



(11) **EP 2 175 553 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.04.2010 Patentblatt 2010/15

(51) Int Cl.:
H02P 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08017851.0**

(22) Anmeldetag: **10.10.2008**

(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

• **Heide, Alexander**
74653 Ingelfingen-Diebach (DE)

(74) Vertreter: **Samson & Partner**
Widenmayerstrasse 5
80538 München (DE)

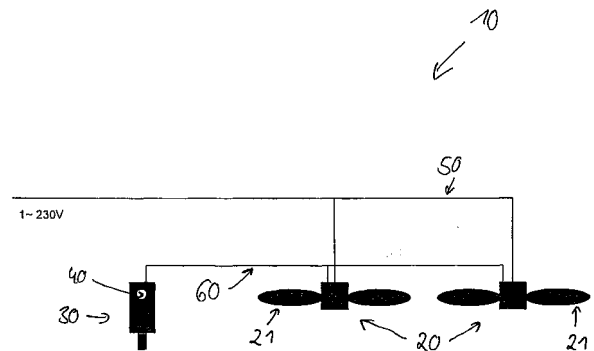
(71) Anmelder: **Ziethl-Abegg AG**
74653 Künzelsau (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(72) Erfinder:
• **Leutwein, Gerhard**
74653 Künzelsau-Gaisbach (DE)

(54) **Regelsystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Regelsystem, das eine Leistungselektronik-Komponente zum Ansteuern eines Elektromotors umfasst. Die Leistungselektronik-Komponente weist einen Versorgungsspannungseingang zum Empfangen einer Versorgungsspannung, einen Stellgrößeneingang zum Empfangen einer Stellgröße, einen Spannungsausgang zum Bereitstellen einer Spannung sowie einen Motor-Ansteuer-Ausgang zum Bereitstellen der in Abhängigkeit von der Stellgröße modifizierten Versorgungsspannung, an den ein Elektromotor angeschlossen werden kann, auf. Das Regelsystem umfasst außerdem eine externe Sensor-Reglereinheit mit einem Sensor zum Erfassen von Messwerten einer Messgröße, einem Regler, um basierend auf den Messwerten eine Stellgröße zu erzeugen, einem Stellgrößenausgang zum Bereitstellen der Stellgröße und einem Spannungseingang, über den die Sensor-Reglereinheit eine zu ihrem Betrieb notwendige Spannung erhalten kann. Der Stellgrößeneingang der Leistungselektronik-Komponente ist mit dem Stellgrößenausgang der Sensor-Reglereinheit und der Spannungseingang der Sensor-Reglereinheit mit dem Spannungsausgang der Leistungselektronik-Komponente verbunden.



Figur 2

EP 2 175 553 A1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft ein Regelsystem, und insbesondere ein Regelsystem mit einer Sensor-Reglereinheit.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Regelsysteme finden in vielen Bereichen Anwendung. Beispielsweise werden Regelsysteme als Teil eines Ventilatorsystems eingesetzt, bei welchem der Ventilator als Teil eines Verflüssigers zum Verflüssigen eines Kältemittels in einen Kältekreislauf eingebunden ist.

[0003] Häufig umfassen solche konventionellen Regelsysteme eine Regler-Leistungselektronik, die zum Beispiel - bei einem Einsatz als Teil eines Ventilatorsystems - mit einem Ventilator zusammenwirkt. Die Regler-Leistungselektronik erhält üblicherweise Messdaten von mindestens einem Sensor, der - um das obige Beispiel weiterzuführen - den Druck des vom Ventilator erzeugten Luftstroms erfasst. Alternativ erfasst der Sensor Messwerte anderer geeigneter Messgrößen, die vom Ventilator beeinflusst werden. Zudem ist die Regler-Leistungselektronik an eine Versorgungsspannungsquelle angeschlossen, welche eine Versorgungsspannung zum Antrieb des Ventilators bereitstellt. Um Abweichungen von einem vorgegebenen Sollwert zu minimieren, modifiziert die Regler-Leistungselektronik auf der Basis eines Vergleichs der Messdaten mit dem Sollwert die Versorgungsspannung und führt diese modifizierte Versorgungsspannung dem Ventilator zu.

[0004] Ein beispielhaftes konventionelles Regelsystem 1 ist in Figur 1 dargestellt und umfasst zwei Ventilatoren 2, die in einer (nicht gezeigten) Kälteanlage als Teil eines (nicht gezeigten) Verflüssigers angeordnet sind. Jeder Ventilator 2 umfasst einen Rotor und einen an der Rotornabe angeordneten Elektromotor zum Antrieb des Rotors.

[0005] Entfernt von den Ventilatoren 2 befindet sich eine Regler-Leistungselektronik 3. In die Regler-Leistungselektronik 3 integriert sind (nicht gezeigte) Drucksensoren zum Erfassen des Kältemitteldrucks im Verflüssiger. Alternativ kann in anderen Systemen der vom Ventilator erzeugte Luftdruck oder Luftstrom erfasst werden. Über einen Eingabeknopf 4 kann ein Benutzer Sollwerte festlegen, die der gemessene Wert am Messort annehmen sollte. Entsprechend ist die Regler-Leistungselektronik 3 an einer Stelle angeordnet, die einerseits für einen Benutzer zugänglich ist und andererseits einen geeigneten Kontakt des Drucksensors mit dem von den Ventilatoren 2 beeinflussten Kältemitteldruck, Luftdruck oder Luftstrom erlaubt.

[0006] Basierend auf einem Vergleich der vom Benutzer eingegebenen Sollwerte mit den erfassten Druckwerten greift die Regler-Leistungselektronik 3 in den Veni-

latorsbetrieb ein, um Abweichungen von den Sollwerten zu minimieren. Hierzu ist die Regler-Leistungselektronik 3 über eine Leitung 5 mit einem konventionellen Niederspannungsnetz verbunden, das eine Wechselspannung von beispielsweise 230 V bereitstellt. Entsprechend der aktuellen Abweichung von den Sollwerten verwendet die Regler-Leistungselektronik 3 beispielsweise eine Phasen- oder -abschnittsteuerung, um die Versorgungsspannung zu modifizieren. Über die Leitung 6 stellt sie den Ventilatoren 2 bzw. den Motoren zum Antrieb der Rotoren dann die modifizierte Versorgungsspannung zur Verfügung, welche den gewünschten Ventilatorbetrieb bewirkt und im Idealfall die aktuelle Abweichung ausgleicht.

[0007] Diese Lösung weist verschiedene Nachteile auf. So benötigt die Regler-Leistungselektronik ein Leistungsteil, um die Versorgungsspannung entsprechend den aktuellen Bedürfnissen anpassen und an die Ventilatoren 2 weitergeben zu können. Für die Realisierung einer Phasenanschnittsteuerung sind zum Beispiel Triacs oder ähnliche Bauelemente erforderlich. Dieses Prinzip der Drehzahlveränderung bzw. Spannungsmodifizierung mittels Phasenanschnittsteuerung ist auch für einen erhöhten Energieverlust verantwortlich, zudem treten üblicherweise elektromagnetische Anregungen in den Motoren auf, die unerwünschte Geräusche verursachen.

