

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Mai 2010 (06.05.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/049482 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05K 7/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/064275

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Oktober 2009 (29.10.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 054 081.1
31. Oktober 2008 (31.10.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SEIFERT MTM SYSTEMS MALTA LTD. [MT/MT]; HF9/10, Ind. Est. Hat Far BBG, Malta, 06 (MT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SEIFERT, Michael Rudi [MT/MT]; "Villa Rimigio", Triq II-Madliena, Ma-

dliena (MT). ZAMMIT, Keith Patrick [MT/MT]; "Stella Maris", Triq San Gorg, Safi (MT). HIRTH, Leo [MT/MT]; "Margerita", Triq Caravaggio Michelangelo Merisi, Gharghur (MT).

(74) Anwalt: MEISSNER, BOLTE & PARTNER GBR; Widenmayerstr. 48, 80538 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

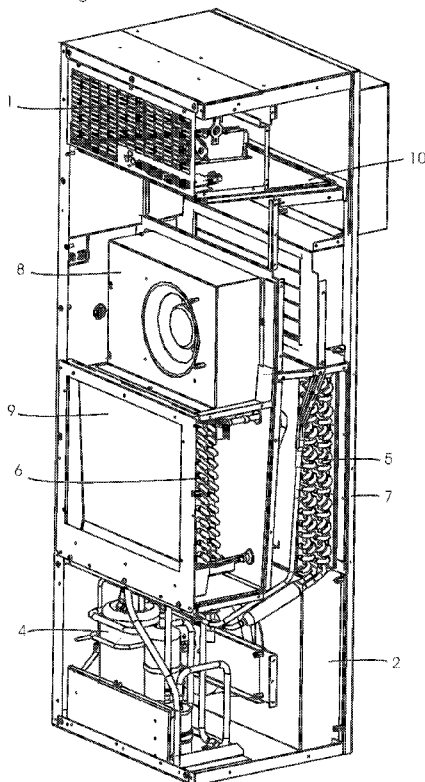
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AIR-CONDITIONING DEVICE FOR CONTROL CABINETS

(54) Bezeichnung : KLIMATISIERUNGSVORRICHTUNG FÜR SCHALTSCHRÄNKE

Figur 1



(57) Abstract: The invention relates to an air-conditioning device for control cabinets, wherein the air-conditioning device placed in a housing is attached spatially close to a control cabinet, and air circulation between the control cabinet and the air-conditioning device is accomplished by way of openings facing the control cabinet. According to the invention, the air-conditioning device can be operated in three different modes which facilitate active cooling, passive cooling and heating of the circulating air.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Klimatisierungsvorrichtung für Schaltschränke, wobei die in einem Gehäuse platzierte Klimatisierungsvorrichtung in baulicher Nähe zu einem Schaltschrank angebracht ist und mittels zum Schaltschrank weisenden Öffnungen eine Luftzirkulation zwischen dem Schaltschrank und der Klimatisierungsvorrichtung ermöglicht wird. Erfindungsgemäss kann die Klimatisierungsvorrichtung in drei verschiedenen Modi, welche eine Aktivkühlung, eine Passivkühlung und eine Erwärmung der zirkulierenden Luft ermöglichen, betrieben werden.

WO 2010/049482 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Klimatisierungsvorrichtung für Schaltschränke

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Klimatisierungsvorrichtung für Schaltschränke, wobei die in einem Gehäuse platzierte Klimatisierungsvorrichtung in baulicher Nähe zu einem Schaltschrank angebracht ist und mittels zum Schaltschrank weisenden Öffnungen eine Luftzirkulation zwischen dem Schrank und der Klimatisierungsvorrichtung ermöglicht wird, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus dem Stand der Technik sind eine Vielzahl von Klimaanlage- und -geräten bekannt, wobei die Kühlung auf Grund unterschiedlicher physikalischer Prinzipien erfolgt und zusätzlich verschiedene Klimaanlage-Steuerungssysteme dargelegt werden.

Die Gebrauchsmusterschrift DE 201 05 487 U1 offenbart ein Kühlgerät, welches in mehreren Modi, zur Optimierung der Effektivität betrieben werden kann. Die Klimatisierung von Räumen und insbesondere von Schaltschränken erfolgt auf Basis von Peltier-Elementen, wobei das Kühlgerät aus jeweils einem zwangsbelüfteten Wärmetauscher auf der Innen- und der Außenseite des zu klimatisierenden Raumes und dazwischen angebrachten Peltier-Elementen besteht. Das Kühlgerät kann in drei unterschiedlichen Kühlmodi betrieben werden, wobei für jeden einzelnen Modus die Verschaltung der Peltier-Elemente untereinander geändert wird, und das Kühlgerät mit mindestens vier jeweils einzeln verschaltbaren Peltier-Einheiten bestückt ist, und die Umschaltung zwischen den einzelnen Kühlmodi in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur vorgenommen wird.

Eine Vielzahl von bekannten Klimaanlage für Schaltschränke wird auf Basis einer Kompressorkühlung betrieben. Die Steuerung des Kompressors erfolgt dabei entweder temperaturabhängig oder temperatur- und zeitabhängig, wobei der Kompressor beim Erreichen festgelegter Temperaturwerte aus- und eingeschaltet wird. Bei der Kombination mit einer zeitabhängigen Steuerung erfolgt

der Ein- und Ausschaltvorgang des Kompressors in Abhängigkeit der Temperaturwerte innerhalb des Schaltschrankes und zugleich nach Ablauf bestimmter Zeitintervalle. Dies hat zum einen höhere Schaltraten zur Folge, sodass der Kompressor noch häufiger als bei der reinen temperaturabhängigen Steuerung ausgeschaltet wird, führt jedoch zugleich zu höheren Temperaturschwankungen im Innenraum eines Schaltschrankes, da der Kompressor erst nach Ablauf eines Zeitintervalls auf geänderte Temperaturzustände reagieren kann. Dies führt zu einem übermäßig hohen Ansteigen bzw. Fallen der Gehäuseinnenraumtemperaturen. Zugleich wird der Kompressor bei einer derartigen Steuerung dermaßen häufig ein- und ausgeschaltet, dass dies aufgrund der ständigen Rotationskräfte zu einer Verringerung der Lebensdauer des Kompressors und der mit dem Kompressor in Verbindung stehenden Schlauchsysteme führt. Die durchschnittliche Betriebsdauer eines Kompressors von ca. zehn Jahren wird bei häufigem Ein- und Ausschalten und Betrieb des Kompressors auf Höchststufe auf zwei Jahre dezimiert.

