkt. Andererseits sind die Anschaffungskosten für Latentwärmespeicher verhältnismäßig hoch.

Es sind auch Speicher für fühlbare Wärme bekannt, beispielsweise solche, die mit flüssigen Wärmeträgern zusammenwirken, indem sie das übliche Kühlmittel von Kraftfahrzeugmotoren speichern. Solche Speicher führen zu niedrigen Kosten und kurzen Be- und Entladezeiten, verursachen andererseits aber ein prohibitiv hohes Volumen und Gewicht, was den Einbau in moderne Kraftfahrzeuge verhindert oder zumindest sehr erschwert.

Solche Wärmespeicher für fühlbare Wärme, bei welchen die Wärme im Wärmeträger gespeichert wird, der seinerseits im Wärmespeicher eingelagert wird, transferieren ihre Wärme an die Wärmesenke bzw. den aufzuheizenden Bereich dadurch, daß der Wärmeträger kontinuierlich umgepumpt wird. Dadurch ergibt sich eine Ausgleichstemperatur, die sich im Verhältnis der wärmeaktiven Massen des Wärmespeichers und des aufzuheizenden Systems zwischen der Temperatur im Wärmespeicher und im aufzuheizenden Bereich bei Entladebeginn des Wärmespeichers einstellt.

Die Wärmeabgabe des Wärmespeichers entspricht demnach der Temperaturdifferenz des im Wärmespeicher befindlichen Wärmeträgers vor und nach der Entladung. Beim Betrieb von Verbrennungsmotoren setzt sich die Temperatur im Wärmeträger vor der Entladung zusammen aus der maximal möglichen Beladetemperatur, die bei modernen Kraftfahrzeugmotoren in der Regel 85 °C beträgt, und dem Temperaturabfall im Wärmeträger während der Speicherungsphase, der von der Dauer der Speicherung und den Wärmeverlusten des Speichers an die Umgebung abhängig ist.

Da für die Wärmeabgabe an den Motor zur Erzielung einer bestimmten Reduzierung der Abgase eine gewisse Mindestmenge an Wärme erforderlich ist, um die erforderliche Temperaturerhöhung zumindest der relevanten Oerteile zu bewirken, ergibt sich daraus, daß die Größe des Wärmespeichers von der Temperaturdifferenz vor und nach der Entladung abhängig ist. Je größer die realisierbare Temperaturdifferenz ist, desto kleiner und leichter kann der Speicher werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß mit möglichst kostengünstigen Mitteln und mit möglichst geringem Platz- und Gewichtsbedarf eine möglichst schnelle Temperaturänderung realisierbar ist, und daß die nutzbare Temperaturdifferenz des Speichermediums erhöht, sowie die in Bezug auf eine bestimmte Motorwirkung zuzuführende Wärmemenge reduziert wird.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß der Wärmeträger bei Eintritt der Betriebsruhe in

den Speicher und spätestens bei Betriebsbeginn in den Funktionsbereich überführt wird.

Abweichend von der bisher üblichen Praxis enthält das System nur eine den Funktionsbereich füllende Menge des Wärmeträgers, die sich während des Betriebs im Funktionsbereich des Systems, während der Betriebsruhe dagegen im Speicher befindet, wobei das verbleibende Systemvolumen mit Luft gefüllt ist. Damit ergibt sich eine Gewichtseinsparung. Außerdem wird die gesamte Menge des Wärmeträgers bei Eintritt der Betriebsruhe durch die Wärmeisolation des Speichers so weit wie möglich auf der Betriebstemperatur gehalten, so daß sich nur die während des Betriebs mit dem Wärmeträger im Wärmetausch stehende feste Masse an die Umgebungstemperatur anpassen wird. Bei Wiederaufnahme des Betriebs wird der Wärmeträger aus dem Speicher in den Funktionsbereich abgegeben und kann dann die gespeicherte Wärmemenge voll an die mit dem System im Wärmetausch stehende feste Masse abgeben, ohne daß ein Teil der Wärmemenge – wie bisher – zur Erwärmung einer im Funktionsbereich verbliebenen und der Anpassung an die Umgebungstemperatur unterworfenen Menge des Wärmeträgers abgegeben werden muß.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß während der Speicherdauer auftretende Speicherungsverluste durch mindestens ein im Speicher angeordnetes Latentspeicherelement ausgeglichen werden.

