

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 253 031 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

30.10.2002 Patentblatt 2002/44(51) Int Cl.7: **B60H 1/22**(21) Anmeldenummer: **02006424.2**(22) Anmeldetag: **22.03.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **23.04.2001 DE 10119928**(71) Anmelder: **Behr France S.A.R.L.****F-68250 Rouffach (FR)**

(72) Erfinder:

- Brun, Michel
68740 Rustenhart (FR)
- Freymann, Patrick
68100 Mulhouse (FR)
- Herzog, Jean-Philippe
67000 Strasbourg (FR)

• Laumonnerie, Yannick

68250 Rouffach (FR)

• Lucas, Grégory

68250 Rouffach (FR)

• Miss, Pascal

67600 Sélestat (FR)

• Muller, Thomas

68000 Colmar (FR)

• Schmittheisler, Christophe

67150 Erstein (FR)

(74) Vertreter: **Wallinger, Michael, Dr.-Ing.****Wallinger & Partner,****Patentanwälte,****Zweibrückenstrasse 2****80331 München (DE)**(54) **Heizregister mit PTC-Elementen**

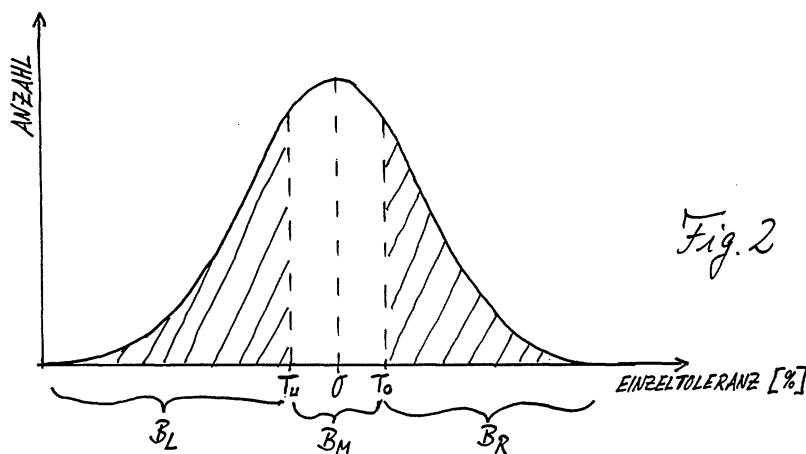
(57) Heizregister mit PTC-Elementen.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Heizregister mit mehreren einzelnen PTC-Elementen, die elektrisch zu einer PTC-Elementgruppe miteinander verschaltet und derart aus einer Fertigung von PTC-Elementen ausgewählt sind, dass die PTC-Elementgruppe bezüglich einer elektrischen Kenngröße eine vorgegebene Gruppentoleranz einhält.

Erfindungsgemäß sind für die PTC-Elementgruppe eine vorgebbare feste Anzahl mehrerer PTC-Elemente

vorgesehen, die aus einer Fertigung von PTC-Elementen mit Einzeltoleranzen, die in einem Bereich (B_L , B_M , B_R) liegen, der über den der vorgegebenen Gruppentoleranz entsprechenden Einzeltoleranzbereich (B_M) hinausgeht, derart ausgewählt sind, dass sie als miteinander verschaltete PTC-Elementgruppe die Gruppentoleranz einhalten.

Verwendung z.B. als PTC-Heizregister für Heizblöcke von elektrischen Heizeinrichtungen in Kraftfahrzeug-Heizungsanlagen.

**EP 1 253 031 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Heizregister mit mehreren einzelnen PTC-Elementen, die elektrisch zu einer PTC-Elementgruppe miteinander verschaltet und derart aus einer Fertigung von PTC-Elementen ausgewählt sind, dass die PTC-Elementgruppe bezüglich einer elektrischen Kenngröße eine vorgegebene Gruppentoleranz einhält.

[0002] Derartige PTC-Heizregister werden beispielsweise zum Aufbau von Heizblöcken für elektrische Heiz-einrichtungen verwendet, die in Kraftfahrzeug-Heizungsanlagen zur Beheizung eines Fahrzeuginnen-raums zum Einsatz kommen. Das Heizregister besteht dazu aus den einzelnen PTC-Elementen, die elektrisch z.B. parallel geschaltet sind. In der Offenlegungsschrift DE 44 34 613 A1 ist ein streifenförmiges PTC-Heizregister für diesen Einsatzzweck offenbart, wobei die einzelnen PTC-Elemente mit Abstand nebeneinander in Öffnungen eines Dichtrahmens eingesetzt und von zwei beidseits anliegenden Blechen gehalten sind.