In der DE 692 23 460 T2 wird eine Betriebssteuerungseinheit für Klimageräte beschrieben, welche einen Kompressor aufweisen, der intermittierend betrieben werden kann und eine variable Betriebsfrequenz hat. Die Betriebssteuerung ist dabei derart eingestellt, dass eine vorgesehene Vorrichtung auf eine Differenz zwischen der Umgebungstemperatur und einer Einstelltemperatur reagiert, um die Betriebsfrequenz des Kompressors so zu steuern, dass die Temperaturdifferenz verringert wird und der Kompressor angehalten wird, wenn eine kleinere Klimatisierungslast als die Kapazität des Klimageräts bei einem Minimalwert der Betriebsfrequenz vorliegt.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht einen Wechselrichter-getriebenen Kompressor und eine Steuervorrichtung vor, welche die minimale Betriebsfrequenz des Kompressors auf der Grundlage der Außenlufttemperatur ändert. Folglich kann ein kostengünstiger Betrieb bei derselben Kapazität erzielt werden.

Um ständig eine Klimatisierung mit dem höchsten Wirkungsgrad zu erzielen, weist eine dritte Ausführungsform eine Vorrichtung zur Berechnung des Be-

triebsverhältnisses eines Kompressors auf, die nicht nur zur Auswahl der Minimalfrequenz, sondern auch zur Korrektur der ausgewählten Minimalfrequenz dient, sodass das Betriebsverhältnis für die Minimalfrequenz optimiert werden kann. Folglich können nicht nur Minimalfrequenzen eingestellt werden, welche optimale Wirkungsgrade entsprechend verschiedenen Betriebsbedingungen zur Verfügung stellen, sondern es können auch Betriebsverhältnisse aufrechterhalten werden, welche für die jeweilige Betriebsfrequenz geeignet ist, um die Verschlechterung des Wirkungsgrades in Folge einer Verringerung des Betriebsverhältnisse zu verhindern.

Vor allem bei in Schaltschränken befindlichen elektrischen und elektronischen Bauteilen ist es bzgl. der Lebensdauer und der Ausfallquote der Bauteile von äußerster Wichtigkeit, dass diese einer konstanten Temperatur ausgesetzt werden. Schaltschränke können innerhalb und außerhalb von Gebäuden platziert sein. Schaltschränke von Mobilfunkanlagen sind beispielsweise auf Hausdächern montiert und sind dort jahreszeitabhängigen Temperaturschwankungen von - 20 °C bis + 50 °C ausgesetzt. Unabhängig dieser Temperaturen sollten die Bauteile in den Schaltschränken laut Herstellerangaben einer konstanten Temperatur ausgesetzt werden.

Aus dem Vorgenannten ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Klimatisierungsvorrichtung für Schaltschränke anzugeben, die eine konstante Temperatur innerhalb der Schaltschränke zur Verfügung stellt und zugleich die Betriebskosten für derartige Klimatisierungsvorrichtungen auf ein Minimum dezimiert. Außerdem soll durch die neuartige Vorrichtung eine Schonung des verwendeten Kühlkompressors erzielt werden und folglich eine Erhöhung der Lebensdauer erfolgen.

Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt durch eine Klimatisierungsvorrichtung für Schaltschränke gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen darstellen.

Es wird zunächst von einer Klimatisierungsvorrichtung für Schaltschränke ausgegangen, welche in einem Gehäuse platziert ist. Dieses befindet sich in baulicher Nähe zu einem Schaltschrank. Mittels zum Schaltschrank weisenden Öffnungen wird eine Luftzirkulation zwischen dem Schaltschrank und der Klimatisierungsvorrichtung ermöglicht.

Erfindungsgemäß kann die Klimatisierungsvorrichtung in drei verschiedenen Arbeitsmodi betrieben werden. Es sind eine Aktivkühlung, eine Passivkühlung und eine Erwärmung der zirkulierenden Luft vorgesehen.

Die verschiedenen Arbeitsmodi werden je nach im Schaltschrank vorliegenden Temperaturen aktiviert. Hierzu wird zunächst ein Temperatursensor benötigt um auftretenden Temperaturunterschiede erkennen zu können. Liegen dabei, für die im Schaltschrank befindlichen elektrischen oder elektronischen Bauteile schädlich hohe Innenraumtemperaturen vor, wird der Modus Aktivkühlung aktiviert.

Die Aktivkühlung wird dabei durch eine bekannte Kompressorkühlung erreicht. Hierzu werden ein Kompressor, ein Kondensator und ein Verdampfer benötigt.

Die vom Schaltschrank erwärmte Luft gelangt durch eine Öffnung im oberen Bereich auf der zum Schaltschrank weisenden Seite des Gehäuses der Klimavorrichtung in das Gehäuse. Zugleich wird die zur Kompressorkühlung benötigte Kühlluft von einem wechselstromgespeistem Gebläse im unteren Bereich auf der von dem Schaltschrank abweisenden Seite durch eine Kühlluft einlassöffnung in das Gehäuse der Klimatisierungsvorrichtung transportiert.

Zweckmäßigerweise ist die Kühlluft einlassöffnung hierbei mit einem Metallmaschenfilter versehen, um in der Kühlluft enthaltene Staubpartikel zu filtern.

