



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.12.2010 Patentblatt 2010/48

(51) Int Cl.:
E05F 15/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10157205.5**

(22) Anmeldetag: **22.03.2010**

(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 MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Boedeker, Hendrik**
71229 Leonberg/Hoefingen (DE)

(30) Priorität: **20.05.2009 DE 102009003290**

(54) **Verfahren zum Betreiben einer Antriebsvorrichtung sowie Antriebsvorrichtung und Belüftungseinrichtung oder Verschattung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Antriebsvorrichtung (1), die als Antriebselement einen Aktuator (5) aufweist, mit einer Energieliefereinrichtung (17), die mindestens einen Energiekollektor (18) und einen Energiespeicher (19) zum Speichern der von dem Energiekollektor (18) bereitgestellten Energie und zum Abgeben der gespeicherten Energie an den Ak-

tuator (5) aufweist. Dabei ist vorgesehen, dass der Aktuator (5) periodisch mit der gesamten in dem Energiespeicher (19) gespeicherten Energie beaufschlagt wird, um einen Schritt einer schrittweisen Bewegung in eine erste Richtung zu bewirken. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Antriebsvorrichtung (1) sowie eine Belüftungseinrichtung (2') oder Verschattung.

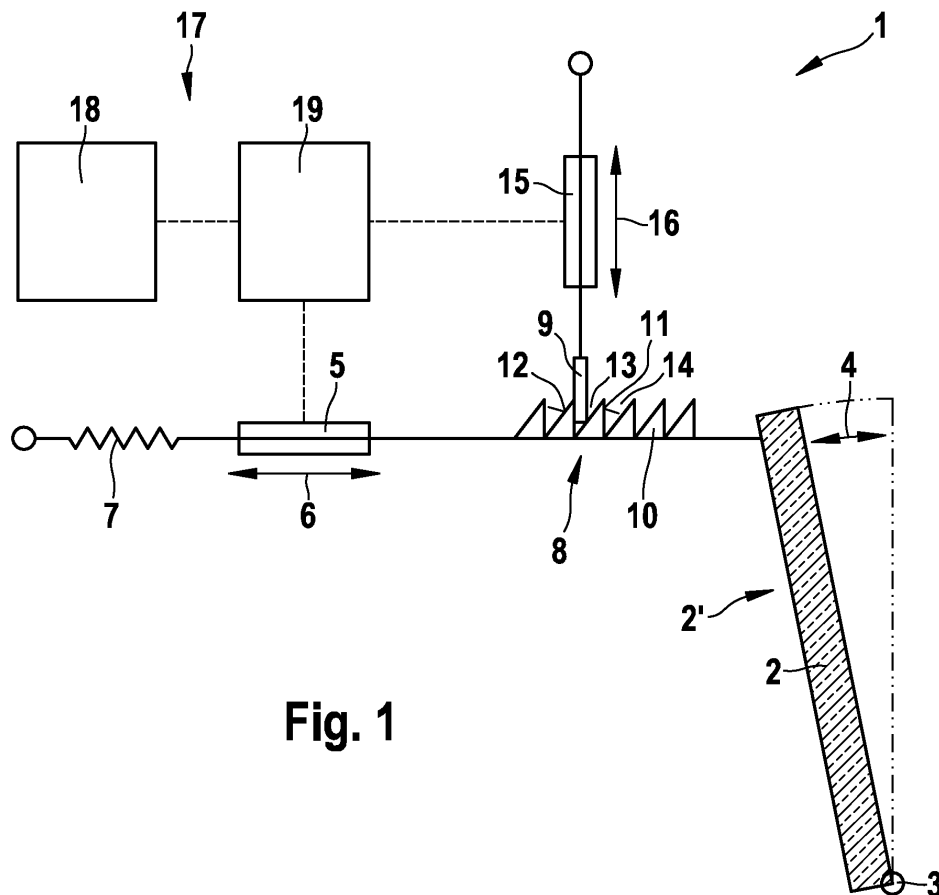


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Antriebsvorrichtung, die als Antriebselement einen Aktuator aufweist, mit einer Energieliefereinrichtung, die mindestens einen Energiekollektor und einen Energiespeicher zum Speichern der von dem Energiekollektor bereitgestellten Energie und zum Abgeben der gespeicherten Energie an den Aktuator aufweist. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Antriebsvorrichtung sowie eine Belüftungseinrichtung oder Verschattung.