[0003] Beim Aufbau solcher PTC-Heizregister ist es wünschenswert, für eine vorgegebene elektrische Kenngröße, z.B. den elektrischen Widerstand oder den elektrischen Leitwert, eine vorgebbare Toleranz einzuhalten, um unerwünschte Fehlfunktionen zu vermeiden, wie einen zu hohen elektrischen Stromfluss wegen zu geringem Gesamtwiderstand der aus den elektrisch miteinander verschalteten PTC-Elementen bestehenden PTC-Elementgruppe. Um die Toleranz einzuhalten, könnte zwar die Maßnahme in Betracht gezogen werden, zum Aufbau der PTC-Elementgruppe aus einem Satz gefertigter PTC-Elemente nur solche mit entsprechend enger Toleranz auszuwählen. Außerhalb der entsprechend engen Einzeltoleranz liegende PTC-Elemente können dann aber nicht eingesetzt werden. Eine andere Möglichkeit bestünde darin, eine variable Anzahl von PTC-Elementen zur Bildung der PTC-Elementgruppe des Heizregisters zuzulassen, z.B. für ein erstes Heizregister weniger PTC-Elemente mit größerem elektrischem Einzelwiderstand und für ein zweites Heizregister mehr PTC-Elemente mit niedrigerem Widerstand derart, dass jeweils der Gesamtwiderstand oder Gesamtleitwert innerhalb der gewünschten Gruppentoleranz liegt. Damit wären dann aber nicht immer alle Plätze für PTC-Elemente im Heizregister besetzt.

[0004] Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung eines PTC-Heizregisters der eingangs genannten Art zugrunde, bei dem die vorgegebene Gruppentoleranz bezüglich der betreffenden elektrischen Kenngröße eingehalten wird, alle Plätze für PTC-Elemente besetzt werden können und möglichst keine funktionsfähigen PTC-Elemente aus der Fertigung für den Einsatz im Heizregister verworfen werden müssen.

[0005] Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung eines Heizregisters mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Dieses Heizregister beinhaltet eine

PTC-Elementgruppe mit fest vorgegebener Anzahl von PTC-Elementen, d.h. alle für selbige vorgesehenen Plätze sind auch belegt. Zur Verwendung im Heizregister werden nicht nur diejenigen PTC-Elemente zugelassen, deren Einzeltoleranz bezüglich der betreffenden elektrischen Kenngröße innerhalb eines der vorgegebenen Gruppentoleranz entsprechenden Einzeltoleranzbereiches liegt, sondern auch PTC-Elemente aus der Fertigung, deren Einzeltoleranz außerhalb dieses Bereiches liegt. Die mehreren PTC-Elemente sind für das Heizregister in spezieller Weise so ausgewählt, dass sie als elektrisch miteinander verschaltete Gruppe insgesamt die vorgegebene Gruppentoleranz einhalten. Dies lässt sich z.B. dadurch realisieren, dass in Fällen, in denen ein ausgewähltes PTC-Element in der einen Richtung außerhalb des der Gruppentoleranz entsprechenden Einzeltoleranzbereiches liegt, ein oder mehrere andere PTC-Elemente aus der Fertigung gewählt werden, die in der anderen Richtung außerhalb dieses Einzeltoleranzbereiches liegen und dadurch bewirken, dass die Toleranz aller PTC-Elemente zusammen innerhalb der vorgegebenen Gruppentoleranz liegt. Dies ermöglicht, wenn gewünscht, die Nutzung praktisch aller gefertigten, funktionsfähigen PTC-Elemente zum Aufbau solcher Heizregister.

[0006] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 bildet der elektrische Widerstand oder Leitwert die für die Toleranzbetrachtung maßgebliche elektrische Kenngröße, und es wird eine Gruppentoleranz von $\pm 15\%$ oder weniger vorgegeben. Erfindungsgemäß können dennoch PTC-Elemente verwendet sein, deren Einzeltoleranz deutlich außerhalb dieser Gruppentoleranz liegt, indem PTC-Elemente mit in gegensätzlicher Richtung abweichender Toleranz in der PTC-Elementgruppe benutzt werden.