Im Kompressor wird das gasförmige Kältemittel durch die Verdichtung zunächst sehr stark erhitzt. Das gasförmige Kältemittel wird zum Kondensator transportiert, wo die aufgenommene Kompressionswärme im Kondensator an

die Umgebung abgegeben wird. Darüber hinaus wird zusätzlich die Energiewärme abgegeben, welche beim Kondensieren frei wird. Auf diese Weise verlässt das Kältemittel den Kondensator im flüssigen Aggregatzustand und wird in Richtung des Verdampfers transportiert. Die abgegebene Kompressionswärme und Energiewärme verlässt durch eine Öffnung oberhalb der Kühlluftöffnung das Klimatisierungsgehäuse.

Die vom Schaltschrank in das Gehäuse der Klimatisierungsvorrichtung transportierte Luft wird mittels eines gleichstromgespeisten Gebläses zum Verdampfer transportiert. Dort verdampft das vom Kondensator kommende flüssige Kältemittel unter den gegebenen Verhältnissen, wobei der Verdampfer der vom Schaltschrank kommenden Luft Wärme entzieht, und somit die Luft abkühlt.

Die abgekühlte Luft wird nach diesem Vorgang durch eine Öffnung auf der zum Schaltschrank weisenden Seite in den Schaltschrank transportiert. Dieser dargestellte Kreislauf wiederholt sich anschließend.

Erfindungsgemäß wird bei der dargelegten Kompressorkühlung ein drehzahlvariabler Kompressor verwendet. Dadurch muss der Kompressor nicht wie eingangs beschrieben immer wieder ein- und ausgeschaltet werden. Die Kompressorgeschwindigkeit wird in Abhängigkeit der Schaltschrankinnenraumtemperatur geregelt. Es werden unnötige Ein- und Ausschaltzyklen vermieden und die Betriebsdauer des Kompressors verlängert, zudem wird eine konstante Innenraumtemperatur des Schaltschranks erzeugt. Ein Energieersparnis bei Kühlung eines Schaltschranks geht mit der Verwendung einer erfindungsgemäßen Klimatisierungsvorrichtung mit einem drehzahlvariablen Kompressor einher.

Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass es sich bei dem wechselstromgespeisten Gebläse, welches zum Transport der Kühlluft in das Gehäuse der Klimatisierungsvorrichtung verwendet wird, um ein drehzahlgeregeltes Gebläse handelt.

Das Gebläse wird dabei derart geregelt, sodass eine konstante Temperaturdifferenz zwischen der Umgebungstemperatur und der Kondensiertemperatur erreicht wird. Dies führt zu einem geringeren Stromverbrauch des Kompressors. Ein drehzahlgeregeltes Gebläse stellt neben der verringerten Lautstärke ein weiteres Energieeinsparpotential dar.

Liegen im Schaltschrank derartig niedrige Temperaturen vor, welche die elektrischen oder elektronischen Bauteile über längere Sicht schädigen würden, wird der Modus „Erwärmung“ aktiviert.

Bei diesem Modus wird die vom Schaltschrank an die Klimatisierungsvorrichtung abgegebene kalte Luft wiederum zum Bereich des Verdichters transportiert. Dort befindet sich ein wechselstromgespeistes Heizgerät, welches die kalte Luft erwärmt. Die Luftströmung wird, wie bereits beim Modus Aktivkühlung beschrieben, durch ein gleichstromgespeistes Gebläse erzeugt.

Die erwärmte Luft verlässt die Klimatisierungsvorrichtung durch die bereits aus dem Aktivkühlungs-Modus bekannte Öffnung auf der zum Schaltschrank weisenden Seite des Gehäuses.

Bei äußerst niedrigen Umgebungstemperaturen in Verbindung mit warmen Schaltschrankinnenraumtemperaturen oder bei Alarmzuständen im Schaltschrank besteht die Möglichkeit den Modus Passivkühlung zu aktivieren.

Bei der Aktivierung dieses Modus, wird eine im Gehäuse der Klimatisierungsvorrichtung erfindungsgemäß befindliche Drosselklappe aktiviert, sodass diese eine Stellung einnimmt, dass eine direkte Kühlung des Schaltschranks mit der Umgebungsluft erreicht wird. Bei den Betriebsmodi Aktivkühlung und Erwärmung nimmt die Drosselklappe eine senkrechte Sperrstellung ein, sodass keine unbehandelte Umgebungsluft in die Klimatisierungsvorrichtung gelangen kann. Bei Ausführung des Modus Passivkühlung wird die Drosselklappe von einem gleichstrom- oder wechselstromgespeisten Motor angetrieben und in eine waagrechte Position gebracht.

In Folge dessen kann durch eine erste Öffnung im Gehäuse der Klimatisierungsvorrichtung, welche sich im obersten Bereich auf der vom Schaltschrank abgewandten Seite des Gehäuses befindet, die erwärmte, vom Schaltschrank abgegebenen Luft aus dem Gehäuseinneren transportiert werden und zugleich durch eine darunter befindliche zweite Öffnung kalte Umgebungsluft (Kühlluft) in das Klimatisierungsgehäuse transportiert werden.

Zweckmäßigerweise ist die zweite Öffnung mit einem plissierten HEPA (**H**igh **E**fficiency **P**articulate **A**irfilter)-Filter versehen um Staubpartikel aus der Umgebungsluft zu filtern.

Die kühle Umgebungsluft wird mittels eines gleichstromgespeisten Gebläses in Richtung des Verdampfers transportiert, wo sich die bekannte Kühlluftaustrittsöffnung befindet.

Der beschriebene Betriebsmodus stellt eine weitere Möglichkeit dar, den Kompressor so schonend bzw. so oft als möglich nicht benutzen zu müssen und dadurch Energie einzusparen.

Die erfindungsgemäße Klimatisierungsvorrichtung verfügt des Weiteren über ein Notstromsystem, welches vorzugsweise in Form von Batterien bereitgestellt wird.

In einer weiteren Ausführungsform sind alle oder einzelne Gebläse der Klimatisierungsvorrichtung als drehzahlgeregelte Gebläse ausgebildet.