Stand der Technik

[0002] Verfahren zum Betreiben einer Antriebsvorrichtung gemäß der eingangs genannten Art sind aus dem Stand der Technik bekannt. Die Antriebsvorrichtung dient dem Bereitstellen einer Kraft oder eines Drehmoments an einen Verbraucher. Um die Kraft oder das Drehmoment zu erzeugen ist der Aktuator vorgesehen, dieser dient also als Antriebselement. Zur Energieversorgung des Aktuators ist die Energieliefereinrichtung vorgesehen, die über den Energiekollektor und den Energiespeicher verfügt. Der Energiekollektor dient im Sinne eines "Energy Harvesters" dem Sammeln von Energie aus einer Umgebung der Antriebsvorrichtung. Die von dem Energiekollektor gesammelte Energie wird in dem Energiespeicher zwischengespeichert. Diese zwischengespeicherte Energie kann an den Aktuator abgegeben werden, um die Antriebsvorrichtung zu betreiben.

[0003] Generell ist in den letzten Jahren verstärkt die Tendenz zu beobachten, elektrische oder elektronische Systeme zumindest zeitweise unabhängig von einer Kabelanbindung beziehungsweise einer externen Stromversorgung zu machen. Beispiele für solche Systeme sind Laptops, MP3-Player, tragbare Werkzeuge, um nur einige zu nennen. Solche Systeme sind mit einem Energiespeicher, beispielsweise einem Akkumulator, ausgestattet, der von Zeit zu Zeit über die Kabelanbindung aus einer externen Stromquelle geladen wird. Dies kann vermieden werden, indem man die zum Betreiben des Systems notwendige Energie aus dessen Umgebung gewinnt. Zu diesem Zweck ist der Energiekollektor vorgesehen, der beispielsweise in Form von Thermoelementen, Solarzellen, Mikroturbinen oder mechanischen Speichern vorliegen kann. Solchen Energiekollektoren ist gemein, dass ihre Baugröße aufgrund ihres Verwendungszwecks starken Beschränkungen unterliegt. Mit der Baugröße sinkt jedoch auch die mit dem Energiekollektor bereitstellbare Leistung. Die elektrische Leistung, die ein platzsparender Energiekollektor erzeugt, liegt üblicherweise in Milliwattbereich. Für den Betrieb von Sensoren, die in nicht zu kleinen Zeitintervallen Daten messen und verschicken sollen und überdies keine beweglichen Teile aufweisen, ist diese Leistung bei geschickter Konstruktion häufig ausreichend. Soll dagegen ein Aktuator betrieben werden, so ist der Leistungsbedarf deutlich höher. Aus diesem Grund muss der Energiespeicher, der

zum Zwischenspeichern der von dem Energiekollektor bereitgestellten Energie dient, entsprechend groß dimensioniert sein, um einen Betrieb des Aktuators in zufriedenstellender Weise zu ermöglichen. Bei einem entsprechend großen Energiespeicher tritt jedoch wiederum das Problem auf, dass ein Aufladen des Energiespeichers mittels des Energiekollektors sehr lange dauert. Dies trifft vor allem auf den Bereich der Haustechnik zu, in welchem beispielsweise Fenster mittels der Antriebsvorrichtung geöffnet und/oder geschlossen werden sollen. Gleichzeitig ist der zur Unterbringung des Energiekollektors verfügbare Platz sehr gering. Ein zuverlässiges Öffnen oder Schließen des Fensters mittels der Antriebsvorrichtung ist somit nicht möglich, ohne eine externe Energieversorgung bereitzustellen.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Demgegenüber weist das Verfahren zum Betreiben einer Antriebsvorrichtung mit den in Anspruch 1 genannten Merkmalen den Vorteil auf, dass mit der Antriebsvorrichtung ein zuverlässiger energieautarker Betrieb möglich ist. Dies wird erreicht, indem der Aktuator periodisch mit der gesamten in dem Energiespeicher gespeicherten Energie beaufschlagt wird, um einen Schritt einer schrittweisen Bewegung in eine erste Richtung zu bewirken. Es ist also zunächst vorgesehen, dass der Energiespeicher mittels des Energiekollektors geladen wird. Anschließend wird die gesamte in dem Energiespeicher befindliche Energie an den Aktuator abgegeben, womit eine Bewegung in die erste Richtung bewirkt wird. Der Energiespeicher ist dabei derart bemessen, dass die in ihm gespeicherte Energie ausreichend ist, um einen Schritt der schrittweisen Bewegung auszuführen. Der Aktuator soll also nicht in einem Dauerbetrieb betrieben werden oder einen Stellvorgang vollständig zu Ende führen. Vielmehr ist vorgesehen, dass der Stellvorgang schrittweise abläuft und die Energie des Energiespeichers jeweils ausreichend ist, um einen Schritt dieser Bewegung beziehungsweise des Stellvorgangs durchzuführen. Zu diesem Zweck sind der Energiespeicher sowie der Energiekollektor mit dem Aktuator beziehungsweise der Schrittweite des durchzuführenden Schritts abgestimmt. Der Energiespeicher kann jedoch beispielsweise derart ausgeführt sein, dass er geringfügig mehr Energie aufnehmen kann, als zum Durchführen des Schritts notwendig ist, um beispielsweise Umwelteinflüsse auf den Energiespeicher (beispielsweise Kälte) oder einen Alterungsprozess des Energiespeichers zu kompensieren.