[0007] Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein streifenförmiges PTC-Heizregister mit abgenommenem oberem Blech und

Fig. 2 ein Diagramm einer typischen Häufigkeitsverteilung der Einzeltoleranz von PTC-Elementen aus der Fertigung zur Veranschaulichung der Auswahl geeigneter PTC-Elemente für das Heizregister von Fig. 1.

[0008] Fig. 1 zeigt ein streifenförmiges PTC-Heizregister von an sich bekanntem Aufbau, wie er in der oben zitierten DE 44 34 613 A1 beschrieben ist. Ein Dichtrahmen 1 z.B. aus Weichkunststoffmaterial ist mit mehreren Öffnungen 2 versehen, im gezeigten Beispiel sind dies drei Öffnungen, in die eine entsprechende Anzahl von einzelnen PTC-Elementen 3a, 3b, 3c eingebracht ist. Die PTC-Elemente 3a, 3b, 3c sind darin durch ein unteres Blech 4 und ein in Fig. 1 zwecks Erkennbarkeit der PTC-Elemente 3a, 3b, 3c abgenommenes, oberes

Blech gehalten. Die Bleche dienen außerdem dem Wärmetransport und der elektrischen Kontaktierung der PTC-Elemente 3a, 3b, 3c.

[0009] Im streifenförmigen PTC-Heizregister sind die drei PTC-Elemente 3a, 3b, 3c elektrisch parallel zu einer entsprechenden PTC-Elementgruppe miteinander verschaltet. Dabei wird vorgegeben, dass der elektrische Widerstand oder dazu gleichwertig der elektrische Leitwert der PTC-Elementgruppe und damit des Heizregisters eine gewisse Toleranz einzuhalten hat, vorliegend als Gruppentoleranz bezeichnet. Beispielsweise kann als Gruppentoleranz $\pm 10\%$ vorgegeben sein. Andererseits hat jedes einzelne PTC-Element 3a, 3b, 3c bezüglich der gewählten elektrischen Kenngröße, d.h. hier bezüglich des elektrischen Widerstands oder Leitwerts, eine bestimmte Einzeltoleranz. Diese streut in einer Massenfertigung von PTC-Elementen nach einer Häufigkeitsverteilung, wie sie für einen typischen Beispielsfall qualitativ im Diagramm von Fig. 2 wiedergegeben ist.

[0010] Wie aus Fig. 2 ersichtlich, hat die Häufigkeitsverteilung ihr Maximum beim Toleranzwert 0%, d.h. das Häufigkeitsmaximum liegt bei denjenigen gefertigten PTC-Elementen, deren elektrischer Widerstand bzw. Leitwert den für die Fertigung vorgegebenen Sollwert hat. Daneben gibt es jedoch PTC-Elemente mit vom Sollwert abweichendem Widerstands- bzw. Leitwert. Zwar nimmt deren Anzahl mit zunehmendem Abstand des tatsächlichen Widerstands- bzw. Leitwerts vom Sollwert ab, insgesamt gibt es aber doch eine beträchtliche Anzahl von PTC-Elementen, die mit ihrem Widerstands- bzw. Leitwert z.B. im linken schraffierten Bereich B_L von Fig. 2 liegen, d.h. um mehr als ein unterer Grenzwert T_U unter dem Sollwert liegen, oder im in Fig. 2 rechten schraffierten Bereich B_R liegen, d.h. um mehr als ein oberer Grenzwert T_O über dem Sollwert liegen.