Beim Start der Klimatisierungsvorrichtung bzw. der Kompressorkühlung ist vorgesehen, den Kompressor zunächst bei einer niedrigen Geschwindigkeit zu betreiben. Die Geschwindigkeit ist also zunächst gedrosselt und kann nachdem die Vorrichtung „hochgefahren“ wurde schrittweise erhöht werden. Mit dieser Vorgehensweise werden plötzlich auftretende Stromverbrauchsspitzen vermieden.

Zusätzlich weist die Klimatisierungsvorrichtung ein Wasserstoff- oder ein Gas-niveau-Sensor auf, um im Falle einer Grenzwertüberschreitung bzgl. des vorhandenen Wasserstoffs bzw. anderer gasförmiger Stoffe den Modus Passivkühlung zu aktivieren. Nach Aktivierung des Modus wird die Drosselklappe in waagrechte Position gebracht, sodass zum einen die im Schaltschrank und im Klimatisierungsgehäuse befindliche Luft mitsamt den Schadstoffen nach Außen strömen kann und frische Umgebungsluft in die Klimatisierungsvorrichtung gelangen kann.

Eine weitere Ausgestaltungsform der vorliegenden Erfindung sieht einen Feuer- oder Rauchsensor vor. Im Falle einer Feuer- oder Rauchentwicklung wird zunächst die Drosselklappe in senkrechte Position gebracht, sofern diese in einer waagrechten Position sein sollte. Somit wird verhindert, dass Frischluft eine Feuer- oder Rauchentwicklung möglicherweise noch beschleunigt. Zudem werden sämtliche Gebläse und Bauteile der Klimatisierungsvorrichtung außer Betrieb genommen, um das Feuer zu ersticken und eine Ausbreitung der Flammen bzw. des Rauches zu verhindern.

Die erfindungsgemäße Klimatisierungsvorrichtung ist so aufgebaut, dass eine Inbetriebnahme mehrerer zusammenhängender Klimatisierungsvorrichtungen möglich ist. Bei einer Verwendung mehrere Vorrichtungen stellt eine Klimatisierungsvorrichtung die Master-Klimatisierungsvorrichtung dar, welchen den Betriebsmodus der verbleibenden Slave-Klimatisierungsvorrichtungen festlegt. Die Erfindung soll nachstehend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele sowie unter Zuhilfenahme von Figuren näher erläutert werden.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine räumliche Darstellung der erfindungsgemäßen Klimatisierungsvorrichtung;

Fig. 2 eine Darstellung der Klimatisierungsvorrichtung mit geschlossener Drosselklappe und

Fig. 3 eine Darstellung der Klimatisierungsvorrichtung mit geöffneter Drosselklappe.

Wie in Fig. 1 dargestellt, befindet sich die Klimatisierungsvorrichtung in einem Gehäuse, welches zwei Öffnungen auf der zum Schaltschrank zugewandten Seite aufweist. Dadurch kann ein zirkulierender Luftstrom entstehen, welcher zwischen dem zu klimatisierenden Schaltschrank und der Klimatisierungsanlage hin- und hertransportiert wird.

Die zu kühlende oder zu erwärmende Luft tritt zunächst durch eine Öffnung 1 im oberen Bereich des Klimatisierungsgehäuses ein. Zugleich wird die zur Kompressorkühlung benötigte Kühlluft von einem wechselstromgespeistem Gebläse 2 im unteren Bereich auf der von dem Schaltschrank abweisenden Seite durch eine Kühlluft einlassöffnung 3 in das Gehäuse der Klimatisierungsvorrichtung transportiert.

Die Kühlluft einlassungsöffnung ist hierbei mit einem Metallmaschenfilter versehen, um in der Kühlluft enthaltene Staubpartikel zu filtern.

Im drehzahlvariablen Kompressor 4 wird das gasförmige Kältemittel durch die Verdichtung zunächst sehr stark erhitzt. Das gasförmige Kältemittel wird zum Kondensator 5 transportiert, wo die aufgenommene Kompressionswärme im Kondensator 5 an die Umgebung abgegeben wird.

Das Kältemittel verlässt den Kondensator 5 im flüssigen Aggregatzustand und wird in Richtung des Verdampfers 6 transportiert. Die abgegebene Kompressionswärme und Energiewärme verlässt durch eine Öffnung 7 oberhalb der Kühlluftöffnung 3 das Klimatisierungsgehäuse.

Die vom Schaltschrank in das Gehäuse der Klimatisierungsvorrichtung transportierte Luft wird mittels eines gleichstromgespeisten Gebläses 8 zum Verdampfer 6 transportiert. Dort verdampft das vom Kondensator 5 kommende flüssige Kältemittel unter den gegebenen Verhältnissen, wobei der Verdampfer 6 der vom Schaltschrank kommenden Luft Wärme entzieht, und somit die Luft abkühlt.

Die abgekühlte Luft wird nach diesem Vorgang durch eine Öffnung 9 auf der zum Schaltschrank weisenden Seite in den Schaltschrank transportiert. Dieser dargestellte Kreislauf wiederholt sich anschließend.

Das Gebläse 2 ist in dieser Ausführungsform als ein drehzahlgeregeltes Gebläse ausgebildet. Das Gebläse 2 wird dabei derart geregelt, dass eine konstante Temperaturdifferenz zwischen der Umgebungstemperatur und der Kondensierungstemperatur erreicht wird. Dies führt zu einem verringerten Kondensationsdruck und folglich zu einem geringeren Stromverbrauch des drehzahlvariablen Kompressors 4.

In Fig. 2 wird die erfindungsgemäße Klimatisierungsvorrichtung bei geschlossener Drosselklappe 10 dargestellt. Die Drosselklappe 10 ist während der Modi Aktivkühlung und Erwärmung geschlossen. Die in Fig. 2 dargestellten Pfeile geben die Luftströmung während des Modus Erwärmung an. Die Luft strömt durch die Gehäuseöffnung 1 in die Klimatisierungsvorrichtung und wird mittels des Gebläses 8 in Richtung des Verdampfers 6 transportiert. In diesem Bereich befindet sich ein Heizgerät 11, welches die durchströmende Luft erwärmt. Die erwärmte Luft verlässt durch die Gehäuseöffnung 9 die Klimatisierungsvorrichtung und wird zurück in den Schaltschrank transportiert.

