

(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. Dezember 2012 (06.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/163313 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*H02J 3/38* (2006.01) *H02J 3/00* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/DE2011/001183
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
1. Juni 2011 (01.06.2011)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HANNING ELEKTRO-WERKE GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Holter Strasse 90, 33813 Oerlinghausen (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **HENKE, Thomas** [DE/DE]; Holtfelder Strasse 1, 33829 Borgholzhausen (DE).
- (74) **Anwalt:** **FIEDLER, OSTERMANN & SCHNEIDER;** Klausheider Strasse 31, 33106 Paderborn (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, TH, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, 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)

(54) **Title:** APPARATUS FOR SUPPLYING ELECTRICAL ENERGY TO ELECTRICAL LOADS

(54) **Bezeichnung** : VORRICHTUNG ZUR ELEKTRISCHEN ENERGIEVERSORGUNG VON ELEKTRISCHEN VERBRAUCHERN

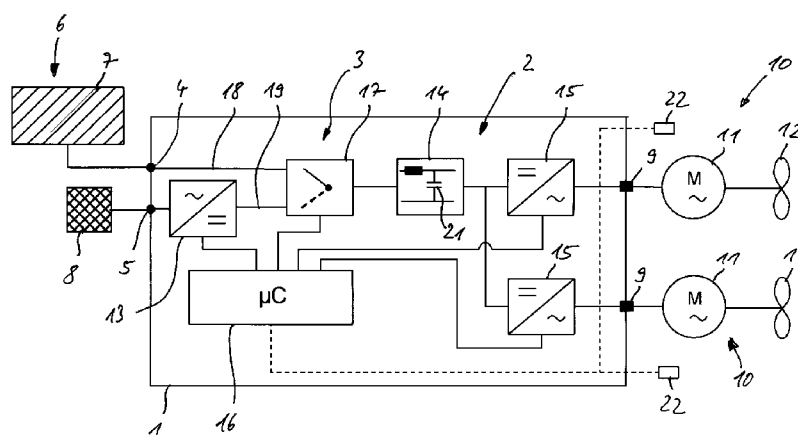


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to an apparatus for supplying electrical energy to electrical loads, in particular fan drives in buildings where animals are kept, comprising a changeover unit, via which the electrical load can be connected to a photovoltaic device or to an electrical system power supply device, wherein the changeover unit is operatively connected to a converter unit that provides an input signal for the electrical load, and wherein the changeover unit comprises switching means by means of which the electrical load is fed exclusively from the photovoltaic device in a preferred switching state of the changeover unit and exclusively from the electrical system power supply device in a subordinate switching state.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/163313 A1



---

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur elektrischen Energieversorgung von elektrischen Verbrauchern, insbesondere Gebläseantrieben in Tierstallungen, mit einer Umschalteinheit über die der elektrische Verbraucher mit einer Fotovoltaikeinrichtung oder mit einer Netzstromversorgungseinrichtung verbindbar ist, wobei die Umschalteinheit mit einer ein Eingangssignal für den elektrischen Verbraucher bereitstellenden Umrichtereinheit wirkverbunden ist und dass die Umschalteinheit Schaltmittel umfasst, mittels derer der elektrische Verbraucher in einem bevorzugten Schaltzustand der Umschalteinheit ausschließlich von der Fotovoltaikeinrichtung und in einem nachrangigen Schaltzustand ausschließlich von der Netzstromversorgungseinrichtung gespeist wird.

---

Vorrichtung zur elektrischen Energieversorgung von elektrischen Verbrauchern

---

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur elektrischen Energieversorgung von elektrischen Verbrauchern, insbesondere Gebläseantrieben in Tierstallungen, mit einer Umschalteinheit, über die der elektrische Verbraucher mit einer Fotovoltaikeinrichtung oder mit einer Netzstromversorgungseinrichtung verbindbar ist.

Aus der EP 0 535 322 A1 ist eine Vorrichtung zur elektrischen Energieversorgung von elektrischen Verbrauchern bekannt, bei der mittels einer Umschalteinheit ein Akkumulator entweder von einer Fotovoltaikeinrichtung oder von einer Netzstromversorgungseinrichtung aufgeladen wird. Der Akkumulator dient zur Speisung von Gleichstrommotoren bzw. mit Gleichstrom betriebenen Stellantrieben. Die Umschalteinheit umfasst einen Laderegler, der in Abhängigkeit von dem Ladezustand des Akkumulators denselben mit der Fotovoltaikeinrichtung und der Netzstromversorgungseinrichtung verbindet und damit für eine Aufladung sorgt.

25

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur elektrischen Energieversorgung von elektrischen Verbrauchern derart weiterzubilden, dass die Bereitstel-

- 2 -

lung von elektrischer Energie für die elektrischen Verbraucher unter direkter Nutzung einer Fotovoltaikeinrichtung verbessert wird.

5 Zur Lösung der Aufgabe ist die Erfindung in Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Umschalteinheit mit einer ein Eingangssignal für den elektrischen Verbraucher bereitstellenden Umrichtereinheit wirkverbunden ist und dass die Umschalteinheit  
10 Schaltmittel umfasst, mittels derer der elektrische Verbraucher in einem bevorzugten Schaltzustand der Umschalteinheit ausschließlich von der Fotovoltaikeinrichtung und in einem nachrangigen Schaltzustand ausschließlich von der Netzstromversorgungseinrichtung gespeist  
15 wird.

Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, dass elektrische Verbraucher quasi direkt mit elektrischer Energie von einer Fotovoltaikeinrichtung  
20 gespeist werden können. Grundgedanke der Erfindung ist es, eine Umschalteinheit mit einer Umrichtereinheit derart zu verknüpfen bzw. zu verbinden, dass der elektrische Verbraucher in einem bevorzugten Schaltzustand stets mit elektrischer Energie von der Fotovoltaikeinrichtung und in  
25 einem nachrangigen Schaltzustand, in dem die Fotovoltaikeinrichtung nicht die erforderliche elektrische Energie zur Verfügung stellen kann, mit elektrischer Energie von einer Netzstromversorgungseinrichtung gespeist wird. Dabei bewirkt die Umrichtereinheit, dass das Eingangssignal des

- 3 -

elektrischen Verbrauchers die für ihn erforderliche Signalform aufweist.

Vorteilhaft ermöglicht die Erfindung somit eine effiziente, sichere und an die Anforderungen des elektrischen Verbrauchers hinsichtlich der Signalform angepasste Bereitstellung von elektrischer Energie.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Umschalteinheit eine Steuereinrichtung auf, die in Abhängigkeit von durch die Fotovoltaikeinrichtung und/oder der Netzstromversorgungseinrichtung bereitgestellten elektrischen Größen und/oder in abhängig von nutzungsbezogenen Anforderungsdaten des elektrischen Verbrauchers die Schaltmittel so ansteuert, dass ein dauerhafter, sicherer und energiesparender Betrieb des elektrischen Verbrauchers gewährleistet ist. Die Steuereinrichtung dient zum einen zur Steuerung des Energieflusses, wobei sie hierzu auf die Umschalteinheit einwirkt, und zum anderen zur Steuerung der Signalform, wobei sie hierbei auf die Umrichtereinheit einwirkt.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist die Steuereinrichtung eine Ansteuerroutine auf, mittels derer eine „intelligente“ Umschaltung des Eingangssignals für den elektrischen Verbraucher zwischen der Fotovoltaikeinrichtung und der Netzstromversorgungseinrichtung gewährleistet wird. Die Ansteuerroutine kann beispielsweise einen Algorithmus enthalten, der in Abhängigkeit von dem Erreichen eines vorgegebenen Schwellwertes eine Umschaltung oder ei-

- 4 -

ne verminderte Energiebereitstellung vornimmt. Hierbei werden insbesondere Anforderungsdaten des elektrischen Verbrauchers berücksichtigt und mit den von der Fotovoltaik-  
einrichtung bereitgestellten elektrischen Größen ver-  
5 glichen bzw. eine in einem vorgegebenen Band liegende Arbeitspunkteinstellung vorgenommen.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt eine Umschaltung bzw. Vorgabe von Schwellwerten in der Steuerein-  
10 richtung in Abhängigkeit von einem nutzungsabhängigen Leistungsprofil des elektrischen Verbrauchers. Handelt es sich bei dem elektrischen Verbraucher um einen Antrieb mit einem Elektromotor, kann das nutzungsabhängige Leistungs-  
profil durch einen definierten Drehzahlbereich angegeben  
15 werden, innerhalb dessen die bestimmungsgemäße Funktion des Elektromotors gewährleistet ist. Hierdurch wird sichergestellt, dass eine Umschaltung auf einen Netzstrombetrieb bei Vorliegen eines definierten zulässigen Dreh-  
zahl- oder Leistungsbereiches nicht vorgenommen wird, so-  
20 lange die von den Fotovoltaik-Modulen erzeugte Energie für den netzunabhängigen Betrieb ausreichend ist.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist die Steuereinrichtung einen Mikrokontroller mit einem Programmspei-  
25 cher auf, in dem die Ansteuerungsroutine gespeichert ist. Der Mikrokontroller ist mit einem Gleichrichter und Schaltmitteln sowie einem Wechselrichter der Umrichtereinheit verbunden.

- 5 -

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist ein Zwischenkreis der Umrichtereinheit mit einem Pufferkondensator versehen, so dass in einem begrenzten Umfang Energie zwischengespeichert werden kann. Hierdurch kann beispielsweise eine durch eine Abschattung eines Solarpendels der Fotovoltaikereinrichtung bewirkende Energieleistungsreduzierung der Fotovoltaik-Module ausgeglichen werden. Optional kann der Pufferkondensator auch mit einem Akkumulator ergänzt/kombiniert werden, um den Energiespeicher zu vergrößern.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung weist die Umrichtereinheit zum einen einen Wechselspannungseingangsanschluss und zum anderen einen Gleichspannungseingangsanschluss auf. Vorteilhaft ergibt sich hierdurch eine kompakte Baueinheit, die direkt an die Netzstromversorgungseinrichtung und die Fotovoltaikereinrichtung angeschlossen werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 ein schematisches Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Figur 2 ein zeitlicher Verlauf von Schaltzuständen einer Umschalteinheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

- 6 -

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur elektrischen Energieversorgung von elektrischen Verbrauchern kann insbesondere bei Antrieben in Tierstallungen eingesetzt werden. Hierbei werden Gebläseantriebe zur Be- und Entlüftung der Tierstallung mit elektrischer Energie gespeist. Alternativ können auch andere Stromrichter betriebene Anlagen, wie beispielsweise Fördersysteme, Rührwerke, Lüfter und Pumpen für beispielsweise Biogasanlagen mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung betrieben werden. Ferner kann die Erfindung zur Speisung von Schwimmbadpumpen und Klimaanlage eingesetzt werden.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zur elektrischen Energieversorgung von elektrischen Verbrauchern besteht im Wesentlichen aus Komponenten einer Umrichtereinheit 2 und Umschalteinheit 3.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 kann als eine kompakte Baueinheit ausgebildet sein, die über zwei Eingangsanschlüsse, nämlich über einen Gleichspannungseingangsanschluss 4 und einen Wechselspannungseingangsanschluss 5 verfügt. An dem Gleichspannungseingangsanschluss 4 ist eine Fotovoltaikeinrichtung 6 mit einer Anzahl von Solarpaneels 7 anschließbar, die beispielsweise auf Dächern eines Stallgebäudes angeordnet sind. Der Wechselspannungseingangsanschluss 5 ist mit einer Netzstromversorgungseinrichtung 8 verbindbar, die mit einem Niederspannungsnetz eines elektrischen Versorgungssystems verbunden ist.

30

- 7 -

Ferner weist die Vorrichtung 1 mindestens einen Ausgangs-  
anschluss 9 auf, an dem jeweils ein elektrischer Verbrau-  
cher 10 anschließbar ist. Im vorliegenden Ausführungsbei-  
spiel gemäß Figur 1 ist der elektrische Verbraucher 10  
5 durch einen Gebläseantrieb gebildet mit einem dreiphasigen  
Drehstrommotor 11 und einem nachgeordneten Gebläserad 12.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Vorrichtung  
1 zwei Ausgangsanschlüsse 9 auf für zwei unterschiedliche  
10 Gebläseantriebe in einem oder unterschiedlichen Stallräu-  
men. Gegebenenfalls können auch noch weitere Stromrichter  
betriebene Antriebe angeschlossen werden.

Die Umrichtereinheit 2 ist als eine Frequenzumrichterein-  
15 heit ausgebildet und verfügt über einen mit dem Wechsel-  
spannungseingangsanschluss 5 verbundenen Gleichrichter 13,  
einen Zwischenkreis 14 sowie über eine Anzahl von Wechsel-  
richter 15 auf, die jeweils ausgangsseitig mit dem Aus-  
gangsanschluss 9 verbunden sind. Die Ansteuerung des  
20 Gleichrichters 13 und der Wechselrichter 15 erfolgt durch  
eine Steuereinrichtung 16.

Die Umschalteinheit 3 ist gebildet aus einer Schaltein-  
richtung 17 sowie der dieselbe ansteuernden Steuereinrich-  
25 tung 16. Die Schalteinrichtung 17 weist Schaltmittel, bei-  
spielsweise Schaltrelais' auf, mittels derer zwischen ei-  
nem ersten Stromversorgungszweig 18 und einem zweiten  
Stromversorgungszweig 19 umgeschaltet werden kann, so dass  
dem Zwischenkreis 14 entweder Energie über den ersten  
30 Stromversorgungszweig 18 von der Fotovoltaikeinrichtung 6

oder über den zweiten Stromversorgungszweig 19 von der Netzstromversorgungseinrichtung 8 zugeführt wird.