[0005] Zum Betrieb des Aktuators wird lediglich von dem Energiekollektor bereitgestellte Energie verwendet, die in dem Energiespeicher gespeichert ist. Es ist demnach keine externe Energieversorgung vorgesehen. Die schrittweise Bewegung kann eine mehrschrittige Bewegung sein, womit mehrere Schritte notwendig sind, um eine gewünschte Stellposition der Antriebsvorrichtung zu erreichen. Die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung

ist insbesondere für eine Anbindung im Bereich der Gebäudetechnik anwendbar, speziell für Belüftungseinrichtungen wie beispielsweise Fenster, Dachkuppeln oder dergleichen, jedoch auch für Abdeckungen, Verschattungseinrichtungen und so weiter, also solche Systeme, welche von Zeit zu Zeit geöffnet und geschlossen werden sollen, um ein Klima in dem jeweiligen Gebäude zu regulieren. In diesem Bereich ist es äußerst vorteilhaft, wenn die Antriebsvorrichtung für den Antrieb der genannten Systeme energieautark betrieben werden kann, um beispielsweise auf das Verlegen von Leitungen verzichten zu können und sie so auch an unzugänglichen Stellen vorsehen zu können.

[0006] Zusammen mit einer ebenfalls energieautarken Sensorik und/oder Regelung kann so beispielsweise ein Fenster als autarkes, intelligentes System agieren, so dass sich ein Nutzer des Gebäudes nicht mehr aktiv um die Regelung des Klimas kümmern muss. Das mechanische Stellen derartiger Systeme, also beispielsweise Fenster und Verschattungen, ist jedoch sehr energieaufwendig, während der für den Aktuator und den Energiespeicher verfügbare Bauraum - insbesondere bei Integration in ein Gehäuse der genannten Systeme, beispielsweise einen Fensterrahmen - sehr gering ist. Aus diesem Grund ist es vorgesehen, die Stellbewegung des jeweiligen Systems schrittweise mittels des Aktuators durchzuführen, wobei die in dem Energiespeicher gespeicherte Energie im Wesentlichen vollständig an diesen abgegeben wird, um den Schritt der schrittweisen Bewegung durchzuführen. Die Bewegung ist dabei zunächst in die erste Richtung gerichtet. Auf diese Weise liegt ein Verfahren zum Betreiben der Antriebsvorrichtung vor, welches ein kombiniertes System aus Aktuator, Energiespeicher und Energiekollektor realisiert, welches in der Lage ist, alle relevanten Anforderungen an einen Stellmechanismus beispielsweise eines Fensters oder einer Beschattung zu erfüllen. Diese Anforderungen sind insbesondere kleine Baugröße, einfache und kostengünstige Herstellung und lange Haltbarkeit. Das Verfahren erlaubt also, effizient und ohne Anschluss an eine externe Stromversorgung, beispielsweise Fenster und andere Gebäudeelemente durch aus der Umgebung gewonnene Energie zu betreiben, ohne einen großen Energiespeicher vorsehen zu müssen.