In Fig. 3 wird die Klimatisierungsvorrichtung mit geöffneter Drosselklappe 10 dargestellt. Die Drosselklappe 10 nimmt diese Position z. B. bei dem Betriebsmodus Passivkühlung oder eventuell auftretenden Störungen ein. Die Drosselklappe 10 wird von einem Motor 12 angetrieben. Die dargestellten Pfeile stellen die Luftströmung während des Betriebsmodus Passivkühlung dar. Die aus

dem Schaltschrank strömende Luft wird zunächst über die Gehäuseöffnung 1 in die Klimatisierungsvorrichtung transportiert. Aufgrund der waagrechten Stellung der Drosselklappe 10 wird der Weg zum Gebläse 8 versperrt, sodass die Luft in Richtung der Gehäuseöffnung 13 strömt und dort aus der Klimatisierungsvorrichtung hinausströmt.

Zeitgleich fließt kühle Umgebungsluft durch eine Kühllufteinlassöffnung 14 auf der vom Schaltschrank abgewandten Seite des Klimatisierungsgehäuses in die Vorrichtung, wobei die Umgebungsluft zunächst einen HEPA-Filter 15 passieren muss. Die gereinigte Luft strömt anschließend in eine Kammer und von dort in Richtung des bekannten Gebläses 8.

Durch die Gehäuseöffnung 9 der Klimatisierungsvorrichtung wird die kühle und gefilterte Umgebungsluft in den Schaltschrank abgegeben.

Bezugszeichenliste

- 1 Gehäuseöffnung
- 2 Gebläse
- 3 Kühllufteinlassöffnung
- 4 drehzahlvariabler Kompressor
- 5 Kondensator
- 6 Verdampfer
- 7 Gehäuseöffnung zur Abgabe der Kompressionswärme
- 8 Gebläse
- 9 Gehäuseöffnung zur Abgabe der klimatisierten Luft
- 10 Drosselklappe
- 11 Heizgerät
- 12 Drosselklappenmotor
- 13 Gehäuseöffnung zur Abgabe der aus dem Schaltschrank transportierten Luft
- 14 Kühllufteinlassöffnung
- 15 HEPA-Filter

Ansprüche

1. Klimatisierungsvorrichtung für Schaltschränke, wobei die in einem Gehäuse platzierte Klimatisierungsvorrichtung in baulicher Nähe zu einem Schaltschrank angebracht ist und mittels zum Schaltschrank weisenden Öffnungen eine Luftzirkulation zwischen dem Schaltschrank und der Klimatisierungsvorrichtung ermöglicht wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Klimatisierungsvorrichtung in drei verschiedenen Modi, welche eine Aktivkühlung, eine Passivkühlung und eine Erwärmung der zirkulierenden Luft ermöglichen, betrieben werden kann.
2. Klimatisierungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer, für im Schaltschrank befindliche elektrische oder elektronische Bauteile schädlichen hohen Innenraumtemperatur der Modus Aktivkühlung aktiviert wird.
3. Klimatisierungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktivkühlung durch eine Kompressorkühlung unter zu Hilfenahme eines Kompressors (4), eines Kondensators (5) und eines Verdampfers (6) realisiert wird.
4. Klimatisierungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein drehzahlvariabler Kompressor (4) eingesetzt wird.
5. Klimatisierungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompressorgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Schaltschrankinnenraumtemperatur der Vorrichtung geregelt wird.

6. Klimatisierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die benötigte Verdampfer-Luftströmung durch ein gleichstromgespeistes Gebläse (8) erzeugt wird.
7. Klimatisierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die benötigte Kondensator-Luftströmung durch ein wechselstromgespeistes Gebläse (2) erzeugt wird.
8. Klimatisierungsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Gebläse (2) um ein drehzahlgeregeltes Gebläse handelt.
9. Klimatisierungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläse (2) derart geregelt wird, sodass eine konstante Temperaturdifferenz zwischen der Umgebungstemperatur und der Kondensierungstemperatur erreicht wird.
10. Klimatisierungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Kompressorkühlung benötigte Umgebungsluft über eine Kühlluft-einlassungsöffnung (3) in das Vorrichtungengehäuse gelangt.
11. Klimatisierungsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlluft-einlassungsöffnung (3) mit einem Metallmaschenfilter versehen ist.
12. Klimatisierungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

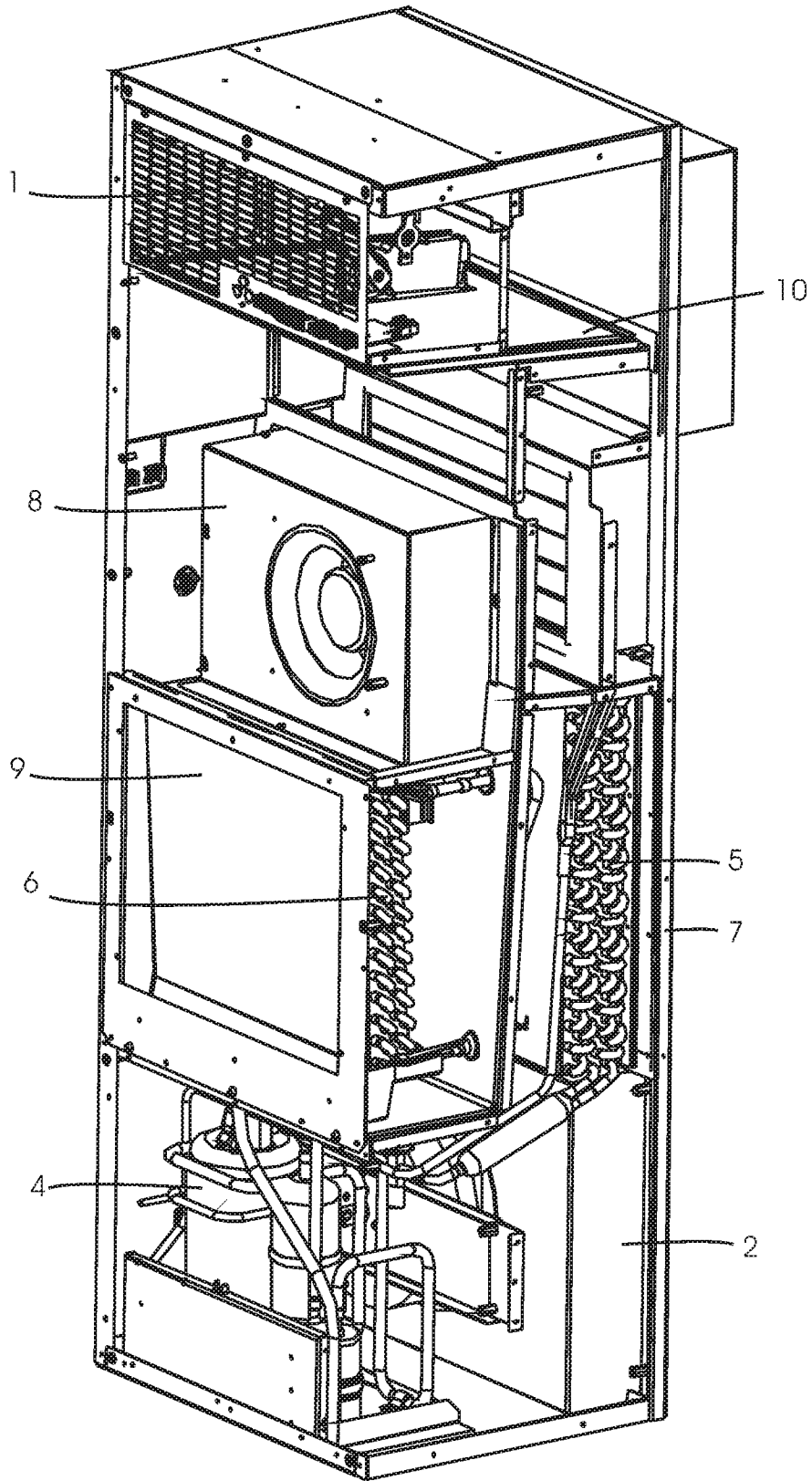
bei einer, für im Schaltschrank befindliche elektrische oder elektronisch Bauteile schädlichen niedrigen Innenraumtemperatur der Modus Erwärmung aktiviert wird.

13. Klimatisierungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
beim Erwärmungsmodus, der in der Klimatisierungsvorrichtung befindliche Luftstrom von einem wechselstromgespeistem Heizgerät (11) erwärmt wird und durch eine zum Schaltschrank weisende Öffnung (9) zum Schaltschrank transportiert wird.
14. Klimatisierungsvorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass
der Luftstrom durch ein gleichstromgespeistes Gebläse (8) erzeugt wird.
15. Klimatisierungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
bei äußerst niedrigen Umgebungstemperaturen oder Alarmzuständen im Schaltschrank der Modus Passivkühlung aktiviert wird.
16. Klimatisierungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass
bei Aktivierung des Modus Passivkühlung eine im Gehäuse der Klimatisierungsvorrichtung befindliche Drosselklappe (10) aktiviert wird und diese eine Stellung einnimmt, sodass eine direkte Kühlung des Schaltschranks mit der Umgebungsluft erreicht wird.
17. Klimatisierungsvorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass
die Drosselklappe (10) von einem gleichstromgespeistem oder wechselstromgespeistem Motor (12) angetrieben wird.
18. Klimatisierungsvorrichtung nach Anspruch 16 oder 17,

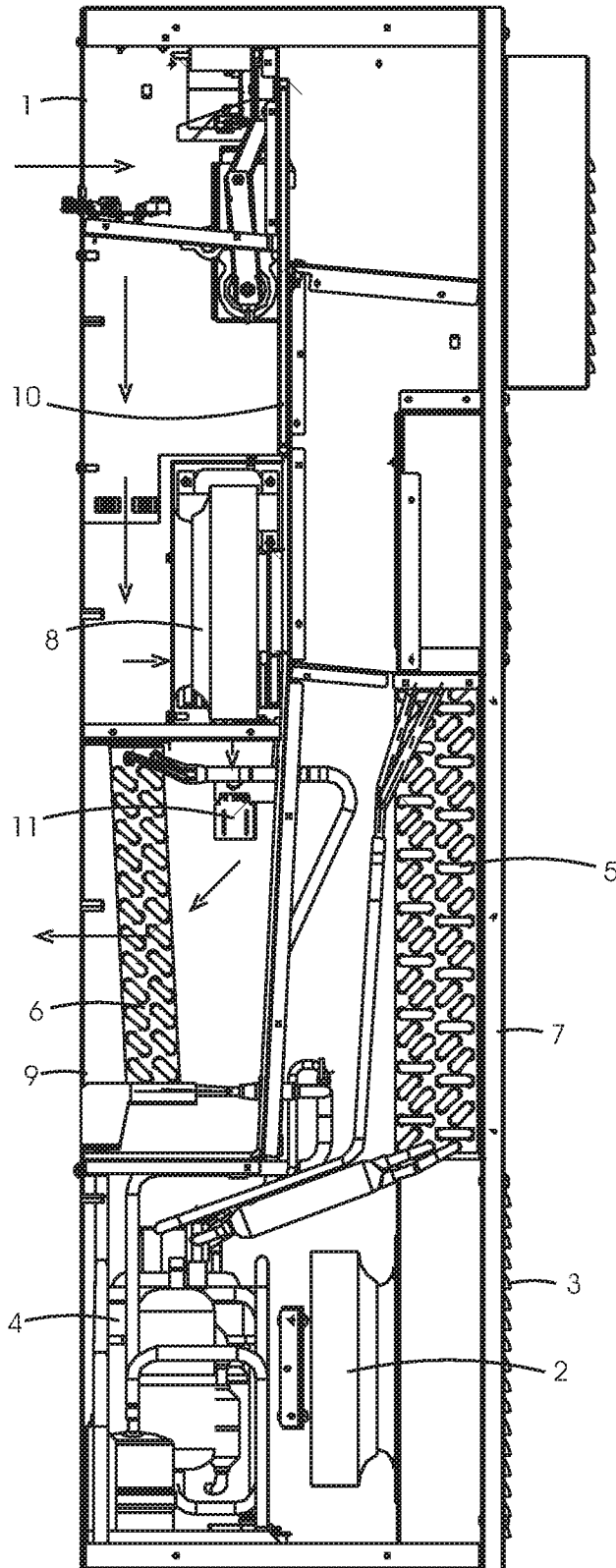
- dadurch gekennzeichnet, dass
der Luftstrom von einem gleichstromgespeisten Gebläse (8) erzeugt wird.
19. Klimatisierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kühlluft einlassungsöffnung (14) mit einem plissierten HEPA-Filter (15)
versehen ist.
20. Klimatisierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Drosselklappe (10) bei den Modi Aktivkühlung und Erwärmung eine
Sperrstellung einnimmt, sodass keine unbehandelte Umgebungsluft in die
Klimatisierungsvorrichtung gelangt.
21. Klimatisierungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Vorrichtung über ein Notstromsystem verfügt.
22. Klimatisierungsvorrichtung nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet, dass
es sich bei dem Notstromsystem um Batterien handelt.
23. Klimatisierungsvorrichtung nach den Ansprüchen 6, 14 oder 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
es sich bei dem Gebläse (8) um ein drehzahlgeregeltes Gebläse handelt.
24. Klimatisierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 23,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Kompressor (4) bei Aktivierung zunächst mit einer niedrigen Geschwin-
digkeit betrieben wird, um die Geschwindigkeit anschließend schrittweise
zu erhöhen.
25. Klimatisierungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass
in der Klimatisierungsvorrichtung ein Wasserstoff- oder ein Gasniveau-Sensor vorgesehen ist, um im Falle einer Grenzwertüberschreitung den Modus Passivkühlung zu aktivieren.