[0011] Würden für den Aufbau des Heizregisters von Fig. 1 jeweils nur PTC-Elemente aus der Fertigung ausgewählt, deren Widerstand bzw. Leitwert im in Fig. 2 mittleren, unschraffierten Bereich B_M mit Toleranzen zwischen dem unteren Grenzwert T_U und dem oberen Grenzwert T_O liegt, könnte damit zwar die geforderte Gruppentoleranz eingehalten werden. Die Beschränkung auf eine Nutzung nur solcher PTC-Elemente aus diesem Einzeltoleranzbereich B_M hätte aber den Nachteil, dass zum Aufbau des Heizregisters eine große Anzahl der z.B. in Serienfertigung hergestellten PTC-Elemente nicht genutzt würde, d.h. alle PTC-Elemente aus den schraffierten Bereichen B_L und B_R von Fig. 2. Dabei sind der untere und der obere Grenzwert T_U , T_O so festgelegt, dass dieser Einzeltoleranzbereich B_M der vorgegebenen Gruppentoleranz entspricht, d.h. wenn die Einzeltoleranzen aller drei PTC-Elemente 3a, 3b, 3c am unteren Grenzwert T_U liegen, führt dies zu einem Gesamttoleranzwert an der unteren Grenze der vorgegebenen Gruppentoleranz, und analog ergibt sich dann, wenn die Einzeltoleranzen der drei PTC-Elemente 3a, 3b, 3c am oberen Grenzwert T_O liegen, ein Gesamttoleranzwert an der oberen Grenze der vorgegebenen Gruppentole-

ranz. Wie dieser so zu ermittelnde Einzeltoleranzbereich $B_M = [T_U, T_O]$ in seiner Ausdehnung um den Sollwert mit Toleranz 0% jeweils aussieht, hängt ersichtlich von der Anzahl an PTC-Elementen in der PTC-Elementgruppe und davon ab, durch welche mathematische Beziehung sich der Gesamtwert der gewählten elektrischen Kenngröße für die PTC-Elementgruppe aus den Einzelwerten der einzelnen PTC-Elemente ergibt, wie sich dies für den Fachmann versteht.

[0012] Erfindungsgemäß werden hingegen alle gefertigten PTC-Elemente nutzbar, indem bei der Auswahl der drei PTC-Elemente 3a, 3b, 3c für das Heizregister deren Einzeltoleranzen beachtet und eine in der einen Richtung abweichende Toleranz für eines der PTC-Elemente durch Wahl eines oder mehrerer der anderen PTC-Elemente mit in der anderen Richtung abweichender Toleranz kompensiert wird. So kann z.B. zum Füllen der drei Öffnungen 2 des Heizregisters von Fig. 1 zunächst ein beliebiges PTC-Element als das erste eingesetzte PTC-Element 3a aus einem gesamten Satz gefertigter PTC-Elemente herausgegriffen werden. Wenn dieses aus dem mittleren Einzeltoleranzbereich B_M von Fig. 2 stammt, besteht auch für das zweite einzusetzende PTC-Element 3b praktisch völlige Wahlfreiheit. Stammt das erste PTC-Element 3a hingegen aus einem der Bereiche B_L und B_R mit größerer Toleranzabweichung, wird das zweite PTC-Element 3b vorzugsweise aus dem jeweils anderen dieser beiden Bereiche B_L , B_R gewählt. Je nach dem, welche Gesamttoleranz aus den beiden schon gewählten PTC-Elementen 3a, 3b resultiert, wird dann das dritte PTC-Element 3c passend entweder aus dem mittleren Bereich B_M kleiner Toleranz oder einem der beiden Bereiche B_L , B_R höherer Toleranz ausgewählt, so dass insgesamt die Toleranz der drei ausgewählten und elektrisch miteinander verschalteten PTC-Elemente 3a, 3b, 3c innerhalb der vorgegebenen Gesamttoleranz liegt.

[0013] Indem auf diese Weise sichergestellt ist, dass jedes von mehreren PTC-Heizregistern eines damit aufgebauten Heizblocks die gewünschte Toleranz bezüglich des elektrischen Widerstands bzw. Leitwertes einhält, ist auch gewährleistet, dass der elektrische Widerstand bzw. Leitwert des Heizblocks insgesamt innerhalb einer vorgebbaren Toleranz liegt.

[0014] Es versteht sich, dass sich in dieser Weise auch Heizregister mit einer beliebigen anderen Anzahl von PTC-Elementen aufbauen lassen. Bei Bedarf kann zum einfacheren Auswählen der PTC-Elemente mit jeweils passendem Toleranzwert eine Vorab-Eingruppierung aller gefertigten und funktionsfähigen PTC-Elemente in vorgebbare Gruppen mit unterschiedlichen Toleranzintervallen vorgesehen sein. Wenn einem Fertigungssystem die Anzahl solcher Gruppen und die zugehörigen Toleranzintervalle sowie die Anzahl an in das Heizregister einzusetzenden PTC-Elementen bekannt gemacht wird, ist dieses in der Lage, das Auswählen und Einsetzen der PTC-Elemente weitestgehend automatisiert vorzunehmen.