[0007] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass eine Arretierung des Aktuators derart vorgesehen ist, dass eine Bewegung in eine zweite, der ersten Richtung entgegengesetzten Richtung verhindert ist. Um beispielsweise einen Betrieb des Aktuators entgegen einer an diesem angreifenden Kraft zu ermöglichen, ohne dass es nach einem Durchführen des Schritts in die erste Richtung zu einer Bewegung in die entgegengesetzte Richtung kommt, wird die Arretierung des Aktuators durchgeführt. Dieser wird dabei derart festgesetzt, dass die Bewegung in die zweite Richtung, welcher der ersten Richtung entgegengesetzt ist, nicht möglich ist. Beispielsweise kann mittels des Aktuators somit eine Stellbewegung entgegen eines Schwerkrafteinflusses durch-

geführt werden und anschließend ein Zurückbewegen aufgrund des Schwerkrafteinflusses verhindert werden. Somit ist es beispielsweise möglich, das bereits erwähnte Fenster schrittweise durch die Bewegung in die erste Richtung zu öffnen, was entgegen der Schwerkraft vorgesehen ist, und dabei ein durch die Schwerkraft bewirktes Zufallen des Fensters durch die Arretierung des Aktuators zu verhindern.

[0008] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Arretierung lösbar ist, um die Bewegung in die zweite Richtung zuzulassen. Anhand des Beispiels des Fensters ist es einfach ersichtlich, dass es möglich sein soll, dieses auch wieder zu schließen, nachdem es geöffnet wurde. Zu diesem Zweck ist die Arretierung lösbar. Ist die Arretierung gelöst, so kann die Bewegung in die zweite Richtung ablaufen, also beispielsweise das Fenster sich aufgrund des Schwerkrafteinflusses schließen. Dabei kann durch das Lösen der Arretierung die Bewegung in die zweite Richtung ebenfalls mehrschrittig vorgesehen sein oder kontinuierlich ablaufen. In letzterem Fall kann das Fenster schrittweise, also langsam, geöffnet werden und dabei beispielsweise auf eine definierte Position gebracht werden (zum Beispiel teilgeöffnet). Ist ein Schließen des Fensters gewünscht, so kann dieses durch Lösen der Arretierung durchgeführt werden, wobei vorzugsweise das Schließen des Fensters schnell und kontinuierlich abläuft.

[0009] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Bewegung in die zweite Richtung aufgrund von Schwerkrafteinfluss oder Federkraft erfolgt. Vorstehend wurde bereits erwähnt, dass die Bewegung in die zweite Richtung unter dem Einfluss der Schwerkraft abläuft. Alternativ oder zusätzlich kann eine Feder vorgesehen sein, deren Federkraft die Bewegung in die zweite Richtung bewirkt. Ebenso kann die Federkraft jedoch auch dem Schwerkrafteinfluss entgegengerichtet sein, so dass die Bewegung in die zweite Richtung aufgrund des Schwerkrafteinflusses durch die Federkraft gedämpft ist.

[0010] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass zum Lösen der Arretierung ein weiterer Aktuator vorgesehen ist, welcher dazu mit Energie aus dem Energiespeicher beaufschlagt wird. Die in dem Energiespeicher gespeicherte Energie kann also nicht nur zum Betreiben des Aktuators verwendet werden, um die Bewegung in die erste Richtung zu bewirken. Vielmehr ist vorgesehen, dass auch der weitere Aktuator von dem Energiespeicher mit Energie versorgt wird, soll das Lösen der Arretierung bewirkt werden.

[0011] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass bei aufgeladenem Energiespeicher eine Steuerungseinrichtung festlegt, ob die Bewegung in die erste Richtung mittels des Aktuators oder das Lösen der Arretierung mittels des weiteren Aktuators durchgeführt wird, wozu insbesondere Sensordaten und/oder externe Vorgaben ausgewertet werden. Die Steuerungseinrichtung dient somit der Steuerung der Antriebsvorrichtung. Sie legt fest, ob die Bewegung in die erste Richtung oder in die zweite Richtung abläuft. In ersterem Fall steuert

die Steuerungseinrichtung den Aktuator an, sodass die schrittweise Bewegung in die erste Richtung durchgeführt wird. Soll die Bewegung in die zweite Richtung vorliegen, so steuert die Steuerungseinrichtung den weiteren Aktuator an, sodass die Arretierung gelöst wird. Die Steuerungseinrichtung kann über Sensoren verfügen beziehungsweise an solche angeschlossen sein. Die von diesen Sensoren gelieferten Sensordaten werden von der Steuerungseinrichtung zum Festlegen der Bewegungsrichtung verwendet. Alternativ oder zusätzlich können auch externe Vorgaben ausgewertet werden. Das bedeutet, dass beispielsweise ein Nutzer festlegen kann, ob die Antriebsvorrichtung die Bewegung in die erste Richtung oder in die zweite Richtung bewirken soll. Zu diesem Zweck kann eine kabelgebundene oder kabellose Verbindung zu der Steuerungseinrichtung vorgesehen sein.