Dabei besteht eine weitere zweckmäßige Ausführungsform darin, daß der Wärmeträger zur Beladung des Latentspeicherelements über den Speicher geführt wird, wenn die Masse ihre Betriebstemperatur erreicht hat.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung, bei der die Restwärme nach dem Stillsetzen des Motors genutzt wird, besteht darin, daß der bei Eintritt der Betriebsruhe in den Speicher überführte Wärmeträger nach der Aufheizung der festen Masse des Speichers und/oder Ladung des Latentspeicherelements in den mit der Masse im Wärmetausch stehenden Bereich des Systems zurückgeführt und nach erneuter Wärmeaufnahme wieder in den Speicher überführt wird.

Anhand der nun folgenden Beschreibung der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele von Kühlmittelsystemen von Kraftfahrzeugverbrennungsmotoren zur Durchführung der Erfindung wird diese näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeugverbrennungsmotors mit seinem Kühlmittelsystem in einer ersten Ausführungsform mit tiefliegendem Speicher und

Fig. 2 eine Ausführungsform des Kühlmittelsystems mit hochliegendem Speicher.

telsystems mit hochliegendem Speicher.

Übereinstimmende oder einander entsprechende Elemente werden in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Ein Verbrennungsmotor 10 ist in ein insgesamt mit 12 bezeichnetes Kühlmittelsystem einbezogen, das mit dem Motor 10 über einen Kühlmittelleinlaß 14 und einen Kühlmittelauslaß 16 verbunden ist. Auf den Kühlmittelauslaß 16 folgt eine Verzweigung 18, von der aus das Kühlmittel einerseits über eine luftgeregelter Heizung 20, ein Richtungsventil 22, ein Dreiwegeventil 24 und eine Kühlmittelpumpe 26 zum Kühlmittelleinlaß 14 und andererseits je nach Stellung eines Thermostatventils 28 entweder über eine Leitung 30 und ein Richtungsventil 32 oder über eine Leitung 33 und einen Kühler 34 zur Kühlmittelpumpe 26 und von dieser zum Kühlmittelleinlaß 14 strömt.

An der tiefsten Stelle des Systems ist ein wärmeisolierter Speicher 36 angeordnet, dessen Volumen so bemessen ist, daß er im wesentlichen das während des Betriebs des Motors 10 über diesen zirkulierende Kühlmittel aufnehmen kann. Der Speicher 36 ist über eine Füll- und Entleerungsleitung 38 mit dem Dreiwegeventil 24 verbunden. Außerdem ist im oberen Bereich des Speichers 36 eine Luftleitung 40 angeschlossen, die zur Verzweigung 18 führt. Vor der Einmündung der Luftleitung 40 in die Verzweigung 18 kann in der Luftleitung 40 ein Absperrventil vorgesehen sein, das nach der Entleerung des Speichers 36 in das über den Motor 10 führende Kühlmittelsystem 12 bzw. der Füllung der Kühlmittelkanäle im Motor 10 geschlossen und bei der Füllung des Speichers 36 wieder geöffnet werden kann. Falls ein solches Absperrventil vorgesehen wird, sollte auch ein Ausgleichsbehälter im Kühlmittelsystem 12 vorgesehen werden, wie er in Fig. 2 gezeigt ist.

Während der Betriebsruhe des Motors 10 befindet sich das Kühlmittel im Speicher 36, während das Kühlmittelsystem 12, soweit es frei von Kühlmittel ist, mit Luft gefüllt ist. Beim Start des Motors 10 oder kurz danach sobald Bedarf an Kühlung besteht, wird durch eine Elektropumpe 42 in der Leitung 38 das Kühlmittel aus dem Speicher 36 abgezogen und über das auf Durchfluß von der Leitung 38 zur Kühlmittelpumpe 26 eingestellte Dreiwegeventil 24 in das Kühlmittelsystem 12 überführt. Dabei wird die Luft verdrängt und über die Leitung 40 in den Speicher 36 überführt.

Sobald der Speicher 36 entleert ist, wird das Dreiwegeventil 24 auf Durchfluß vom Richtungsventil 22 zur Kühlmittelpumpe 26 gestellt, so daß das Kühlmittel im Kühlmittelsystem 12 gehalten wird.