[0015] Da mindestens für das jeweils erste einzusetzende PTC-Element eines Heizregisters völlige Wahlfreiheit aus dem gesamten Satz von gefertigten PTC-Elementen besteht, können ersichtlich alle gefertigten PTC-Elemente für die Fertigung von entsprechenden Heizregistern genutzt werden, auch solche mit hohem Toleranzwert, d.h. hoher Abweichung der elektrischen Kenngröße vom Sollwert. Zwar sind solche stark abweichenden PTC-Elemente nicht mehrheitlich in den Heizregistern verwendbar, jedoch korrespondiert dies problemlos mit der Tatsache, dass in der Fertigung prozentual nur wenige solche PTC-Elemente anfallen, siehe die Häufigkeitsverteilung von Fig. 2.

[0016] Das erfindungsgemäße Verwenden praktisch aller funktionstüchtigen PTC-Elemente aus einer Serienfertigung ist an den hergestellten PTC-Heizregistern daran erkennbar, dass stets alle Plätze für PTC-Elemente belegt sind und dabei auch PTC-Elemente verwendet sind, deren Einzeltoleranz außerhalb des der vorgegebenen Gruppentoleranz entsprechenden Einzeltoleranzbereiches B_M liegt.

Patentansprüche

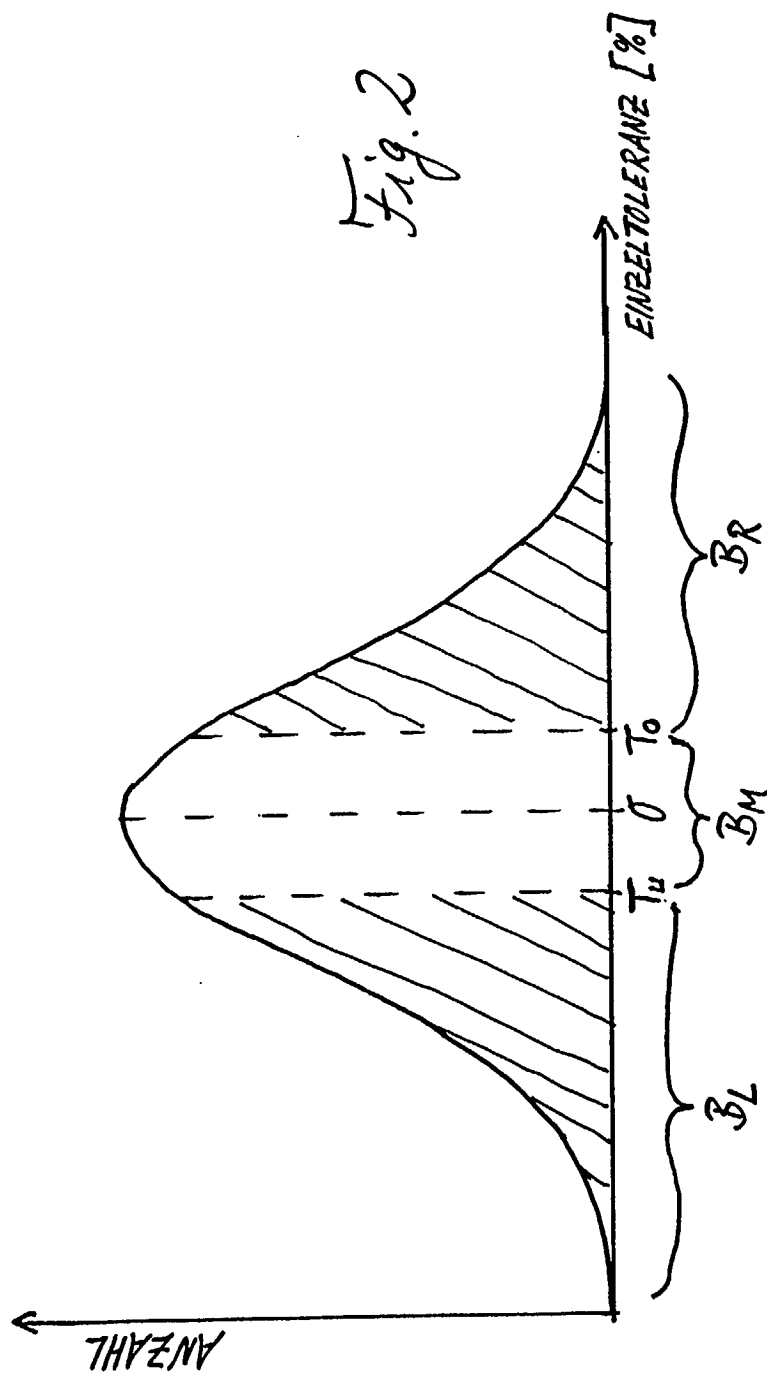
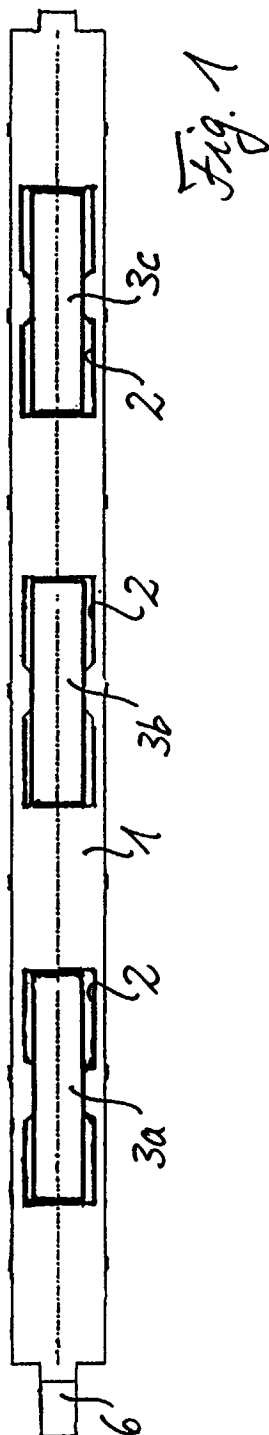
1. Heizregister mit