[0008] Des Weiteren ergibt sich aus den eingeschränkten Anordnungsmöglichkeiten der einzelnen Elemente des Ventilatorsystems häufig eine unpraktische Versorgungsspannungsführung. Dies gilt vor allem dann, wenn die Regler-Leistungselektronik mit integrierten Sensoren ausgestattet ist und Sollwerteingaben vom Benutzer erwartet - in diesem Fall ist ihre Positionierung einerseits dadurch festgelegt, dass sich die Sensoren an geeigneten Messorten befinden müssen, und andererseits dadurch, dass die Regler-Leistungselektronik für einen Benutzer erreichbar sein muss. Dementsprechend befindet sich die Regler-Leistungselektronik manchmal an exponierten Orten, zu denen dann auch die Versorgungsspannung geführt werden muss, bevor sie von der Regler-Leistungselektronik zum Ventilator weitergeleitet wird. Für diese Führung der Versorgungsspannung ist auf Grund sicherheitsrelevanter Überlegungen ein - gegenüber der Führung von niedrigeren Signalspannungen o.ä. - relativ hoher Verkabelungsaufwand notwendig.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Vor diesem Hintergrund stellt sich die Erfindung die Aufgabe, ein Regelsystem bereitzustellen, das obige Nachteile beseitigt.

[0010] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit einem Regelsystem nach Anspruch 1. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0011] Ein erfindungsgemäßes Regelsystem umfasst eine Leistungselektronik-Komponente und eine mit der Leistungselektronik-Komponente verbundene, externe

Sensor-Reglereinheit. Weiterhin beansprucht wird eine Leistungselektronik-Komponente zusammen mit einer Sensor-Reglereinheit, die zum Aufbau eines erfindungsgemäßen Regelsystems bestimmt sind.

[0012] Die Leistungselektronik-Komponente des erfindungsgemäßen Reglersystems dient zur Ansteuerung eines Elektromotors. Hierfür ist normalerweise ein Elektromotor mit einem Motor-Ansteuer-Ausgang der Leistungselektronik-Komponente verbunden, an dem die Leistungselektronik-Komponente eine den aktuellen Anforderungen entsprechende, modifizierte Versorgungsspannung bereitstellt. In den meisten Ausführungsformen ist die Leistungselektronik-Komponente zusammen mit dem Elektromotor, zu dessen Ansteuerung sie dient und der an ihrem Motor-Ansteuer-Ausgang angeschlossen ist, in einer Einheit integriert; in anderen Ausführungsformen stellt sie eine von diesem Elektromotor getrennte, externe Einheit dar.

[0013] "Von außen" erhält die Leistungselektronik-Komponente über einen Versorgungsspannungseingang eine Versorgungsspannung, die normalerweise im Niederspannungsbereich liegt, zum Beispiel eine Wechselspannung von 230 V. Im einfachsten Fall kann die Leistungselektronik-Komponente an eine normale Steckdose angeschlossen werden. Auch eine beliebige andere Spannungsquelle kann die Spannungsversorgung übernehmen, solange die gelieferte Versorgungsspannung zum Antrieb des Elektromotors ausreicht und geeignet ist, zu dessen Ansteuerung die Leistungselektronik-Komponente dienen soll. In den meisten Ausführungsformen umfasst die Spannungsversorgung auch das Bereitstellen eines Bezugspotentials an einem Masseingang der Leistungselektronik-Komponente.

[0014] Außerdem verfügt die Leistungselektronik-Komponente über einen Stellgrößeneingang zum Empfang einer Stellgröße. Die Stellgröße gibt - direkt oder indirekt - vor, welcher Bruchteil der Versorgungsspannung einem an die Leistungselektronik-Komponente angeschlossenem Elektromotor zuzuführen ist. Normalerweise ist die Stellgröße die direkte Ausgangsgröße eines Reglers und muss erst in ein geeignetes Signal umgewandelt werden, das zu einer entsprechenden Modifizierung der Versorgungsspannung herangezogen werden kann. In einigen Ausführungsformen handelt es sich bei der Stellgröße auch um ein Signal, das ohne weitere Umwandlung für eine Modifizierung der Versorgungsspannung verwendet werden kann. Beispielsweise ist bei einem erfindungsgemäßen Regelsystem eine Modifizierung der Versorgungsspannung durch eine elektronische Kommutiereinheit möglich, die einen elektronisch kommutierten (EC-) Motor ansteuert. Andere Ausführungsformen verwenden eine Phasen- oder -abschnittsteuerung, oder auch eine adaptive Teilung der Versorgungsspannung mittels eines Spannungsteilers.

[0015] Die entsprechend der Stellgröße modifizierte Versorgungsspannung stellt die Leistungselektronik-Komponente an ihrem oben erwähnten Motor-Ansteuer-Ausgang bereit. An diesen Ausgang ist beispielsweise

ein zu einem Ventilator gehöriger Elektromotor angeschlossen. In diesem Fall treibt der Elektromotor den Rotor des Ventilators in Abhängigkeit von der am Motor-Ansteuer-Ausgang anliegenden Spannung mit einer bestimmten Drehzahl an.

[0016] Zudem umfasst die Leistungselektronik-Komponente einen Spannungsausgang. An diesem stellt sie eine Spannung bereit, die sie vorzugsweise von der ihr zur Verfügung stehenden Versorgungsspannung beispielsweise mittels eines Spannungsteilers abzweigt. Grundsätzlich handelt es sich bei der am Spannungsausgang bereitgestellten Spannung um eine niedrige Spannung bei niedrigem Strom, beispielsweise um eine Spannung von 10 V bei maximal 10 mA. Umfasst die Leistungselektronik-Komponente einen Masseingang, verfügt sie meist auch über einen mit dem Masseingang verbundenen Masseausgang.

[0017] Zusammenfassend ist die Leistungselektronik-Komponente derart ausgelegt, dass sie eine an ihrem Versorgungsspannungseingang anliegende Versorgungsspannung handhaben und basierend auf einer an ihrem Stellgrößeneingang bereitgestellten Stellgröße, die sie ggf. wie benötigt umwandelt, modifizieren kann, bevor sie die modifizierte Versorgungsspannung an ihrem Motor-Ansteuer-Ausgang bereitstellt. Außerdem ist die Leistungselektronik-Komponente so ausgelegt, dass sie eine definierte Spannung an ihrem Spannungsausgang bereitstellen kann, die sie vorzugsweise von der Versorgungsspannung abzweigt.

[0018] Im erfindungsgemäßen Regelsystem ist die Leistungselektronik-Komponente mit einer externen Sensor-Reglereinheit wie unten beschrieben verbunden. Hierbei wird die Sensor-Reglereinheit als "extern" bezeichnet, weil sie räumlich getrennt und entfernt von der Leistungselektronik-Komponente angeordnet ist. Eine externe Sensor-Reglereinheit im Sinne der Beschreibung und Ansprüche ist normalerweise in einem eigenen Gehäuse untergebracht.