Wird der Motor 10 stillgesetzt, wird das Dreiwegeventil 26 wieder umgeschaltet, so daß das

heiße Kühlmittel unter dem Einfluß der Schwerkraft in den Speicher 36 zurückfließt. Dabei wird an den Speicher Wärme abgegeben. Außerdem kann im Speicher 36 ein Latentspeicherelement 44 vorgesehen sein, an das zu dessen Ladung ebenfalls Wärme abgegeben wird. Um diesen Wärmeverlust auszugleichen, wird nach wenigen Minuten durch die Elektropumpe 42 das Kühlmittel noch einmal in das Kühlmittelsystem 12 zurückgepumpt, um die Restwärme des Motors aufzunehmen, worauf es wieder in den Speicher zurückströmt. Während der Speicherung eintretende Wärmeverluste können für geraume Zeit durch Wärmeabgabe des Latentspeicherelements ausgeglichen werden.

Falls es die räumlichen Verhältnisse nicht zulassen, den Speicher 36 tief liegend anzuordnen, kann eine Anordnung nach Fig. 2 vorgesehen werden, bei der ein über dem Kühlmittelsystem 12 angeordneter, hochliegender Speicher 36 vorgesehen ist. Nach dem Stillsetzen des Motors 10 wird durch die Elektropumpe 42 das Kühlmittel aus dem Kühlmittelsystem 12 über die Füll- und Entleerungsleitung 38 in den Speicher 36 überführt, worauf durch Schließen eines Absperrventils 46 der Rückfluß des Kühlmittels in das Kühlmittelsystem 12 für die Speicherdauer verhindert wird. Die Luft verläßt den Speicher 36 über die Luftleitung 40 und einen Ausgleichsbehälter 48 und tritt bei 18a in das Kühlmittelsystem 12 ein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur schnellen Einstellung der Betriebstemperatur einer Masse, die mit einem Speicher für fühlbare Wärme umfassen, einen fließ- oder rieselfähigen Wärmeträger enthaltenden System in Wärmetausch steht, insbesondere zur Schnellaufheizung eines Kraftfahrzeugmotors beim Kaltstart, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeträger bei Eintritt der Betriebsruhe in den Speicher und spätestens bei Betriebsbeginn in den mit der Masse in Wärmetausch stehenden Bereich des Systems überführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während der Speicherdauer auftretende Speicherungsverluste durch mindestens ein im Speicher angeordnetes Latentspeicherelement ausgeglichen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmeträger zur Beladung des Latentspeicherelements über den Speicher geführt wird, wenn die Masse ihre Betriebstemperatur erreicht hat.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der bei Eintritt der Betriebsruhe in den Speicher überführte Wärmeträger nach der Aufheizung des Speichers und/oder Ladung des Latentspeicherelements in den mit der Masse im Wärmetausch stehenden Bereich des Systems zurückgeführt und nach erneuter Wärmeaufnahme wieder in den Speicher überführt wird.
5. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