- mehreren einzelnen PTC-Elementen (3a, 3b, 3c), die elektrisch zu einer PTC-Elementgruppe miteinander verschaltet und derart aus einer Fertigung von PTC-Elementen ausgewählt sind, dass die PTC-Elementgruppe bezüglich einer elektrischen Kenngröße eine vorgegebene Gruppentoleranz einhält,

dadurch gekennzeichnet, dass

- für die PTC-Elementgruppe eine vorgebbare feste Anzahl mehrerer PTC-Elemente (3a, 3b, 3c) vorgesehen ist, die aus einer Fertigung von PTC-Elementen mit Einzeltoleranzen, die in einem Bereich (B_L , B_M , B_R) liegen, der über den der vorgegebenen Gruppentoleranz entsprechenden Einzeltoleranzbereich (B_M) hinausgeht, derart ausgewählt sind, dass sie als miteinander verschaltete PTC-Elementgruppe die Gruppentoleranz einhalten.

2. Heizregister nach Anspruch 1, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** als elektrische Kenngröße der elektrische Widerstand oder Leitwert gewählt ist und die vorgegebene Gruppentoleranz höchstens $\pm 15\%$ beträgt.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 6424

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 199 11 547 A (BEHR GMBH & CO) 21. September 2000 (2000-09-21) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,2	B60H1/22
A	EP 1 026 020 A (VALEO KLIMASYSTEME GMBH) 9. August 2000 (2000-08-09) * Ansprüche; Abbildung 1 *	1,2	
A	EP 0 893 937 A (BEHR GMBH & CO) 27. Januar 1999 (1999-01-27) * das ganze Dokument *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B60H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 24. Juni 2002	Prüfer Chavel, J
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04-C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 00 6424

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-06-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19911547	A	21-09-2000	DE	19911547 A1	21-09-2000
			FR	2791004 A1	22-09-2000
EP 1026020	A	09-08-2000	DE	19905074 C1	16-11-2000
			EP	1026020 A1	09-08-2000
			JP	2000225834 A	15-08-2000
			US	2001040159 A1	15-11-2001
EP 0893937	A	27-01-1999	DE	19732010 A1	28-01-1999
			EP	0893937 A2	27-01-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82