[0012] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die in die zweite Richtung zurückgelegte Strecke durch Wiederherstellen der Arretierung begrenzt wird. Soll durch die Bewegung in die zweite Richtung der Aktuator in eine bestimmte Position gebracht werden, die nicht der Ausgangsposition entspricht, so kann die Arretierung wieder hergestellt werden, sobald diese Position erreicht ist. Auf diese Weise kann beispielsweise ein vollständig geöffnetes Fenster in eine halbgeöffnete Position gebracht werden, ohne dass ein vollständiges Schließen durch das Lösen der Arretierung vorhergeht und anschließend ein schrittweises Öffnen des Fensters durchgeführt werden muss.

[0013] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Antriebsvorrichtung zum Öffnen und Schließen einer Belüftungseinrichtung, einer Verschattung oder dergleichen, zum Antreiben einer Pumpe oder zum Stellen eines Ventils verwendet wird. Die Belüftungseinrichtung kann dabei beispielsweise ein Fenster, eine Dachkuppel oder ähnliches sein. Die Pumpe kann eine Umwälzpumpe sein, die eine Flüssigkeit nur langsam oder lediglich von Zeit zu Zeit umwälzen soll. Ebenfalls kann die Antriebsvorrichtung zum Stellen des Ventils verwendet werden, wobei insbesondere ein Steuerventil, beispielsweise für eine Fußbodenheizung, vorgesehen ist, welches lediglich in längeren Intervallen eingestellt werden muss.

[0014] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Antriebsvorrichtung, insbesondere für eine Belüftungseinrichtung, eine Verschattung oder dergleichen, und insbesondere zur Durchführung des Verfahrens gemäß den vorstehenden Ausführungen. Die Antriebsvorrichtung weist als Antriebselement einen Aktuator auf und verfügt über eine Energieliefereinrichtung, die mindestens einen Energiekollektor und einen Energiespeicher zur Speicherung der von dem Energiekollektor bereitgestellten Energie und zur Bereitstellung der gespeicherten Energie an den Aktuator aufweist. Dabei ist vorgesehen, dass der Aktuator periodisch mit der gesamten in dem Energiespeicher gespeicherten Energie beaufschlagbar ist, um einen Schritt einer schrittweisen Bewegung in eine

erste Richtung zu bewirken. Die Antriebsvorrichtung ist besonders geeignet für Systeme, bei welchen eine oder wenige Positionen schnell erreicht werden sollen. Ein solches System kann beispielsweise das Fenster sein, welches schnell verschließbar sein soll, oder eine Verschattung, die vollständig geöffnet werden muss, wenn das Haus durch den Nutzer verlassen wird. Parameter wie Temperatur, Luftqualität und so weiter, aufgrund welchen die Antriebsvorrichtung von einer Steuerungseinrichtung angesprochen werden kann, ändern sich dagegen deutlich langsamer, häufig über einem Zeitraum von Minuten bis Stunden. Bei den beschriebenen Systemen ist es daher ausreichend, wenn die Bewegung in die erste Richtung, die zum Öffnen des Fensters dient, lediglich langsam abläuft. Die Bewegung in die zweite Richtung, also zum Schließen des Fensters, muss dagegen schnell erfolgen. Das entsprechende System kann derart ausgebildet sein, dass es selbstständig die Bewegung in die zweite Richtung durchführt, also beispielsweise in einen geschlossenen Zustand übergeht. Bei Belüftungseinrichtungen in Form von Dachluken ist dies beispielsweise aufgrund des Schwerkrafteinflusses intrinsisch gegeben. Fenster oder Verschattungen können mit einer Feder, insbesondere einer Spannfeder, versehen werden. Für die Bewegung in die erste Richtung muss folglich die Schwerkraft oder die Federkraft überwunden werden und zusätzlich Energie zur Überwindung von Reibung aufgewandt werden.

[0015] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass eine Arretierung einer Bewegung in eine zweite, der ersten Richtung entgegengesetzten Richtung, entgegenwirkt. Die Arretierung ist also dazu vorgesehen, die Bewegung in die erste Richtung zuzulassen, während die Bewegung in die zweite unterbunden wird.