[0019] Die externe Sensor-Reglereinheit ist nicht an das "normale" Spannungsnetz oder eine andere übliche Versorgungsspannungsquelle angeschlossen. Vielmehr erhält sie die für ihre Funktion notwendige Energie von der Leistungselektronik-Komponente, wozu ihr Spannungseingang mit dem Spannungsausgang der Leistungselektronik-Komponente verbunden ist. Beispielsweise erhält die Sensor-Reglereinheit von der Leistungselektronik-Komponente eine Gleichspannung von etwa 10 V und einen Strom von maximal 10 mA. Eine höhere Versorgungsleistung benötigt die Sensor-Reglereinheit üblicherweise nicht, da sie keine mechanischen Elemente o.ä. betätigen muss, sondern lediglich Signale verarbeitet und weiterleitet. Ggf. weist die Sensor-Reglereinheit zudem einen Masseingang auf, der mit dem Masseausgang der Leistungselektronik-Komponente verbunden ist.

[0020] Erfindungsgemäß umfasst die externe Sensor-Reglereinheit einen Sensor, welchen sie bei Bedarf auch mit Energie versorgt.

[0021] Der Typ des verwendeten Sensors hängt von der Anwendung und Umgebung ab, in der das erfindungsgemäße Regelsystem eingesetzt wird: Hängt beispielsweise ein Ventilator am Motor-Ansteuer-Ausgang der Leistungselektronik-Komponente, so handelt es sich bei den eingesetzten Sensoren meist um einen Drucksensor, der über den Luftdruck am Messort die vom Ventilator geförderte Luft- bzw. Fluidmenge erfasst. Jedoch ist es auch denkbar, andere Sensortypen zu verwenden, zum Beispiel Temperatur- oder Durchflusssensoren. Allgemein gesprochen, sind die verwendeten Sensoren vorzugsweise zum Erfassen einer Messgröße geeignet, die von einer Einheit beeinflusst wird, welche mit dem Motor-Ansteuer-Ausgang der Leistungselektronik-Komponente verbunden ist und durch die an diesem Ausgang bereitgestellte modifizierte Versorgungsspannung angetrieben wird. Auch wenn das Regelsystem beispielsweise zwei Ventilatoren umfasst, wird normalerweise nur eine Messgröße erfasst, wofür ein einzelner Sensor eingesetzt wird. In diesem Fall wird basierend auf der Messgröße eine Stellgröße berechnet, mit der beide Ventilatoren angesteuert werden. Alternativ umfasst die Sensor-Reglereinheit zwei oder mehrere Sensoren, welche jeweils verschiedene Messgrößen erfassen. Die verschiedenen Messgrößen fließen dann in eine Berechnung der Stellgröße mit ein. Auch in diesem Fall wird dieselbe Stellgröße zur Ansteuerung beider Ventilatoren verwendet.

[0022] Da der Sensor in der Sensor-Reglereinheit integriert ist, sollte die Sensor-Reglereinheit an einem Ort angeordnet sein, der sich zur Erfassung der relevanten Messgröße(n) eignet. So sollte sich eine Sensor-Reglereinheit, die Temperatursensoren umfasst, wenigstens teilweise an einem Ort oder in Kontakt mit einem Element befinden, dessen Temperatur gemessen werden soll; und eine Sensor-Reglereinheit, die Drucksensoren umfasst, sollte zumindest teilweise mit dem Medium in Kontakt stehen, dessen Druck beeinflusst werden soll usw..

[0023] Um einem Benutzer die Eingabe von einem oder mehreren Sollwerten zu ermöglichen, umfasst die Sensor-Reglereinheit in den meisten Ausführungsformen eine Benutzerschnittstelle, beispielsweise in der Form eines oder mehrerer Druck- oder Drehknöpfe oder einer oder mehrerer Tasten. Es ist auch möglich, eine Benutzerschnittstelle vorzusehen, über die ein Programmierwerkzeug angeschlossen werden kann, um einen Sollwert vorzugeben. Die Eingaben des Benutzers speichert die Sensor-Reglereinheit in einer internen Speichereinheit. Vorzugsweise können die Sollwerte jederzeit vom Benutzer geändert werden.

[0024] In einigen Ausführungsformen kann der Benutzer über die Benutzerschnittstelle auch andere Daten eingeben. Beispielsweise kann der Benutzer einen Regelbereich vorgeben, in dem sich ein (ggf. angepasster) Messwert bewegen darf, damit zur Berechnung der Stellgröße eine Regelfunktionalität angewendet wird. Befindet sich ein Messwert nicht mehr in diesem Bereich - zum Beispiel weil er zu stark von einem Sollwert abweicht

-, wird die Stellgröße beispielsweise unabhängig von einer Regelfunktionalität auf einen Maximalwert oder einen Minimalwert festgelegt.

[0025] Weist die Sensor-Reglereinheit keine Benutzerschnittstelle auf, speichert sie gemäß den meisten Ausführungsformen der Erfindung trotzdem einen beispielsweise werkseitig vorgegebenen, nicht variablen Sollwert in einer internen Speichereinheit.

[0026] Vorzugsweise verfügt die externe Sensor-Reglereinheit des Weiteren über eine Anzeigemöglichkeit, um dem Benutzer zum Beispiel den aktuellen Istwert der Messgröße, den eingegebenen Sollwert oder eine Abweichung vom Sollwert anzeigen zu können. Hierfür kommen analoge und digitale Anzeigefelder oder -vorrichtungen in Frage, die meist in die Sensor-Reglereinheit integriert sind.

[0027] Die Sollwerte werden dann für die Berechnung der Stellgröße herangezogen. Beispielsweise legt ein Sollwert einen Bereich oder Wert fest, den ein von dem Sensor erfasster Messwert annehmen soll. Es ist auch möglich, eine Sollwertkurve für einen beliebigen Zeitraum anzugeben. Sollwerte sollten derart gewählt sein, dass sie mit dem Messwert des Sensors vergleichbar sind. Unter Umständen kann hierbei eine Umrechnung von Soll- und/oder Messwert(en) erforderlich sein.

[0028] Damit sie den vom Sensor erfassten Messwert und die Sollwerte verarbeiten, ggf. umwandeln und auswerten kann, weist die Sensor-Reglereinheit normalerweise entsprechende Elektronik und/oder Software auf. Insbesondere ist die Sensor-Reglereinheit vorzugsweise dazu ausgelegt, den Messwert mit dem aktuell gültigen Sollwert zu vergleichen. Je nach Ergebnis des Vergleichs berechnet ein in die Sensor-Reglereinheit integrierter Regler eine passende Stellgröße. Am besten geeignet sind hierfür meist P- oder PID-Regler; dies hängt jedoch vom Gesamtsystem ab. Der Regler ist entweder hardware- oder softwareimplementiert. Im letzteren Fall kann ein Benutzer in einigen Ausführungsformen über die oben beschriebene Benutzerschnittstelle eine Regelfunktionalität eingeben, die in einem Speicher der Sensor-Reglereinheit hinterlegt wird; oder der Benutzer kann eine Auswahl zwischen mehreren vorgegebenen Regelfunktionalitäten treffen. Meist ist die Regelfunktionalität jedoch werkseitig vorgegeben und kann nicht verändert werden.

[0029] Grundsätzlich wird beispielsweise in einem Fall, in dem keine Abweichung zwischen Soll- und Istwert vorliegt, eine Stellgröße gewählt, die keine Veränderung des Systems bewirkt. Liegt eine nennenswerte Abweichung vor, passt die Sensor-Reglereinheit die Stellgröße so an, so dass diese eine entsprechende Veränderung des Systems veranlassen kann, zum Beispiel indem die Drehzahl eines am Motor-Ansteuer-Ausgang der Leistungselektronik-Komponente angeschlossenen Ventilators erhöht wird.

[0030] Die so berechnete Stellgröße stellt die Sensor-Reglereinheit als Ausgangswert an ihrem Stellgrößenausgang bereit.

[0031] In einem erfindungsgemäßen Regelsystem ist der Stellgrößen Ausgang mit dem Stellgrößeneingang der Leistungselektronik-Komponente verbunden. Wie bereits beschrieben, verwendet die Leistungselektronik-Komponente die bereitgestellte Stellgröße zu einer entsprechenden Modifizierung der Versorgungsspannung.

[0032] Außer der Leistungselektronik-Komponente und der Sensor-Reglereinheit umfasst ein erfindungsgemäßes Regelsystem meist einen Elektromotor, der an den Motor-Ansteuer-Ausgang der Leistungselektronik-Komponente angeschlossen ist. Beispielsweise ist dieser Elektromotor Teil eines Ventilators, der durch seinen Betrieb eine Messgröße beeinflussen kann, die dann wiederum vom Sensor der Sensor-Reglereinheit erfasst wird.

[0033] In anderen Ausführungsformen sind zwei oder mehrere Elektromotoren bzw. Ventilatoren mit dem Motor-Ansteuer-Anschluss der Leistungselektronik-Komponente verbunden. Dann stellt die Leistungselektronik-Komponente an diesem Anschluss eine für alle Motoren gültige modifizierte Versorgungsspannung bereit. Alternativ umfasst ein erfindungsgemäßes Regelsystem mehrere Leistungselektronik-Komponenten, an deren Motor-Ansteuer-Anschluss jeweils ein Elektromotor angeschlossen werden kann. Dann stellt die Sensor-Reglereinheit ein Stellsignal bereit, welches für alle Leistungselektronik-Komponenten verwendet wird.

[0034] In einem erfindungsgemäßen Regelsystem benötigt normalerweise nur die Leistungselektronik-Komponente, nicht aber die Sensor-Reglereinheit ein Leistungsteil, da die Sensor-Reglereinheit nur niedrige Spannungen zur Verarbeitung der Messwerte und zum Betrieb des Sensors sicherstellen muss. Die Bauteile, die zum Beispiel für eine in der Sensor-Reglereinheit durchgeführte Phasenanschnittsteuerung erforderlich waren, fallen vorzugsweise weg. Somit kann die Sensor-Reglereinheit vorteilhaft in Verbindung mit Motoren eingesetzt werden, die eine elektronische Kommutiereinheit als Leistungsteil aufweisen. Hierbei ist oftmals der Motor zusammen mit der Leistungselektronik-Komponente in einem Gehäuse untergebracht. Dies spart einerseits Kosten, andererseits Energie, da das Ventilatorsystem mit der elektronischen Kommutiereinheit weniger Verluste verursacht.

[0035] Zudem ermöglicht die Erfindung eine praktische Führung der Versorgungsspannungsleitungen, die nicht über die externe Sensor-Reglereinheit geführt werden müssen. Dies spart nicht nur Kabelmaterial ein, sondern schließt auch eine potentielle Gefährdung durch das Verlegen von Versorgungsleitungen an exponierten Stellen aus.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0036] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen

Figur 1 ein konventionelles Ventilatorsystem zeigt;
Figur 2 ein erfindungsgemäßes Regelsystem zeigt;
und
Figur 3 eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Regelsystems zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0037] Figur 2 stellt ein erfindungsgemäßes Regelsystem 10 mit zwei Ventilatoren 20 dar, die beide eine integrierte Leistungselektronik-Komponente enthalten. In der Figur sind die Leistungselektronik-Komponenten der Ventilatoren 20 nicht direkt sichtbar, da sie in die Motoren integriert sind.

[0038] Beide Ventilatoren 20 sind als Ventilatoren mit integriertem Außenläufermotor dargestellt. Diese umfassen einen Rotor 21 mit direkt aufgebrachten Flügeln. Der Elektromotor ist an den Motor-Ansteuer-Ausgang der jeweiligen integrierten Leistungselektronik-Komponente angeschlossen, welcher die Versorgungsspannung für den Außenläufermotor des Ventilators bereitstellt.

[0039] Mittels der Leitung 50 sind beide Leistungselektronik-Komponenten an eine (nicht gezeigte) Versorgungsspannungsquelle angeschlossen, die im vorliegenden Fall eine Wechselspannung von 230 V zur Verfügung stellt.

[0040] Eine Leitung 60 verbindet eine externe, von der Leistungselektronik-Komponente und den Ventilatoren 20 getrennt und entfernt angeordnete Sensor-Reglereinheit 30 mit den Ventilatoren 20. Über diese Leitung 60 erhält die Sensor-Reglereinheit 30 die Energie, welche sie für die Verarbeitung der Messwerte, die Berechnung und Bereitstellung der Stellgröße etc. benötigt. Mechanische Komponenten o.ä. muss die Sensor-Reglereinheit nicht antreiben. Daher überträgt die Leitung 60 lediglich niedrige Spannungen und schwache Ströme.

[0041] Im vorliegenden Fall sind beide Ventilatoren 20 gemeinsam für eine adäquate Energieversorgung der Sensor-Reglereinheit 30 verantwortlich. Alternativ stellt einer der Ventilatoren 20 die erforderliche Spannung bereit, so dass die Verbindung zwischen der Sensor-Reglereinheit 30 und dem anderen der Ventilatoren 20 nur für die Übertragung von Signalen von der Sensor-Reglereinheit 30 an diesen Ventilator verwendet wird.

[0042] Die gezeigte Sensor-Reglereinheit 30 verfügt über einen integrierten Sensor, der ihr Messwerte liefert. Dabei erfasst der Sensor den Druck des Kältemittels in einem Verflüssiger, oder den Luftdruck am Ort der Sensor-Reglereinheit, der in der gezeigten Ausführungsform von beiden Ventilatoren 20 beeinflusst wird. In anderen Ausführungsformen wird die Messgröße nur von einem der Ventilatoren beeinflusst. Basierend auf den Messwerten und auf einem aktuell gültigen Sollwert, den ein Benutzer über die Benutzerschnittstelle 40, in diesem Fall ein Potentiometer, eingeben kann, berechnet die Sensor-Reglereinheit eine Stellgröße. Diese Stellgröße

gibt sie über die Leitung 60 an beide Ventilatoren 20 aus.

[0043] Im Vergleich mit Figur 1, die ein konventionelles Ventilatorsystem zeigt, ist die unterschiedliche Leitungsführung des erfindungsgemäßen Systems 10 gut erkennbar. So ist die Versorgungsleitung 50 lediglich zu den Ventilatoren 20 geführt, nicht aber zur Sensor-Reglereinheit 30. Auf Leitung 60, welche die in die Ventilatoren 20 integrierte Leistungselektronik-Komponente mit der Sensor-Reglereinheit 30 verbindet, werden nur schwache Spannungen und Ströme geführt, so dass die Verkabelung nicht sicherheitskritisch ist und mit weniger Aufwand verlegt werden kann als die Versorgungsleitung 50.

[0044] Figur 3 stellt eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Regelsystems 100 schematisch dar. Systemkomponenten, die bereits in Figur 2 gezeigten Komponenten entsprechen, sind mit den dort verwendeten Bezugszeichen bezeichnet.

[0045] Bei dem gezeigten Regelsystem 100 handelt es sich um ein Ventilatorsystem, das einen Ventilator 20 mit einem elektronisch kommutierten Motor oder einem Asynchronmotor 150 zum Antrieb eines Rotors bzw. eines Laufrads 21 umfasst. Über die Drehzahl des Rotors 21 beeinflusst der Ventilator 20 einen in Figur 3 durch Pfeile angedeuteten Luftstrom.

[0046] In dem Luftstrom ist eine Sensor-Reglereinheit 30 mit integrierter Messzelle 110 derart angeordnet, dass die Messzelle 110 einen vom Luftstrom auf die Messzelle 110 ausgeübten Druck p erfassen kann. Beispielsweise ermittelt die Messzelle 110 einen Messwert pro Sekunde und gibt die ermittelten Messwerte entweder einzeln direkt nach der Erfassung oder gesammelt nach einer vorgegebenen Zeit an eine Auswerteelektronik 120 der Sensor-Reglereinheit 30 weiter. In der gezeigten Ausführungsform ist die Auswerteelektronik 120 der eigentlichen Regelelektronik 130 vorgeschaltet.

[0047] Basierend auf den Messwerten kann die Auswerteelektronik 120 Rückschlüsse auf die Beeinflussung des Luftstroms durch den Ventilator 20 ziehen. Ihre Aufgabe ist eine Verarbeitung der Messwerte derart, dass sie für die weitere Verwendung in der Sensor-Reglereinheit 30 angepasst werden: Bei Bedarf rechnet die Auswerteelektronik 120 die Messwerte zum Beispiel in andere Größen oder Formate um, beispielsweise um einen Vergleich der Messwerte mit einem vom Benutzer eingegebenen Sollwert zu ermöglichen. In einigen Ausführungsformen bestimmt die Auswerteelektronik 120 auch Mittelwerte über eine vorgegebene Anzahl von Messwerten und verwendet in der Folge nur noch diese Mittelwerte. Die angepassten Messwerte übergibt die Auswerteelektronik 120 an die Regelelektronik 130.

[0048] Wie in Figur 3 gezeigt, umfasst die Regelelektronik 130 eine Benutzerschnittstelle 131, welche eine Oberfläche zur Eingabe eines oder mehrerer Sollwerte bereitstellt. Auch ermöglicht die Oberfläche die Eingabe eines an die jeweilige Anwendung angepassten Regelbereichs. Beispielsweise beschreibt ein Regelbereich einen Messwertbereich, in dem die hinterlegte Regelfunk-

tionalität greift. Bei Über- oder Unterschreiten des Regelbereichs nimmt die ausgegebene Stellgröße beispielsweise einen von der Regelfunktionalität unabhängigen Wert an. Der Grund für die Festlegung eines Regelbereichs kann etwa darin liegen, dass eine Maximal- oder auch Minimaldrehzahl des Ventilators nicht über- bzw. unterschritten werden sollte, andererseits aber auch bei kleineren Abweichungen bereits ein Betrieb des Ventilators mit Maximal- oder Minimaldrehzahl für schnellen Ausgleich sinnvoll ist.

[0049] Des Weiteren umfasst die Benutzerschnittstelle 131 in der gezeigten Ausführungsform eine Anzeige, über welche zum Beispiel der gemessene oder umgewandelte Ist-Messwert visualisiert werden kann. Alternativ zeigt die Anzeige die geltenden Benutzereinstellungen an, also beispielsweise den eingegebenen Sollwert, den die Regelung erreichen soll. Hierfür wird in der gezeigten Ausführungsform eine Digitalanzeige verwendet.

[0050] Weiterhin ist ein Speicher 132 Teil der Regelelektronik 130, in dem zum Einen die Benutzereingaben, d.h. die Sollwertangaben und der Regelbereich, hinterlegt werden. Zum Anderen enthält der Speicher in der gezeigten Ausführungsform eine Regelfunktionalität, die zum Beispiel ebenfalls vom Benutzer eingegeben wird. Alternativ kann der Benutzer zwischen verschiedenen, bei der Herstellung im Speicher 132 hinterlegten Reglern wählen, oder die Regelfunktionalität ist fest und unveränderbar vorgegeben. Andere Ausführungsformen der Erfindung verwenden Hardwareregler, so dass keine hinterlegte Regelfunktionalität notwendig ist. Im gezeigten Beispiel entspricht die Regelfunktionalität einem P-Regler, jedoch ist - je nach Anwendungsfall - auch die Verwendung anderer Funktionalitäten möglich.

[0051] Basierend auf den von der Auswerteelektronik 120 angepassten Messwerten und den Sollwerten berechnet die Regelelektronik 130 eine Stellgröße, die sie am Stellgrößenausgang der Sensor-Reglereinheit 30 bereitstellt. Im vorliegenden Fall legt die Reglereinheit 30 als aktuelle Stellgröße einen zum Grad der Abweichung eines gelieferten Messwerts vom Sollwert proportionalen Spannungswert fest, vgl. die in Figur 3 dargestellte Regelfunktionalität. Im vorliegenden Fall bewegt sich die Stellgröße in einem Bereich zwischen 0 und 10 V, wobei eine Stellgröße von 0 V einen Stillstand des Ventilators 20 bewirken soll, eine Stellgröße von 10 V einen Betrieb des Ventilators 20 mit maximaler Drehzahl.