In Figur 2 ist ein beispielhafter Schaltverlauf der Vorrichtung 1 angegeben. Die Steuereinrichtung 16, die vorzugsweise einen Mikrokontroller und einen Programmspeicher aufweist, weist eine Ansteuerroutine auf, die in Abhängigkeit von leitungsgebundenen Größen der Fotovoltaikeinrichtung 6 und/oder der Netzstromversorgungseinrichtung 8 und/oder in Abhängigkeit von nutzungsbezogenen Anforderungsdaten des elektrischen Verbrauchers 10 die Schalteinrichtung 17 ansteuert. Es kann in einer Bandbreite eine Arbeitspunkteinstellung erfolgen, wobei die Bandbreitenüberschreitung durch Erreichen von vorgegebenen Schwellwerten durch entsprechende zu überwachende elektrische Größen erkannt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Vorrichtung 1 in einem bevorzugten Schaltzustand  $Z_B$  befindet, sofern die Fotovoltaikeinrichtung 6 die elektrische Energie in erforderlichem Maße bereitstellen kann. Eine Umschaltung in einen nachrangigen Schaltzustand  $Z_N$  erfolgt nur, wenn die vorgegebene Bandbreite überschritten wird, beispielsweise wenn die Speisespannung  $U_{ph}$  der Fotovoltaikeinrichtung 6 einen vorgegebenen Schwellwert  $S_1$  unterschreitet. Dieser Schwellwert  $S_1$  ist insbesondere abhängig von dem nutzungsabhängigen Leistungsprofil des elektrischen Verbrauchers 10. Zur Aufrechterhaltung einer minimalen Belüftung des Stallraumes kann der Schwellwert  $S_1$  zu einer Minstdrehzahl des Gebläseantriebs 10 korrespondieren, die nicht un-

- 9 -

terschritten werden darf. Wird sie dennoch beispielsweise im Zeitpunkt  $t_{s1}$  unterschritten, wird die Schalteinrichtung 17 durch die Steuereinrichtung 16 so angesteuert, dass von dem ersten Stromversorgungszweig 18 auf den zweiten Stromversorgungszweig 19 umgeschaltet wird. Es liegt nun ein-  
5 gangsseitig der Vorrichtung 1 die Netzspannung  $U_{\text{netz}}$  an, die mittels der Steuereinrichtung 16 so an den Gebläseantrieb 10 angepasst bzw. geformt wird, dass an dem Ausgang 9 eine Wechselspannung  $U_E$  anliegt und der Gebläseantrieb  
10 10 mit einer Nennleistung betrieben werden kann.

Die Steuereinrichtung 16 ist derart ausgelegt, dass sie den Zustand des Gleichspannungseingangsanschlusses 4 überwachen kann. Hat sie im Zeitpunkt  $t_{s2}$  festgestellt, dass  
15 die Speisespannung  $U_{\text{ph}}$  der Fotovoltaikeinrichtung 6 den Schwellwert  $S_1$  überschritten hat, erfolgt ein Steuersignal an die Schalteinrichtung 17 dahingehend, dass von dem zweiten Stromversorgungszweig 19 auf den ersten Stromversorgungszweig 18 umgeschaltet wird. Der Gebläseantrieb 10  
20 wird nun wieder von der Fotovoltaikeinrichtung 6 gespeist.

Der Schwellwert  $S_1$  kann unterhalb des Spannungswertes  $U_{\text{ph}}$  liegen, wenn das nutzerabhängige Leistungsprofil, also der Einsatz des Gebläseantriebs 10 für das entsprechende  
25 Einsatzfeld, mit einer verringerten Drehzahl betrieben werden kann, ohne dass sich das hierdurch nachteilig auf die Tierhaltungsbedingungen auswirkt. Alternativ kann der Schwellwert  $S_1$  auch mit der Nennspannung  $U_{\text{ph}}$  übereinstimmen.

30

- 10 -

Aus Figur 2 ist ersichtlich, dass eine kurzzeitige Verringerung der Fotovoltaikspannung  $U_{ph}$  bzw. der Drehzahl  $n_{MOT}$  des Elektromotors 11 unter die Nenndrehzahl  $n_n$  die infolge einer Abschattung 20 des Solarpaneels 7 auftreten kann  
5 hinnehmbar ist, ohne dass eine Umschaltung auf den zweiten Stromversorgungsweig 19 vorgenommen wird. Erst bei Unterschreiten des Schwellwertes  $S_1$  erfolgt eine Umschaltung.

Zusätzlich kann die Ansteueroutine auch so ausgebildet  
10 sein, dass eine Umschaltung nicht nur von der Höhe der Speisespannung  $U_{ph}$ , sondern darüber hinaus auch von einer zeitlichen Komponente abhängig gemacht wird.

Die Vorrichtung 1 ermöglicht somit, dass die Gebläseantriebe 10 in einem definierten Drehzahlbereich betrieben  
15 werden können, der abhängig ist von dem Anforderungsprofil des elektrischen Verbrauchers 10.

Vorzugsweise weist der Zwischenkreis 14 einen Pufferkondensator 21 auf, der in der Lage ist, elektrische Energie  
20 zwischenzuspeichern, so dass trotz kurzzeitiger Abschattung 20 des Solarpaneels 7 die Bereitstellung der gewünschten Nennspannung am Eingang des Gebläseantriebs 10 gewährleistet ist.

25

Wie aus Figur 2 zu ersehen ist, stimmt die Eingangsspannung  $U_E$  des Gebläseantriebs 10 in dem bevorzugten Schaltzustand  $Z_B$  mit der Speisespannung  $U_{ph}$  der Fotovoltaikeinrichtung 6 und in dem nachrangigen Schaltzustand  $Z_N$  mit  
30 der Speisespannung  $U_{netz}$  der Netzstromversorgungseinrich-

- 11 -

tung 8 überein. Nur in dem durch die Abschattung 20 hervorgerufenen Zeitintervall  $t_a$  ist die Eingangsspannung  $U_E$  kleiner als die vorgegebene Nennspannung  $U_N$ .

5 Nach einer alternativen Ausführungsform kann es vorgesehen sein, dass bei einer Mehrzahl von elektrischen Verbrauchern 10 dieselben bzw. denselben vorgelagerte Wechselrichter 15 über ein Bussytem (Feldbussystem) mit der Steuereinrichtung 16 verbunden sind.

10

Nach einer alternativen Ausführungsform kann es auch vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung 16 an einem zentralen Ort ortsfern zu den elektrischen Verbrauchern 10 und den Wechselrichtern 15 bzw. der Schalteinrichtung 17 angeordnet ist. Vorteilhaft kann hierdurch an einem zentralen Ort die Steuerung unterschiedlichster elektrischer Verbraucher in einem Gesamtsystem koordiniert werden. Vorzugsweise ist den Antrieben bzw. den Elektromotoren 11 jeweils ein Sensor 22 zugeordnet, mittels dessen die Drehzahl des Elektromotors 11 bestimmbar ist. Die Sensoren 22 sind mit der Steuereinrichtung 16 verbunden und liefern derselben Daten, so dass in der Steuereinrichtung 16 der Drehzahl- bzw. Leistungsbedarf der Elektromotoren 11 ermittelt werden kann.

25

Nach einer weiteren nicht dargestellten Ausführungsform kann dem Pufferkondensator 21 ein Akkumulator zugeordnet sein, so dass die Speicherkapazität des Pufferkondensators 21 erweitert werden kann.

## Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur elektrischen Energieversorgung von elektrischen Verbrauchern, insbesondere Gebläseantrieben in Tierstallungen, mit einer Umschalteinheit über die der elektrische Verbraucher mit einer Fotovoltaik-einrichtung oder mit einer Netzstromversorgungseinrichtung verbindbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Umschalteinheit (3) mit einer ein Eingangssignal ( $U_E$ ) für den elektrischen Verbraucher (10) bereitstellenden Umrichtereinheit (2) wirkverbunden ist und dass die Umschalteinheit (3) Schaltmittel (17) umfasst, mittels derer der elektrische Verbraucher (10) in einem bevorzugten Schaltzustand ( $Z_B$ ) der Umschalteinheit (3) ausschließlich von der Fotovoltaikeinrichtung (6) und in einem nachrangigen Schaltzustand ( $Z_N$ ) ausschließlich von der Netzstromversorgungseinrichtung (8) gespeist wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umschalteinheit (3) eine Steuereinrichtung (16) umfasst, die in Abhängigkeit von mittels der Fotovoltaikeinrichtung (6) und/oder der Netzstromversorgungseinrichtung (8) bereitgestellten elektrischen Größen und/oder in Abhängigkeit von nutzungsbezogenen Anforderungsdaten des elektrischen Verbrauchers (10) die Schaltmittel (17) ansteuert.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (16) eine Ansteu-

- 13 -

erroutine umfasst, so dass die Umschaltung von den bevorzugten Schaltzustand ( $Z_B$ ) in den nachrangigen Schaltzustand ( $Z_N$ ) und umgekehrt in Abhängigkeit von dem Erreichen eines Schwellwertes ( $S_1$ ) durch die mindestens eine elektrische Größe ( $U_{ph}$ ) der Fotovoltaik-  
5 einrichtung (6) erfolgt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der vorgegebene Schwellwert ( $S_1$ ) abhängig ist von einem nutzungsabhängigen Leistungsprofil des elektrischen Verbrauchers (10).  
10

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Verbraucher (10) als ein Antrieb mit einem Elektromotor (11) ausgebildet ist, dessen nutzungsabhängiges Leistungsprofil durch einen definierten Drehzahlbereich angegeben ist, innerhalb dessen der Elektromotor (11) entsprechend einer vorgegebenen Anforderung betreibbar ist.  
15

20  
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (16) einen Mikrokontroller aufweist, der einen eingangsseitig mit der Netzstromversorgungseinrichtung (8) verbundenen Gleichrichter (13), die Schaltmittel (17) und einen Wechselrichter (15) der Umrichtereinheit (2) ansteuert.  
25

- 14 -

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltmittel (17) durch ein Schaltrelais gebildet sind.
- 5 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Schaltmitteln (17) und dem Wechselrichter (15) ein Zwischenkreis (14) angeordnet ist mit einem Pufferkondensator (21).
- 10 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere elektrische Verbraucher (10) vorgesehen sind, die über ein Bussystem durch die Steuereinrichtung (16) ansteuerbar sind.
- 15 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrichtereinheit (2) einen einzigen Gleichspannungseingangsanschluss (4) und einen einzigen Wechselspannungseingangsanschluss (5) aufweist.
- 20 11. Vorrichtung der einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (16) mit einem jeweils dem Antrieb zugeordneten Sensor (22) verbunden ist derart, dass Daten für den Drehzahl- und/oder Leistungsbedarf des Antriebes (11) ermittelbar sind.
- 25 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Pufferkondensator (21) mit einem Akkumulator verbunden ist.
- 30

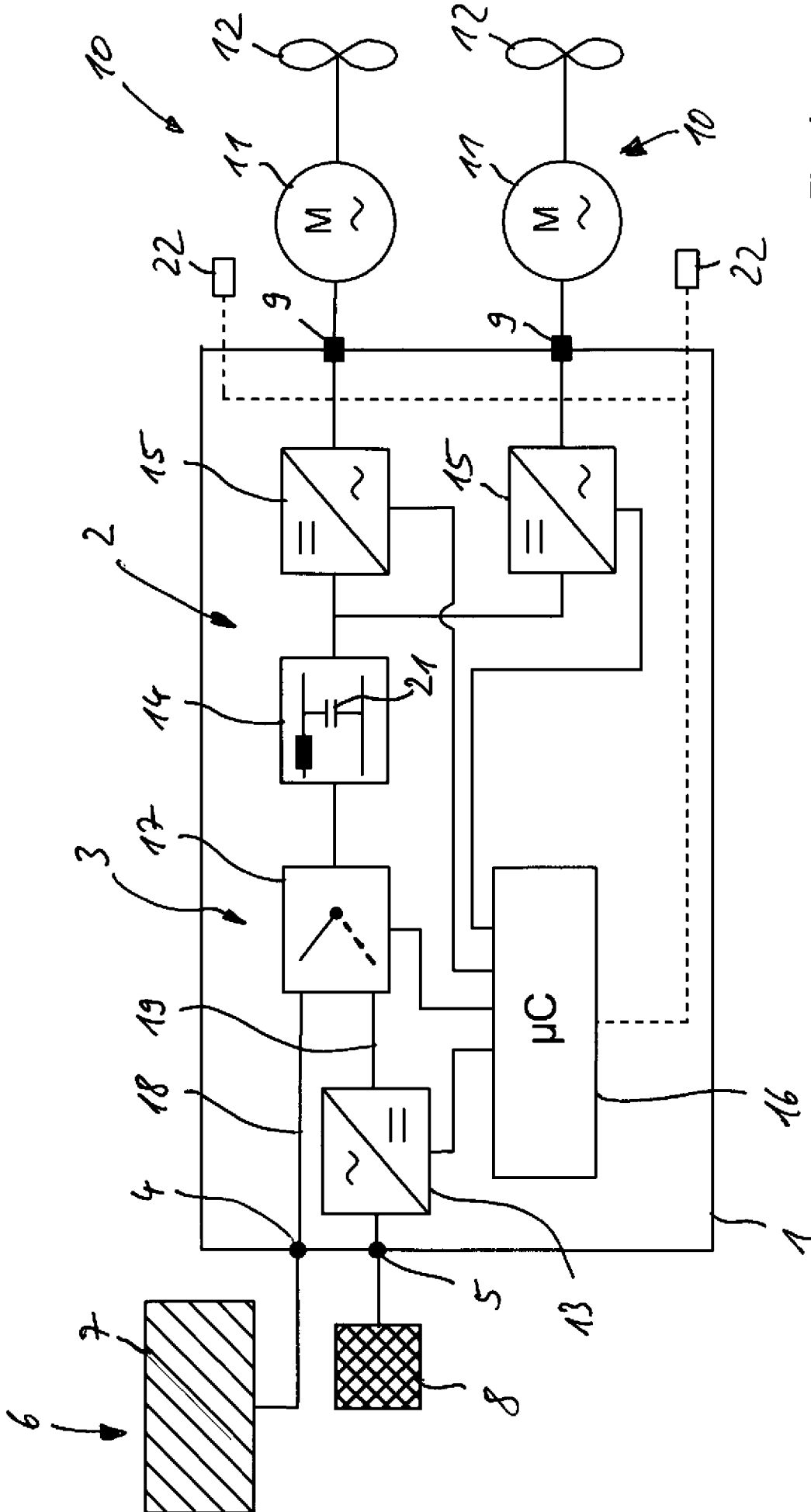


Fig. 1

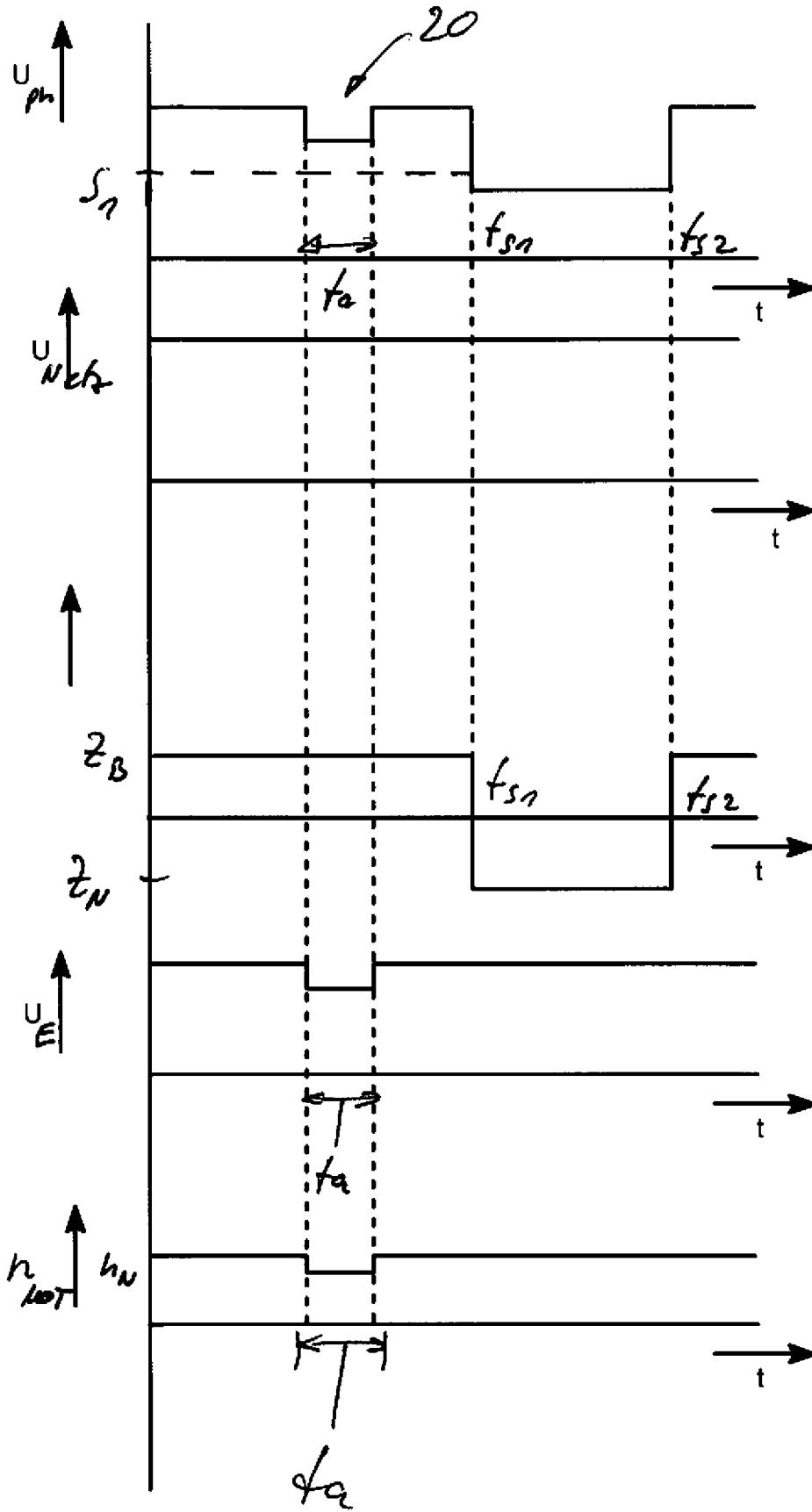


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2011/001183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H02J3/38 H02J3/00  
ADD.  
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)  
H02J H02M F04D A01K F24F  
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	DE 100 57 113 A1 (K & G PNEUMATIK GMBH [DE]) 29 May 2002 (2002-05-29)	1-10,12
Y	paragraph [0001] - paragraph [0006]; figures 1-5 paragraph [0011] - paragraph [0015] paragraph [0023] - paragraph [0031] paragraph [0037]	11
X	WO 2009/052908 A2 (LA ROSA MARIO [IT]) 30 April 2009 (2009-04-30)	1-3
Y	page 3, line 5 - page 4, line 22; figures 1,4-6,8 page 5, line 23 - page 8, line 29	11
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search  9 March 2012	Date of mailing of the international search report  23/03/2012
---	--

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  Gospodinova, M
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2011/001183

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2004/045044 A1 (CASSANI WALTER [IT]; SCARIONI ALESSANDRO [IT]) 27 May 2004 (2004-05-27) paragraph [0001]; figure 1 paragraph [00015] - paragraph [00023] paragraph [00029] - paragraph [00052] -----	1,2,9,10
A	DE 200 23 570 U1 (RATIONAL AG [DE]) 25 November 2004 (2004-11-25) paragraph [0022] - paragraph [0027]; figure 1 -----	1-12
A	DE 44 33 428 A1 (INST LUFT KAELTETECH GEM GMBH [DE]) 21 March 1996 (1996-03-21) column 1, line 1 - column 2, line 65; figure 1 -----	1-12
A	US 2007/273211 A1 (WANG KON-KING M [US] ET AL) 29 November 2007 (2007-11-29) figures 1-8,15-21 -----	1-12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2011/001183

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10057113	A1	29-05-2002	NONE
-----			
WO 2009052908	A2	30-04-2009	NONE
-----			
WO 2004045044	A1	27-05-2004	AU 2003279538 A1 03-06-2004
			EP 1563581 A1 17-08-2005
			WO 2004045044 A1 27-05-2004
-----			
DE 20023570	U1	25-11-2004	NONE
-----			
DE 4433428	A1	21-03-1996	NONE
-----			
US 2007273211	A1	29-11-2007	NONE
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. H02J3/38 H02J3/00  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 H02J H02M F04D A01K F24F

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	DE 100 57 113 A1 (K & G PNEUMATIK GMBH [DE]) 29. Mai 2002 (2002-05-29)	1-10,12
Y	Absatz [0001] - Absatz [0006]; Abbildungen 1-5 Absatz [0011] - Absatz [0015] Absatz [0023] - Absatz [0031] Absatz [0037]	11
X	WO 2009/052908 A2 (LA ROSA MARIO [IT]) 30. April 2009 (2009-04-30)	1-3
Y	Seite 3, Zeile 5 - Seite 4, Zeile 22; Abbildungen 1,4-6,8 Seite 5, Zeile 23 - Seite 8, Zeile 29 ----- -/--	11

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

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden 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)
- "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
- "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
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "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
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
9. März 2012	23/03/2012

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  Gospodanova, M
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2004/045044 A1 (CASSANI WALTER [IT]; SCARIONI ALESSANDRO [IT]) 27. Mai 2004 (2004-05-27) Absatz [0001]; Abbildung 1 Absatz [00015] - Absatz [00023] Absatz [00029] - Absatz [00052] -----	1,2,9,10
A	DE 200 23 570 U1 (RATIONAL AG [DE]) 25. November 2004 (2004-11-25) Absatz [0022] - Absatz [0027]; Abbildung 1 -----	1-12
A	DE 44 33 428 A1 (INST LUFT KAELTETECH GEM GMBH [DE]) 21. März 1996 (1996-03-21) Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 65; Abbildung 1 -----	1-12
A	US 2007/273211 A1 (WANG KON-KING M [US] ET AL) 29. November 2007 (2007-11-29) Abbildungen 1-8,15-21 -----	1-12

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2011/001183

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10057113	A1	29-05-2002	KEINE
-----			
WO 2009052908	A2	30-04-2009	KEINE
-----			
WO 2004045044	A1	27-05-2004	AU 2003279538 A1 03-06-2004
			EP 1563581 A1 17-08-2005
			WO 2004045044 A1 27-05-2004
-----			
DE 20023570	U1	25-11-2004	KEINE
-----			
DE 4433428	A1	21-03-1996	KEINE
-----			
US 2007273211	A1	29-11-2007	KEINE
-----			