[0016] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass zur Arretierung eine Sperrklinke vorgesehen ist. Die Sperrklinke ist Bestandteil einer Rastvorrichtung, welche ein Zurückbewegen beziehungsweise Zurückdrehen des Aktuators in die zweite Richtung nicht zulässt. Die Sperrklinke greift beispielsweise in ein sägezahnförmig ausgebildetes Element ein.

[0017] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Arretierung mittels eines weiteren Aktuators lösbar ist, um die Bewegung in die zweite Richtung zuzulassen. Zu diesem Zweck ist der weitere Aktuator beispielsweise derart an die Sperrklinke angebunden, dass ein Lösen der Rastvorrichtung erfolgen kann. In diesem Fall ist die Bewegung in die zweite Richtung möglich.

[0018] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der Aktuator ein Schritt- oder Wanderwellenmotor oder ein Elektromotor mit einem Schneckengetriebe und einer Kupplung ist. Derartige Motoren können alternativ zu der Rastvorrichtung beziehungsweise der Sperrklinke verwendet werden. Es muss also keine mechanische Rastvorrichtung vorgesehen sein. Entscheidend ist vielmehr, dass die Antriebsvorrichtung in kleinen Schritten in die erste Richtung voranschreiten kann und zwischenzeitlich in der eingenommenen Position gehalten ist, also

keine Bewegung in die zweite Richtung erfolgen kann. Zu diesem Zweck kann sogar der konventionelle Elektromotor verwendet werden, der mit dem Schneckengetriebe und der Kupplung versehen ist. Ebenso kann ein piezobasierter Aktuator unter Anwendung des Kamin-Kletterer-Prinzips verwendet werden.

[0019] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass mehrere Aktuatoren parallel oder seriell angeordnet sind. Insbesondere wenn der Aktuator beziehungsweise die Antriebsvorrichtung in der Lage sein soll, mehrere Positionen schnell zu erreichen, so kann dies realisiert werden, indem mehrere Aktuatoren parallel oder seriell angeordnet werden. Durch die Parallelschaltung der Aktuatoren kann eine vergrößerte Stellkraft erreicht werden, während in der seriellen Anordnung vergrößerte Stellwege möglich sind.

[0020] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Belüftungseinrichtung oder Verschattung. Dabei verfügt diese über eine Antriebsvorrichtung gemäß den vorstehenden Ausführungen.

[0021] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert, ohne dass eine Beschränkung der Erfindung erfolgt. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Antriebsvorrichtung mit einem Aktuator, einem weiteren Aktuator und eine Energieliefereinrichtung, und

Figur 2 mehrere Diagramme, die einen zeitlichen Ablauf des Betreibens der Antriebsvorrichtung verdeutlichen.

[0022] Die Figur 1 zeigt eine Antriebsvorrichtung 1, die zum Betätigen eines Fensters 2 - welches eine Belüftungsvorrichtung 2' darstellt - verwendet wird. Dabei soll mittels der Antriebsvorrichtung 1 eine Kippbewegung um eine Schwenkachse 3 realisiert werden, wie durch den Pfeil 4 angedeutet. Die Antriebsvorrichtung 1 weist einen Aktuator 5 auf, mit welchem eine Linearbewegung, wie durch den Pfeil 6 angedeutet, erzielbar ist. Der Aktuator 5 weist zu dem Fenster 2 eine Wirkverbindung derart auf, dass durch eine Bewegung des Aktuators 5 in eine erste Richtung das Fenster 2 ausschwenkbar ist, also aus einer geschlossenen Stellung in eine gekippte und damit offene Stellung gebracht werden kann. Der Aktuator 5 muss dabei eine Federkraft einer Feder 7 überwinden, welche als Druckfeder ausgebildet ist. Die Feder 7 ist in der Figur 1 beispielhaft mit ihrem einen Ende an dem Aktuator 5 und mit ihrem anderen Ende ortsfest gehalten. Zum Kippen des Fensters 2 bewegt sich der Aktuator 5 schrittweise nach links, wobei er der Feder 7, die als Druckfeder ausgebildet ist, entgegenwirkt. Die Bewegung des Aktuators 5 erfolgt dabei periodisch, das heißt sie läuft schrittweise ab.