[0052] Wie aus Figur 3 zu entnehmen, ist im gezeigten Fall ein Regelbereich festgelegt, dessen untere Grenze dem Sollwert entspricht. Durch diese Vorgabe wird eine Stellgröße von 0 V immer dann ausgegeben, wenn der Messwert kleiner als der Sollwert ist, da im vorliegenden Fall eine Abweichung vom Sollwert in diese Richtung am wirksamsten durch einen Stillstand des Ventilators ausgeglichen wird. Überschreitet die Abweichung vom Sollwert die obere Grenze des Regelbereichs, wird eine Stellgröße von 10 V erzeugt, so dass der Ventilator 20 mit Maximaldrehzahl betrieben wird. Ab der Regelbe-

reichgrenze ist dies im vorliegenden Fall die beste Möglichkeit zu einem Ausgleich der Abweichung.

[0053] Die berechnete Stellgröße stellt die Sensor-Reglereinheit über die Leitung 63 an die - im gezeigten Ausführungsbeispiel in den Ventilator integrierte - Leistungselektronik-Komponente 140 bereit.

[0054] Über eine Leitung 61 erhält die Sensor-Reglereinheit 30 die zu ihrem Betrieb notwendige Energieversorgung von der Leistungselektronik-Komponente 140. Im vorliegenden Fall stellt die Leistungselektronik-Komponente 140 der Sensor-Reglereinheit 30 eine Spannung von 10 V und einen Strom von 10 mA zur Verfügung. Höhere Spannungen/Ströme benötigt die Sensor-Reglereinheit normalerweise nicht, obwohl einige Ausführungsformen der Erfindung dies vorsehen können.

[0055] Des Weiteren sind die Sensor-Reglereinheit 30 und die Leistungselektronik-Komponente über eine Masse-Leitung 62 verbunden. Die Leitungen 61, 62 und 63 sind in der gezeigten Ausführungsform in einem Kabel 60 zusammengefasst. Zur Inbetriebnahme der externen Sensor-Reglereinheit ist demnach lediglich das Anbringen eines einzelnen Kabels notwendig; weitere Anschlüsse sind nicht erforderlich. Anstelle eines Kabels 60 können auch Stecker verwendet werden.

[0056] Die in den Ventilator 20 integrierte Leistungselektronik-Komponente 140 weist einen weiteren Anschluss auf, über den sie an das konventionelle Spannungsnetz angeschlossen wird. Beispielsweise erhält die Leistungselektronik-Komponente 140 hierüber eine Wechselspannung von 230 V, oder eine Dreiphasenwechselspannung von 400 V. Auch eine Masseleitung wird hier an die Leistungselektronik-Komponente 140 bereitgestellt.

[0057] Die Leistungselektronik-Komponente 140 steuert basierend auf der Stellgröße den Ventilator 20 an. Wie bereits erwähnt, soll eine Stellgröße von 0 V im vorliegenden Ausführungsbeispiel einem Stillstand des Ventilators 20 und eine Stellgröße von 10 V einem Betrieb mit Maximaldrehzahl entsprechen; zwischen diesen Extremem liegende Werte der Stellgröße sollen entsprechende, sich zwischen Stillstand und Maximaldrehzahl bewegend Drehzahlen des Ventilators 20 bewirken. Die Leistungselektronik-Komponente setzt dies beispielsweise um, indem sie über eine elektronische Kommutiereinheit die Netzspannung entsprechend modifiziert und die derart modifizierte Versorgungsspannung an den Ventilatormotor 150 ausgibt. Die modifizierte Versorgungsspannung erzeugt dann direkt die durch die Stellgröße vorgegebene Rotordrehzahl.

Patentansprüche

1. Regelsystem (10; 100), umfassend eine Leistungselektronik-Komponente (140) zum Ansteuern eines Elektromotors (150), mit einem Versorgungsspannungseingang zum Empfangen einer Versorgungsspannung;

einem Stellgrößeneingang zum Empfangen einer Stellgröße;
einem Spannungsausgang zum Bereitstellen einer Spannung; sowie

einem Motor-Ansteuer-Ausgang zum Bereitstellen der in Abhängigkeit von der Stellgröße modifizierten Versorgungsspannung, an den ein Elektromotor (150) angeschlossen werden kann;

wobei das Regelsystem (10; 100) außerdem eine externe Sensor-Reglereinheit (30) umfasst, mit einem Sensor (110) zum Erfassen von Messwerten einer Messgröße;

einem Regler, um basierend auf den Messwerten eine Stellgröße zu erzeugen;

einem Stellgrößenausgang zum Bereitstellen der Stellgröße; und

einem Spannungseingang, über den die Sensor-Reglereinheit (30) eine zu ihrem Betrieb notwendige Spannung erhalten kann;

wobei der Stellgrößeneingang der Leistungselektronik-Komponente (140) mit dem Stellgrößenausgang der Sensor-Reglereinheit (30) und der Spannungseingang der Sensor-Reglereinheit (30) mit dem Spannungsausgang der Leistungselektronik-Komponente (140) verbunden ist.

2. Regelsystem (10; 100) nach Anspruch 1, bei dem die Leistungselektronik-Komponente (140) dazu ausgelegt ist, an ihrem Spannungsausgang eine Spannung von 10 V und einen Strom von maximal 10 mA bereitzustellen.

3. Regelsystem (10; 100) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Sensor-Reglereinheit (30) für ihre Versorgung eine Spannung von nicht mehr als 10 V und einen Strom von nicht mehr als 10 mA benötigt.

4. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher der Sensor (110) einen Druck als Messgröße erfasst.

5. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem die Sensor-Reglereinheit (30) eine Benutzerschnittstelle (40; 131) umfasst, über die ein Benutzer einen oder mehrere Sollwerte oder eine Sollwertfunktion für die Messwerte vorgeben kann.

6. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem die Sensor-Reglereinheit (30) eine Anzeigeeinrichtung (131) zum Anzeigen von Daten umfasst.

7. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem die Sensor-Reglereinheit (30) einen Speicher (132) umfasst, in dem sie einen oder mehrere Sollwerte oder eine Sollwertfunktion für die Messwerte hält.

8. Regelsystem (10; 100) nach einem der Ansprüche 5 oder 7, bei welchem die Sensor-Reglereinheit (30) die Stellgröße basierend auf einem Vergleich eines Sollwerts mit einem Messwert berechnet.
9. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem die Sensor-Reglereinheit (30) als Regler einen P- oder PID-Regler umfasst.
10. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem ein Elektromotor (150) an den Motor-Ansteuer-Ausgang angeschlossen ist, der durch seinen Betrieb die Messgröße beeinflussen kann.
11. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, das mehrere Leistungselektronik-Komponenten (140) umfasst, wobei der Motor-Ansteuer-Ausgang jeder Leistungselektronik-Komponente (140) mit einem Elektromotor (150) verbunden ist.
12. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der Motor-Ansteuer-Ausgang der Leistungselektronik-Komponente (140) mit mehreren Elektromotoren (150) verbunden ist.
13. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Leistungselektronik-Komponente (140) einen Masseausgang aufweist, der mit einem Masseingang der Sensor-Reglereinheit (30) verbunden ist.
14. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem alle Verbindungen der Leistungselektronik-Komponente (140) mit der Sensor-Reglereinheit (30) zusammen in einem Kabel (60) geführt sind.
15. Leistungselektronik-Komponente (140) und Sensor-Reglereinheit (30) zum Aufbau eines Regelsystems (10; 100) nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Regelsystem (10; 100), umfassend eine Leistungselektronik-Komponente (140) zum Ansteuern eines Elektromotors (150), mit
 einem Versorgungsspannungseingang zum Empfangen einer Versorgungsspannung;
 einem Stellgrößeneingang zum Empfangen einer Stellgröße;
 einem Spannungsausgang zum Bereitstellen einer Spannung; sowie
 einem Motor-Ansteuer-Ausgang zum Bereitstellen

der in Abhängigkeit von der Stellgröße modifizierten Versorgungsspannung, an den ein Elektromotor (150) angeschlossen werden kann;
 wobei das Regelsystem (10; 100) außerdem eine externe Sensor-Reglereinheit (30) umfasst, mit
 einem in die Sensor-Reglereinheit (30) integrierten Sensor (110) zum Erfassen von Messwerten einer Messgröße;
 einem Regler, um basierend auf den Messwerten eine Stellgröße zu erzeugen;
 einem Stellgrößenausgang zum Bereitstellen der Stellgröße; und
 einem Spannungseingang, über den die Sensor-Reglereinheit (30) eine zu ihrem Betrieb notwendige Spannung erhalten kann;
 wobei der Stellgrößeneingang der Leistungselektronik-Komponente (140) mit dem Stellgrößenausgang der Sensor-Reglereinheit (30) und der Spannungseingang der Sensor-Reglereinheit (30) mit dem Spannungsausgang der Leistungselektronik-Komponente (140) verbunden ist.

2. Regelsystem (10; 100) nach Anspruch 1, bei dem die Leistungselektronik-Komponente (140) dazu ausgelegt ist, an ihrem Spannungsausgang eine Spannung von 10 V und einen Strom von maximal 10 mA bereitzustellen.

3. Regelsystem (10; 100) nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Sensor-Reglereinheit (30) für ihre Versorgung eine Spannung von nicht mehr als 10 V und einen Strom von nicht mehr als 10 mA benötigt.

4. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher der Sensor (110) einen Druck als Messgröße erfasst.

5. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem die Sensor-Reglereinheit (30) eine Benutzerschnittstelle (40; 131) umfasst, über die ein Benutzer einen oder mehrere Sollwerte oder eine Sollwertfunktion für die Messwerte vorgeben kann.

6. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem die Sensor-Reglereinheit (30) eine Anzeigeeinrichtung (131) zum Anzeigen von Daten umfasst.

7. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem die Sensor-Reglereinheit (30) einen Speicher (132) umfasst, in dem sie einen oder mehrere Sollwerte oder eine Sollwertfunktion für die Messwerte hält.

8. Regelsystem (10; 100) nach einem der Ansprüche 5 oder 7, bei welchem die Sensor-Reglereinheit (30) die Stellgröße basierend auf einem Vergleich eines

Sollwerts mit einem Messwert berechnet.

9. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem die Sensor-Reglereinheit (30) als Regler einen P- oder PID-Regler umfasst. 5

10. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welchem ein Elektromotor (150) an den Motor-Ansteuer-Ausgang angeschlossen ist, der durch seinen Betrieb die Messgröße beeinflussen kann. 10

11. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, das mehrere Leistungselektronik-Komponenten (140) umfasst, wobei der Motor-Ansteuer-Ausgang jeder Leistungselektronik-Komponente (140) mit einem Elektromotor (150) verbunden ist. 15
20

12. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem der Motor-Ansteuer-Ausgang der Leistungselektronik-Komponente (140) mit mehreren Elektromotoren (150) verbunden ist. 25

13. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Leistungselektronik-Komponente (140) einen Masseausgang aufweist, der mit einem Masseeingang der Sensor-Reglereinheit (30) verbunden ist. 30

14. Regelsystem (10; 100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem alle Verbindungen der Leistungselektronik-Komponente (140) mit der Sensor-Reglereinheit (30) zusammen in einem Kabel (60) geführt sind. 35

15. Leistungselektronik-Komponente (140) und Sensor-Reglereinheit (30) zum Aufbau eines Regelsystems (10; 100) nach einem der Ansprüche 1 bis 14. 40

45

50

55

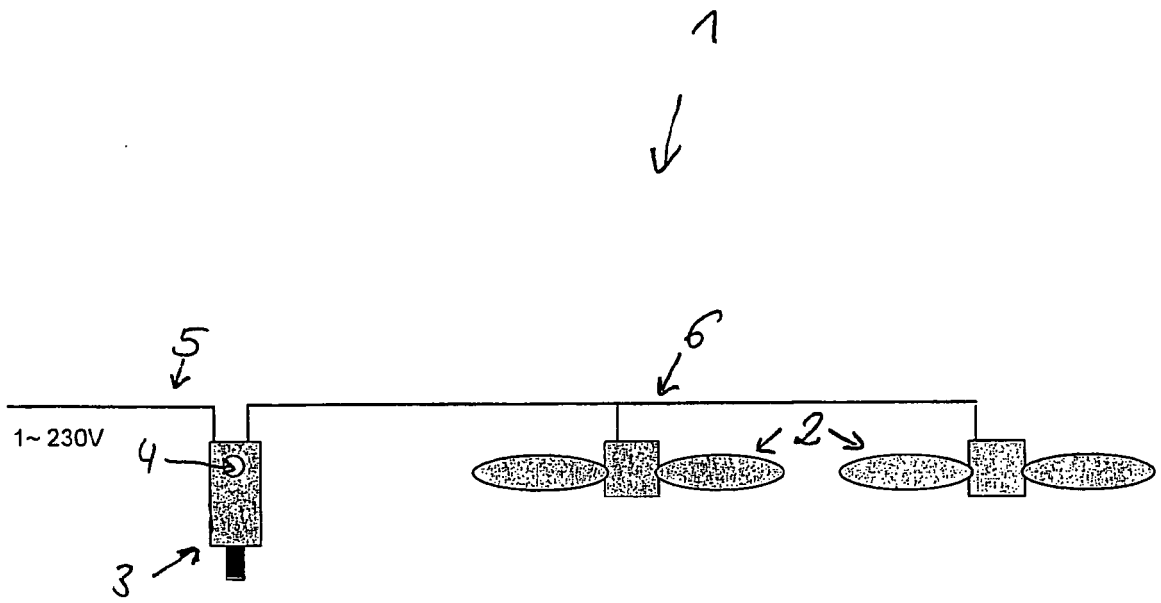


Figure 1

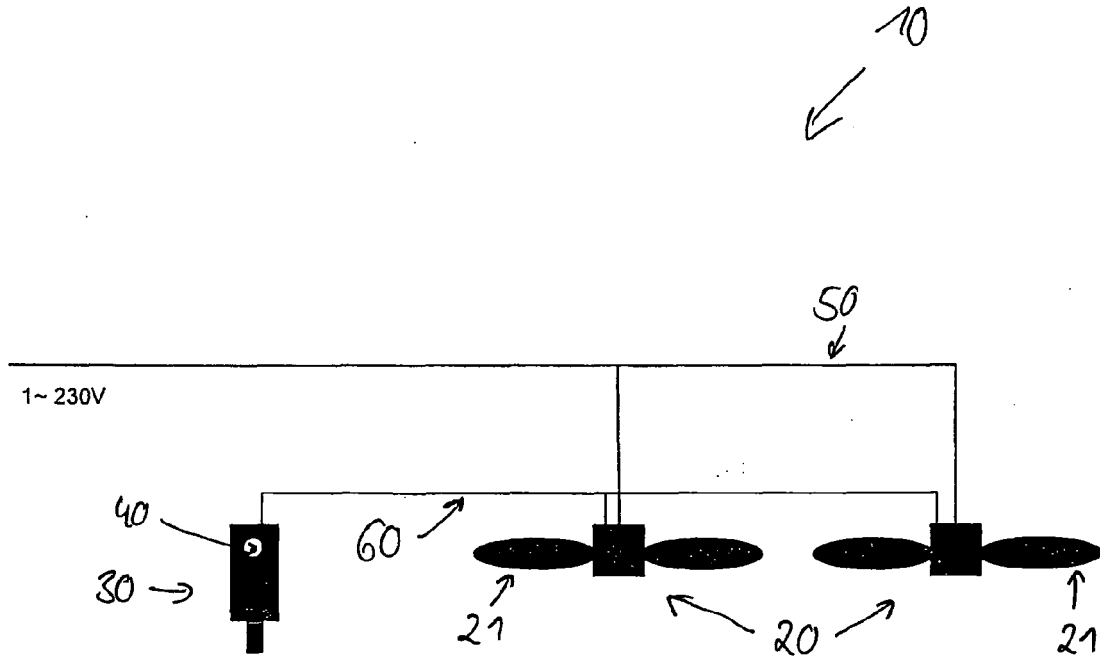
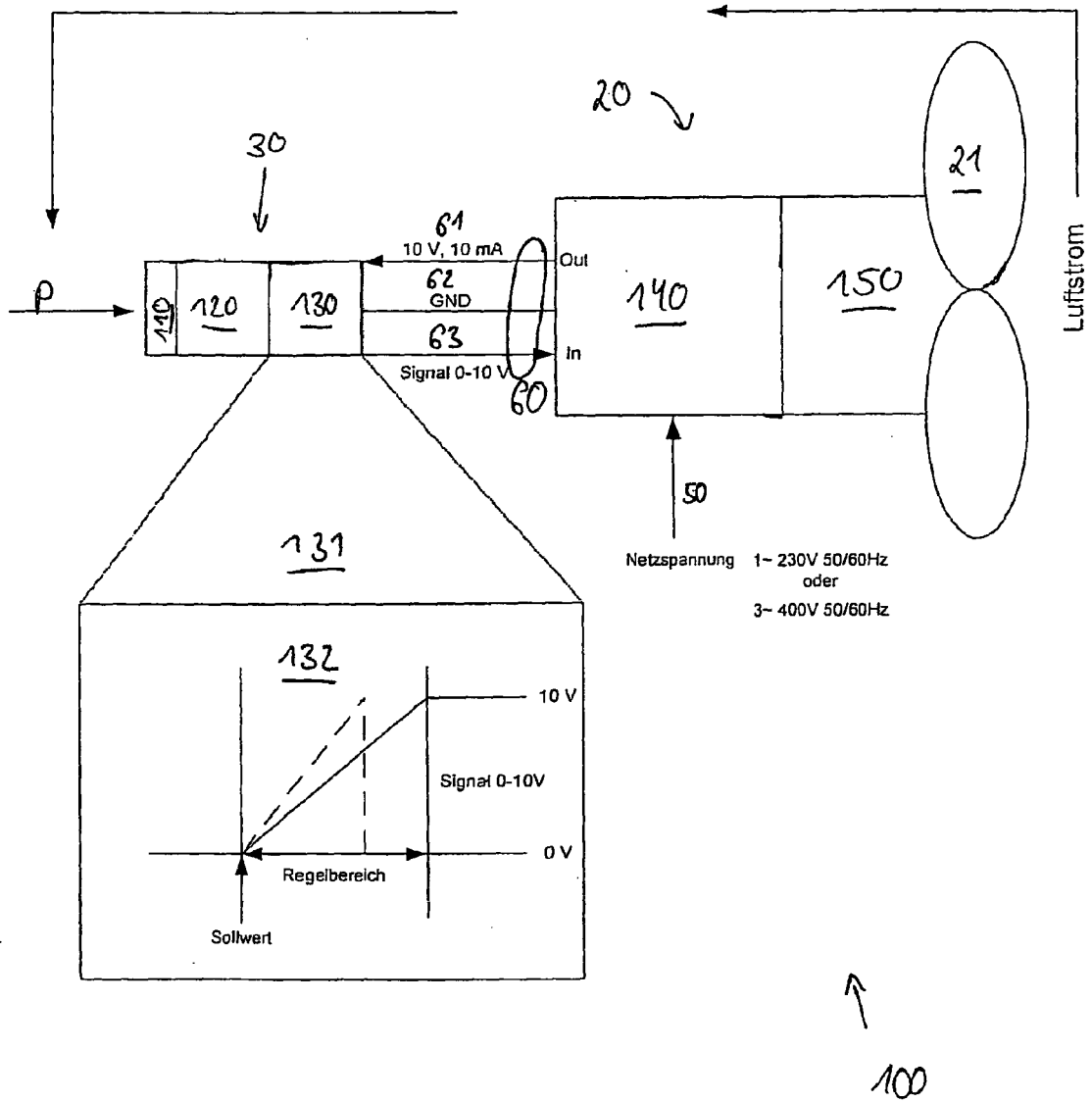


Figure 2



Figur 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 01 7851

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 431 303 A (EBM PAPST UK LTD [GB]) 18. April 2007 (2007-04-18)	1-10, 13-15	INV. H02P5/00
Y	* Seite 3, Zeile 10 - Zeile 14; Anspruch 3; Abbildung 1 *	11,12	
Y	----- JP 2004 204744 A (AICHI ELECTRIC CO LTD) 22. Juli 2004 (2004-07-22) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	11,12	
A	----- JP 11 063636 A (HITACHI LTD) 5. März 1999 (1999-03-05) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,11,12	
A	----- US 2003/064676 A1 (FEDERSPIEL CLIFFORD CONRAD [US]) 3. April 2003 (2003-04-03) * Abbildung 2 *	1,7-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H02P F04D F04F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 24. Februar 2009	Prüfer Roy, Christophe
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 01 7851

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

24-02-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2431303	A	18-04-2007	KEINE	
JP 2004204744	A	22-07-2004	KEINE	
JP 11063636	A	05-03-1999	KEINE	
US 2003064676	A1	03-04-2003	KEINE	

EPO FORM P0461

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