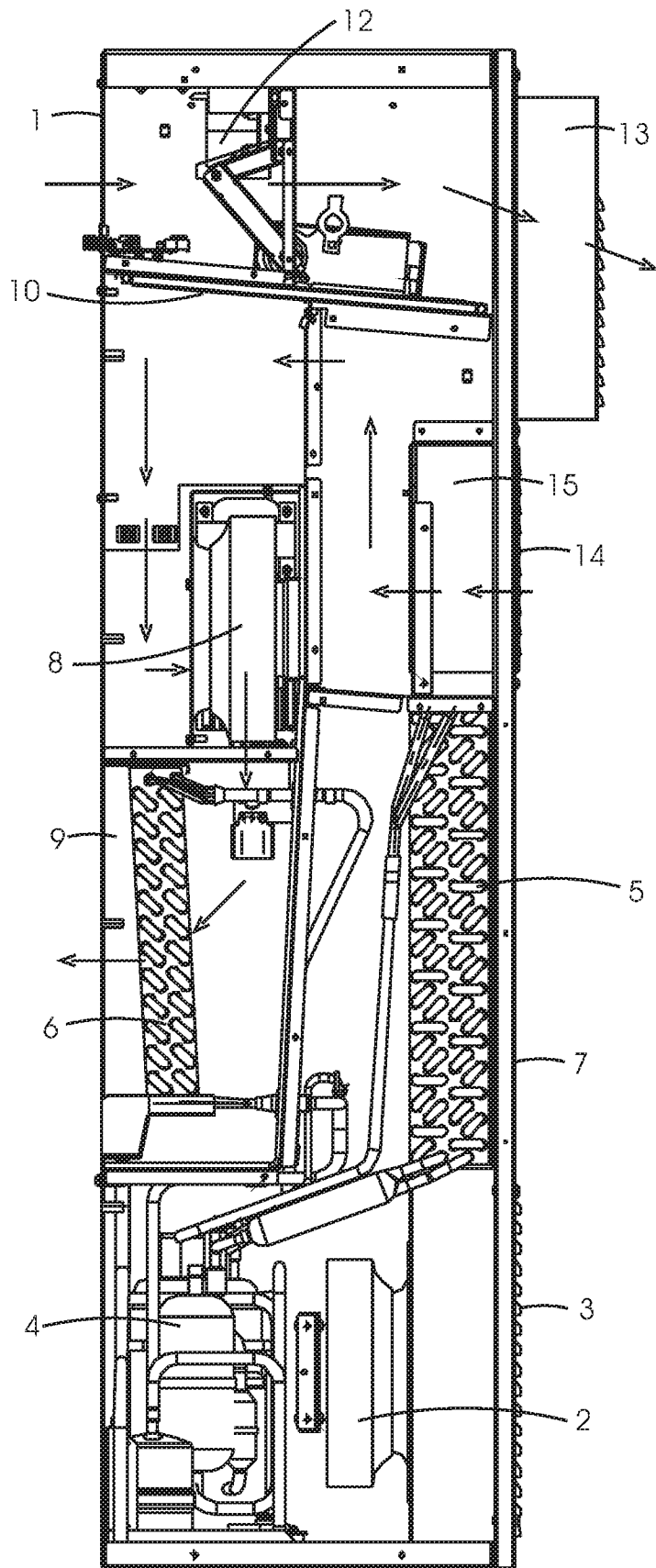
26. Klimatisierungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
in der Klimatisierungsvorrichtung ein Feuer- oder Rauchsensor vorgesehen ist, um im Falle einer Feuer oder Rauchentwicklung die Drosselklappe (10) zu schließen und sämtliche Gebläse und Bauteile auszuschalten.
27. Klimatisierungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Klimatisierungsvorrichtung ein Alarmsystem aufweist, welches bei zu hohen oder zu niedrigen Betriebstemperaturen, bei Ausfall von Bauteilen, der Stromversorgung oder der Heizfunktion ein Warnsignal ausgibt.
28. Verwendung mehrere Klimatisierungsvorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass
eine der Klimatisierungsvorrichtungen als Master-Klimatisierungsvorrichtung fungiert und den Betriebsmodus der Slave-Klimatisierungsvorrichtungen festsetzt.



Figur 1



Figur 2



Figur 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/064275

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05K7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 367 331 A1 (UNIFLAIR INTERNAT S A [LU] UNIFLAIR IND S P A [IT] UNIFLAIR S P A [IT]) 3 December 2003 (2003-12-03) paragraphs [0006] - [0023]; claim 19; figures 1-3	1-3, 6-7, 10-22, 24-28
X	GB 2 300 910 A (RAINFORD GROUP LTD [GB]) 20 November 1996 (1996-11-20) figures 1,2 page 3, lines 9-22 page 4, line 30 - page 7, line 6	1-3, 6-7, 10-13, 15-23, 27-28

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 February 2010

Date of mailing of the international search report

26/02/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kaluza, Andreas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/064275

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/227168 A1 (SIMMONS BRYAN D [US]) 4 October 2007 (2007-10-04) paragraphs [0020] - [0023], [0025], [0026], [0029], [0033] - [0043], [0046] - [0048], [0052], [0054], [0059]; figures 1-5 -----	1-14, 21-23, 26-28
X	WO 2008/128311 A2 (MELQUISEDEC FRANCISQUINI [BR]) 30 October 2008 (2008-10-30) page 5, line 16 - page 9, line 22; figures 1-17 -----	1-3, 6-7, 10-22, 27-28
X	US 6 330 152 B1 (VOS DAVID L [US] ET AL) 11 December 2001 (2001-12-11) column 4, lines 8-62; figures 1-6 column 5, line 55 - column 7, line 18 -----	1-3, 10, 12-15, 18-19, 21-22, 27-28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/064275

Patent document cited in search report	A1	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1367331	A1	03-12-2003	AT 317962 T	15-03-2006
			CN 1461935 A	17-12-2003
			DE 60303558 T2	14-12-2006
			DK 1367331 T3	06-06-2006
			ES 2258208 T3	16-08-2006
			HK 1060763 A1	09-08-2006
			LU 90926 A1	01-12-2003
GB 2300910	A	20-11-1996	NONE	
US 2007227168	A1	04-10-2007	CA 2648446 A1	11-10-2007
			CN 101454621 A	10-06-2009
			EP 2010832 A2	07-01-2009
			WO 2007114907 A2	11-10-2007
WO 2008128311	A2	30-10-2008	AR 066244 A1	05-08-2009
			BR PI0701548 A2	09-12-2008
			CL 11542008 A1	05-09-2008
US 6330152	B1	11-12-2001	AT 401768 T	15-08-2008
			AU 6487601 A	17-12-2001
			BR 0110712 A	11-02-2003
			CA 2408164 A1	13-12-2001
			CN 1432262 A	23-07-2003
			EP 1287726 A2	05-03-2003
			JP 2003536248 T	02-12-2003
			TR 200202643 T2	21-12-2004
			WO 0195686 A2	13-12-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/064275

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H05K7/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H05K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 367 331 A1 (UNIFLAIR INTERNAT S A [LU] UNIFLAIR IND S P A [IT] UNIFLAIR S P A [IT]) 3. Dezember 2003 (2003-12-03) Absätze [0006] - [0023]; Anspruch 19; Abbildungen 1-3	1-3, 6-7, 10-22, 24-28
X	GB 2 300 910 A (RAINFORD GROUP LTD [GB]) 20. November 1996 (1996-11-20) Abbildungen 1,2 Seite 3, Zeilen 9-22 Seite 4, Zeile 30 - Seite 7, Zeile 6 -/--	1-3, 6-7, 10-13, 15-23, 27-28

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)	"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
18. Februar 2010	26/02/2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Kaluzza, Andreas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/227168 A1 (SIMMONS BRYAN D [US]) 4. Oktober 2007 (2007-10-04) Absätze [0020] - [0023], [0025], [0026], [0029], [0033] - [0043], [0046] - [0048], [0052], [0054], [0059]; Abbildungen 1-5 -----	1-14, 21-23, 26-28
X	WO 2008/128311 A2 (MELQUISEDEC FRANCISQUINI [BR]) 30. Oktober 2008 (2008-10-30) Seite 5, Zeile 16 - Seite 9, Zeile 22; Abbildungen 1-17 -----	1-3, 6-7, 10-22, 27-28
X	US 6 330 152 B1 (VOS DAVID L [US] ET AL) 11. Dezember 2001 (2001-12-11) Spalte 4, Zeilen 8-62; Abbildungen 1-6 Spalte 5, Zeile 55 - Spalte 7, Zeile 18 -----	1-3, 10, 12-15, 18-19, 21-22, 27-28

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/064275

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1367331	A1	03-12-2003	AT 317962 T 15-03-2006
			CN 1461935 A 17-12-2003
			DE 60303558 T2 14-12-2006
			DK 1367331 T3 06-06-2006
			ES 2258208 T3 16-08-2006
			HK 1060763 A1 09-08-2006
			LU 90926 A1 01-12-2003
GB 2300910	A	20-11-1996	KEINE
US 2007227168	A1	04-10-2007	CA 2648446 A1 11-10-2007
			CN 101454621 A 10-06-2009
			EP 2010832 A2 07-01-2009
			WO 2007114907 A2 11-10-2007
WO 2008128311	A2	30-10-2008	AR 066244 A1 05-08-2009
			BR PI0701548 A2 09-12-2008
			CL 11542008 A1 05-09-2008
US 6330152	B1	11-12-2001	AT 401768 T 15-08-2008
			AU 6487601 A 17-12-2001
			BR 0110712 A 11-02-2003
			CA 2408164 A1 13-12-2001
			CN 1432262 A 23-07-2003
			EP 1287726 A2 05-03-2003
			JP 2003536248 T 02-12-2003
			TR 200202643 T2 21-12-2004
			WO 0195686 A2 13-12-2001