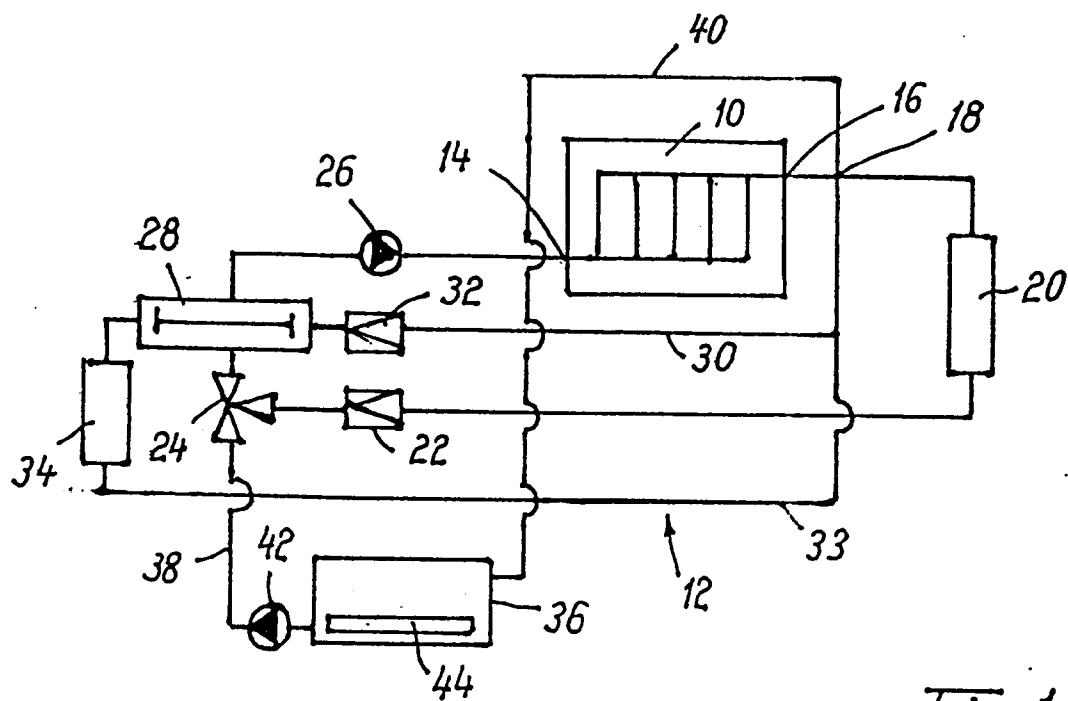


Fig.1

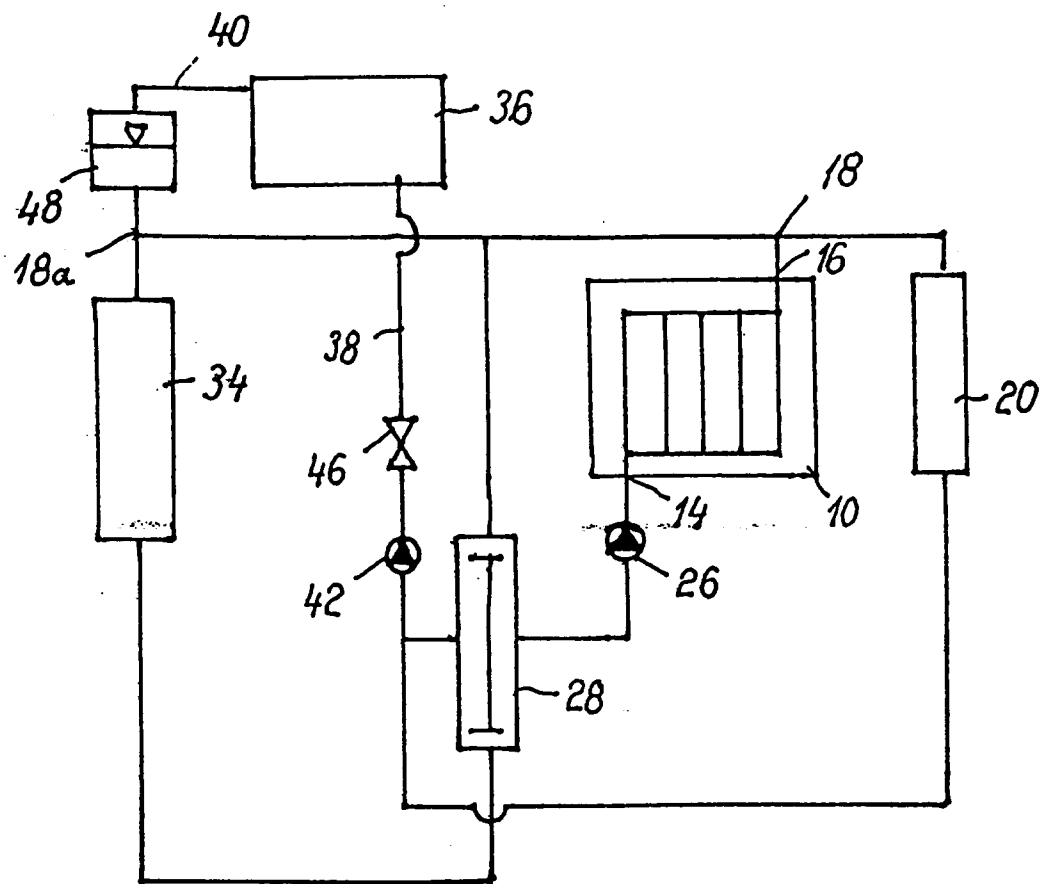


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 9196

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|--|---|---|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) |
| X | US-A-4 217 864 (THEODORE) * Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 23; Abbildung 1 * | 1 | F02N17/06 F01P11/20 |
| A | --- | 4,5 | |
| A | BWK BRENNSTOFF WARME KRAFT Bd. 43, Nr. 6, Juni 1991, DÜSSELDORF DE Seiten 333 - 337 O. SCHATZ 'Latentwärmespeicher für Kaltstartverbesserung von Kraftfahrzeugen.' * Seite 333, rechte Spalte, Zeile 3 - Seite 334, mittlere Spalte, Zeile 16; Abbildungen 1,2 * ----- | 2,3 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) |
| | | | F02N F01P |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort DEN HAAG | | Abschlußdatum der Recherche 29 JANUAR 1993 | Prüfer BIJN E.A. |
| 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | | | |