



(11) **EP 2 051 561 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.04.2009 Patentblatt 2009/17

(51) Int Cl.:
H05B 3/50 (2006.01) **F24H 3/04** (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01) **H05B 3/14** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08017977.3**

(22) Anmeldetag: **14.10.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(30) Priorität: **16.10.2007 DE 102007049555**

(71) Anmelder: **Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH
88161 Lindenberg/Allgäu (DE)**

(72) Erfinder: **Feuerstein, Franz
88171 Simmerberg (DE)**

(74) Vertreter: **Herrmann, Uwe et al
Lorenz - Seidler - Gossel
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)**

(54) **Einrichtung mit wenigstens einem Kaltleiter**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung mit wenigstens einem Kaltleiter und wenigstens einer mit dem Kaltleiter in Verbindung stehenden Wechselspannungsquelle, wobei der Kaltleiter derart dimensioniert ist, dass der Spannungsabfall über den Kaltleiter den Wert von 40 V/mm nicht übersteigt.

EP 2 051 561 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung mit wenigstens einem Kaltleiter.

[0002] Unter einem Kaltleiter (PTC) wird ein stromleitendes Material bzw. eine ein solches Material aufweisende Komponente verstanden, wobei das Material derart ausgeführt ist, dass sich dessen elektrischer Widerstand mit steigender Temperatur vergrößert. Derartige Materialien besitzen somit einen positiven Temperaturkoeffizienten.

[0003] Werden Kaltleiter mit Wechselstrom betrieben, kann es dazu kommen, dass diese den Strom verzerren. Solche Stromverzerrungen, die sich als Harmonische der Grundwelle darstellen können, sind für viele Anwendungen nicht erwünscht oder nur im begrenzten Maße zulässig. Insbesondere bei mobilen Anwendungen, wie in der Luftfahrt ist es von besonderer Bedeutung, eine qualitativ gute Bordspannung bereitzustellen.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, die durch den Kaltleiter hervorgerufene Stromverzerrung auf ein akzeptables Maß hin zu reduzieren oder ganz zu verhindern, so dass sich ein weitgehend oder vollständig unverzerrter Strom- bzw. Spannungsverlauf ergibt.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Einrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Danach ist vorgesehen, dass der Kaltleiter derart dimensioniert ist, dass der Spannungsabfall über den Kaltleiter den Wert von 40 V/mm nicht übersteigt.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Erkenntnis zugrunde, dass ein Kaltleiter je weniger harmonische Schwingungen produziert, je geringer die angelegte Spannung ist. Erfindungsgemäß ist es daher vorgesehen, die angelegte Spannung pro Dimension (Dicke bzw. Länge) des Kaltleiters, das heißt in Richtung des Spannungspfad auf einen Grenzwert zu beschränken. Erfindungsgemäß wurde gefunden, dass dieser Grenzwert bei 40 V/mm liegt. Vorzugsweise ist der Kaltleiter derart dimensioniert, dass der Spannungsabfall über den Kaltleiter pro Längen- bzw. Dickeneinheit des Kaltleiters bei nicht mehr als 35 V/mm und besonders bevorzugt bei nicht mehr als 30 V/mm liegt. Auf diese Weise ist es möglich, den Anteil der Harmonischen, insbesondere der 3. Harmonischen an der Grundschwingung erheblich zu reduzieren.

[0008] Unter dem Begriff "Kaltleiter" ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung ein einheitliches Bauteil oder auch die Zusammensetzung mehrerer Kaltleiterelemente zu verstehen. Denkbar ist es beispielsweise somit, einen vergleichsweise dicken Kaltleiter zu verwenden bzw. mehrere Kaltleiterelemente in Reihe zu schalten, was letztlich dazu führt, dass der Spannungsabfall pro Dicken- bzw. Längeneinheit des Kaltleiters auf den gewünschten Wert reduziert werden kann.

[0009] Sofern dies in dem konkreten Anwendungsfall möglich ist, besteht erfindungsgemäß ebenfalls die Möglichkeit, den angegebenen Grenzwert dadurch zu errei-

chen, dass bei vorgegebener Dicke des Kaltleiters die angelegte Spannung reduziert wird.

[0010] Wie ausgeführt, besteht eine Ausgestaltung der Erfindung darin, dass der Kaltleiter aus mehreren, in Reihe geschalteten Kaltleiterelementen aufgebaut ist.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kaltleiter aus mehreren, parallel geschalteten Kaltleiterelementen aufgebaut ist. Eine solche Anordnung kann beispielsweise dann erforderlich sein, wenn der Kaltleiter als Heizelement dient und eine bestimmte, Wärme abgebende Mindestfläche zur Verfügung gestellt werden soll.

[0012] Grundsätzlich ist es auch möglich, diese beiden Ausgestaltungen der Erfindung zu kombinieren, das heißt einen Kaltleiter bereitzustellen, der sowohl aus in Reihe geschalteten als auch aus parallel geschalteten Kaltleiterelementen aufgebaut ist.

[0013] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass es sich bei der Einrichtung um eine Heizeinrichtung handelt.

[0014] Der Kaltleiter ist in bevorzugter Ausgestaltung somit als Heizelement ausgeführt bzw. Bestandteil einer Heizeinrichtung.

[0015] Der Vorteil gegenüber ohmschen Widerständen besteht darin, dass Kaltleiter den elektrischen Widerstand temperaturabhängig ändern, so dass ein zu hoher Temperaturwert aufgrund des dann angestiegenen Widerstandswertes verhindert werden kann.

[0016] Vorzugsweise ist somit vorgesehen, dass der Kaltleiter einen nichtlinearen Widerstandsverlauf zeigt, d.h. dass dessen Widerstand überproportional mit der Temperatur ansteigt.

[0017] Die Heizeinrichtung kann mehrere Kaltleiter umfassen, an die ein oder mehrere Wärmeübertragungsbereiche angrenzen. Dabei kann der Kaltleiter in Form einer oder mehrerer Platten ausgeführt sein.

[0018] Vorzugsweise weisen die Wärmeübertragungsbereiche Luftdurchlässe auf, die beispielsweise derart angeordnet sind, dass die Strömungsrichtung durch die Luftdurchlässe parallel zu der Ebene der plattenförmig ausgeführten Kaltleiter erläuft. Denkbar ist es, dass die Luftdurchlässe durch eine lamellenartige oder rippenartige Struktur gebildet werden, die sich vorzugsweise jeweils zu beiden Seiten eines Kaltleiters erstreckt.

[0019] Bevorzugt stehen die Wärmeübertragungsflächen unmittelbar oder mittelbar mit dem oder den Kaltleitern in Verbindung.

[0020] Die Erfindung betrifft ferner einen Heizer mit einer oder mehreren Einrichtungen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 sowie ein Fahrzeug oder Luftfahrzeug mit einer oder mehreren Einrichtungen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 und/oder mit einem oder mehreren Heizern gemäß Anspruch 12.

[0021] Die vorliegende Erfindung ist insbesondere für die Verwendung in Luftfahrzeugen von Interesse, da in diesem Fall Stromverzerrungen des Wechselstrom-Bordnetzes besonders unerwünscht sind, die durch die vorliegende Erfindung vollständig oder weitgehend ver-

hindert werden können.

[0022] Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt, sondern umfaßt auch für alle anderen Einsatzbereiche, d.h. stationäre Anwendungen.

[0023] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: eine schematische Darstellung der Reduzierung der Stromverzerrung gemäß der vorliegenden Erfindung,

Figur 2: unterschiedliche Ansichten einer Heizeinrichtung mit aus Kaltleiterelementen bestehenden Kaltleitern gemäß der vorliegenden Erfindung und

Figur 3: eine schematische Darstellung eines Heizers mit zwei darin angeordneten Heizeinrichtungen sowie eine Heizeinrichtung in perspektivischer Darstellung.

[0024] Figur 1 zeigt in der linken Darstellung die durch PTC-Elemente hervorgerufene Stromverzerrung im Wechselstromkreis, die durch die vorliegende Erfindung gemäß Figur 1, rechte Darstellung auf ein akzeptables Maß reduziert wird.

[0025] Figur 2 zeigt mit dem Bezugszeichen 10 eine Heizeinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung in unterschiedlichen Ausgestaltungen. Wie dies aus Figur 2 hervorgeht, besteht die Anordnung aus einem Gehäuse 12 sowie aus einem darin befindlichen Einsatz 20.

[0026] Der Einsatz 20 besteht aus Kaltleitern 30, die jeweils zwischen zwei Wärmeübertragungsbereichen 40 angeordnet sind. Die Wärmeübertragungsbereiche 40 weisen mehrere benachbarte und übereinander angeordnete Durchlässe zur Durchströmung von Luft auf. Wie dies aus Figur 2 weiter hervorgeht, grenzen jeweils zwei der Wärmeübertragungsbereiche 40 an einen Kaltleiter 30 an.

[0027] Mit den Bezugszeichen GND und 150VAC sind die Anschlüsse bzw. ist die Spannungsversorgung der Heizeinrichtung 10 gekennzeichnet.

[0028] Wie dies des weiteren aus Figur 2 hervorgeht, bestehen die Kaltleiter in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel aus jeweils sechs Kaltleiterelementen 32, von denen jeweils zwei in Reihe geschaltet sind.

[0029] Insgesamt besteht ein Kaltleiterelement 32 aus zwei parallelen, aufeinander liegenden Reihen mit jeweils drei PTC-Steinen bzw. Kaltleiterelementen 32. Somit besteht ein Kaltleiter 30 gemäß diesem Ausführungsbeispiel aus sechs Kaltleiterelementen 32

[0030] Die Kaltleiterelemente 32 können beispielsweise eine Dicke von ca. 2 mm und eine Breite von ca. 6 mm aufweisen. Selbstverständlich handelt es sich hierbei nur um ein die Erfindung nicht beschränkendes Merkmal.

[0031] Die Kaltleiterelemente 32 können als Keramik-

bauteile mit nichtlinearem Widerstandsverlauf ausgeführt sein.

[0032] Figur 3 zeigt einen Heizer 50 mit einer Einlaßöffnung 52 und einer Auslaßöffnung 54 für die aufzuheizende bzw. aufgeheizte Luft.

[0033] Quer zur Strömungsrichtung der Luft sind zwei Heizeinrichtungen 10 gemäß Figur 3, rechte Darstellung angeordnet. Die Heizeinrichtungen 10 sind in Strömungsrichtung der Luft in Reihe geschaltet.

[0034] Wie dies aus Figur 3, rechte Darstellung hervorgeht, besteht jede der Heizeinrichtungen 10 aus mehreren Wärmeübertragungsbereichen 40 sowie jeweils dazwischen angeordneten Kaltleitern 30.

[0035] Das Bezugszeichen 14 kennzeichnet die elektrischen Anschlüsse des Heizelementes 10 und das Bezugszeichen 16 ein Gehäuse des Heizelementes 10, das durch das Verfahren des "injection molding" hergestellt wurde. Entsprechendes gilt für das Gehäuse des Heizers 50. Das Bezugszeichen 18 kennzeichnet schließlich ein Federelement zur Fixierung des Heizelementes 10.

[0036] Der Heizer 50 gemäß Figur 3 kann beispielsweise dazu eingesetzt werden, angenehme Umgebungsbedingungen in der Passagierkabine eines Luftfahrzeuges oder auch in anderen Bereichen, wie beispielsweise der Bordküche oder Aufenthaltsräumen für das Personal, Lagerräumen etc. eines Luftfahrzeuges aufrechtzuerhalten.

Patentansprüche

1. Einrichtung mit wenigstens einem Kaltleiter (30) und wenigstens einer mit dem Kaltleiter in Verbindung stehenden Wechselspannungsquelle, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kaltleiter (30) derart dimensioniert ist, dass der Spannungsabfall über den Kaltleiter (30) den Wert von 40 V/mm nicht übersteigt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kaltleiter (30) derart dimensioniert ist, dass der Spannungsabfall über den Kaltleiter (30) den Wert von 35 V/mm nicht übersteigt.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kaltleiter (30) derart dimensioniert ist, dass der Spannungsabfall über den Kaltleiter (30) den Wert von 30 V/mm nicht übersteigt.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kaltleiter (30) aus mehreren, in Reihe geschalteten Kaltleiterelementen (32) aufgebaut ist.
5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kaltleiter (30) aus mehreren, parallel geschalteten Kalt-

leiterelementen (32) aufgebaut ist.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kaltleiter (30) sowohl aus in Reihe geschalteten als auch aus parallel geschalteten Kaltleiterelementen (32) aufgebaut ist. 5
7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Einrichtung um eine Heizeinrichtung (10) handelt. 10
8. Einrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung (10) mehrere Kaltleiter (30) umfaßt, an die ein oder mehrere Wärmeübertragungsbereiche (40) angrenzen. 15
9. Einrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kaltleiter (30) plattenförmig ausgeführt sind. 20
10. Einrichtung nach Anspruch 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeübertragungsbereiche (40) Luftdurchlässe aufweisen, die derart angeordnet sind, dass die Strömungsrichtung durch die Luftdurchlässe parallel zu der Ebene der plattenförmig ausgeführten Kaltleiter (30) verläuft. 25
11. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Kaltleiter um einen keramischen Kaltleiter handelt. 30
12. Heizer (50) mit einer oder mehreren Einrichtungen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11. 35
13. Fahrzeug oder Luftfahrzeug mit einer oder mehreren Einrichtungen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 und/oder mit einem oder mehreren Heizern (50) gemäß Anspruch 12. 40

45

50

55

FIG. 1

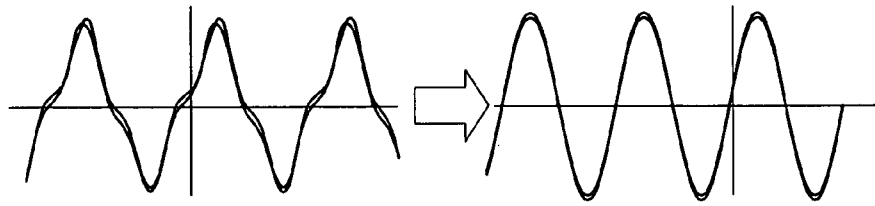


FIG. 2

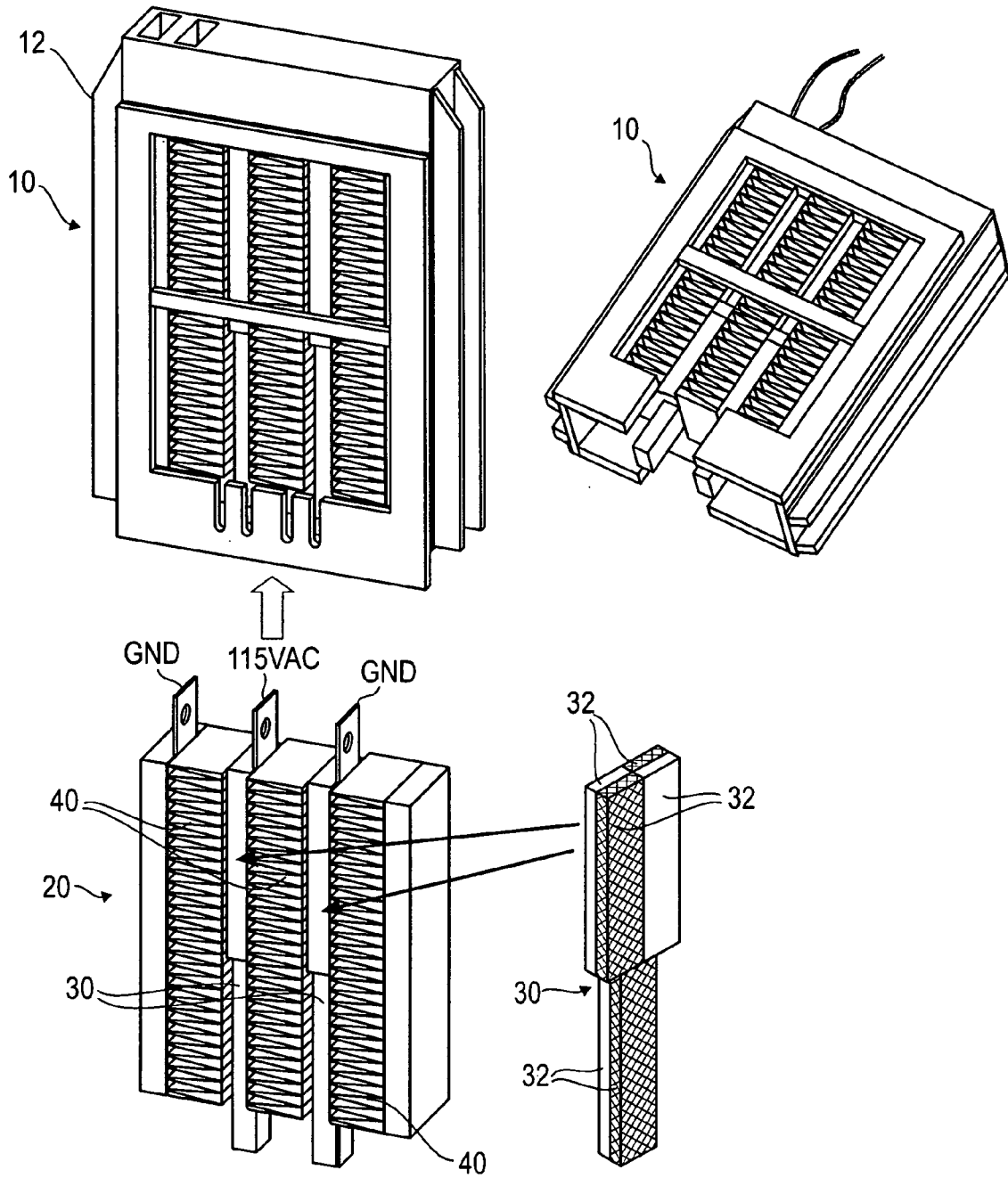
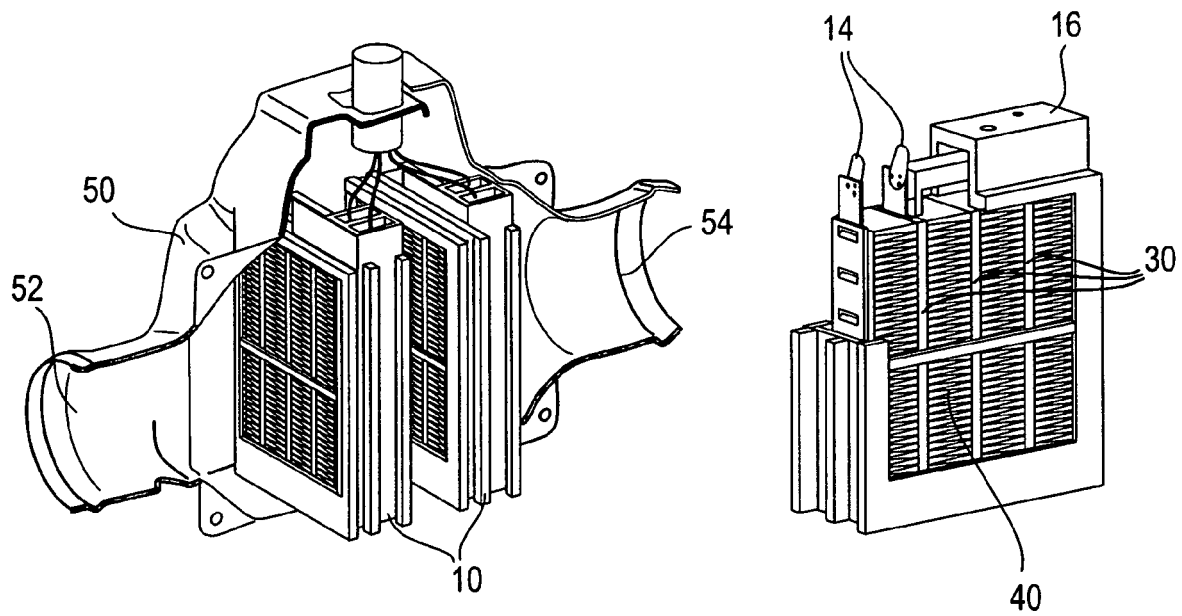


FIG. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 01 7977

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 703 153 A (PELONIS KOSTA [CA]) 27. Oktober 1987 (1987-10-27) * das ganze Dokument *	1-13	INV. H05B3/50 F24H3/04 B60H1/22 H05B3/14
X	US 3 927 300 A (WADA SHIGETAKA ET AL) 16. Dezember 1975 (1975-12-16) * Spalte 8, Zeile 48 - Spalte 9, Zeile 16; Abbildung 7 *	1	
X	US 5 592 647 A (YAMAUCHI MASAHIRO [JP] ET AL) 7. Januar 1997 (1997-01-07) * Spalte 10, Zeilen 65-67 * * Spalte 12, Zeile 49 - Zeile 55 *	1	
A	DE 38 20 918 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28. Dezember 1989 (1989-12-28) * Zusammenfassung *	1	
A	EP 0 616 486 A (TEXAS INSTRUMENTS INC [US]) 21. September 1994 (1994-09-21) * Spalte 7, Zeile 37 - Zeile 55; Abbildungen 3-5 *	1	
A	DE 199 33 013 A1 (VALEO KLIMASYSTEME GMBH [DE]) 1. Februar 2001 (2001-02-01) * Zusammenfassung *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B B60H F24H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. Februar 2009	Prüfer Garcia, Jesus
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	

 3
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 08 01 7977

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.

19-02-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4703153 A	27-10-1987	KEINE	
US 3927300 A	16-12-1975	DE 2410999 A1	12-09-1974
		GB 1427676 A	10-03-1976
		JP 971454 C	27-09-1979
		JP 49114130 A	31-10-1974
		JP 51048815 B	23-12-1976
		NL 7403188 A	11-09-1974
US 5592647 A	07-01-1997	CA 2094498 A1	27-02-1993
		EP 0554459 A1	11-08-1993
		WO 9304490 A1	04-03-1993
DE 3820918 A1	28-12-1989	KEINE	
EP 0616486 A	21-09-1994	JP 6320938 A	22-11-1994
		US 5471034 A	28-11-1995
DE 19933013 A1	01-02-2001	KEINE	

EPO FORM P0461

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