[0023] Um ein Rückstellen des Fensters 2 durch die Feder 7 zu verhindern, während der Aktuator 5 nicht aktiv

ist, ist die Arretierung 8 vorgesehen, wobei eine Sperrklinke 9 in ein Sperrgegenelement 10 rastend eingreift und die somit hergestellte Rastverbindung ein Zurückbewegen des Fensters 2 verhindert. Das Sperrgegenelement 10 ist beispielsweise sägezahnförmig ausgebildet. In der abgebildeten Position der Sperrklinke 9 tritt diese gegen eine Sperrfläche 11 des Sperrgegenelements 10, wenn das Fenster 2 aufgrund der Federkraft der Feder 7 in eine zweite Richtung bewegt wird. Diese wird damit unterbunden. Bei einer Bewegung in die erste Richtung, also einer Auslenkung des Fensters 2 durch den Aktuator 5 läuft dagegen die Sperrklinke 9 auf einer Gleitfläche 12 ab, womit die Sperrklinke 9 von einem ersten Rastbereich 13 in einen zweiten Rastbereich 14 gelangen kann.

[0024] Mittels eines weiteren Aktuators 15, der eine Bewegung in Richtung des Pfeils 16 bewirken kann, kann die Sperrklinke 9 aus dem Einflussbereich des Sperrgegenelements 10 heraus- und auch wieder in diesen hineinverlagert werden. Das bedeutet, dass die Rastverbindung durch den weiteren Aktuator 15 zumindest vorübergehend aufgehoben werden kann. Liegt die Rastverbindung nicht vor, so verlagert die Feder 7 das Fenster 2 wieder in seinen Ausgangszustand, also eine geschlossene Position, zurück. Sowohl der Aktuator 5 als auch der weitere Aktuator 15 werden von einer Steuerungseinrichtung (nicht dargestellt) gesteuert. Zur Energieversorgung der Aktuatoren 5 und 15 ist eine Energieliefereinrichtung 17 vorgesehen, welche einen Energiekollektor 18 und einen Energiespeicher 19 aufweist. Der Energiespeicher 19 ist derart mit dem Energiekollektor 18 gekoppelt, dass er von diesem bereitgestellte Energie speichert. Der Energiekollektor 18 ist beispielsweise ein Solarelement zur Erzeugung von elektrischer Energie aus Sonnenenergie. Der Energiespeicher 19 ist derart ausgelegt, dass die in ihm gespeicherte Energie gerade ausreichend ist, um mittels des Aktuators 5 das Sperrgegenelement 10 derart zu verlagern, dass die Sperrklinke 9 von dem Rastbereich 13 in den nächsten Rastbereich 14 gelangen kann. Zu diesem Zweck wird die gesamte in dem Energiespeicher 19 gespeicherte Energie an den Aktuator 5 abgegeben. Das Fenster 2 kann folglich lediglich schrittweise auf seine vollständig geöffnete Stellung zubewegt werden. Dagegen ist es durch Lösen der Arretierung 8 möglich, das Fenster 2 in einem Schritt in seine geschlossene Position zu bringen.

[0025] Die Antriebsvorrichtung 1 hat somit als zentrales Element eine Arretierung 8, die als Ratschenmechanismus ausgebildet ist, wozu beispielsweise eine sägezahnförmige Kontur vorgesehen ist. Die Arretierung 8 sperrt dabei in die Richtung, in welche sich das Fenster 2 intrinsisch aufgrund der Federkraft der Feder 7 bewegen würde (zweite Richtung). Der Aktuator 5 dient dazu, das System in die erste, der zweiten Richtung entgegengesetzten Richtung zu bewegen. Der weitere Aktuator 15 ist dagegen beispielsweise orthogonal zu dem Sperrgegenelement 10 beziehungsweise dem Aktuator 10 angebracht, sodass er in der Lage ist, die Rastverbindung

zwischen Sperrklinke 9 und Sperrgegenelement 10 zu lösen. Die Antriebsvorrichtung 1 verfügt zudem über die Steuerungseinrichtung, die beispielsweise ebenfalls von der Energieliefereinrichtung 17 versorgt wird. Der Energiekollektor 18 gewinnt Energie aus einer Umgebung der Antriebsvorrichtung 1 beziehungsweise des Fensters 2 und lädt den Energiespeicher 19 schnell auf. Ist der Energiespeicher 19 voll, so entscheidet die Steuerungseinrichtung, ob das Fenster 2 geöffnet, geschlossen oder in seiner aktuellen Stellung verbleiben soll. Soll das Fenster 2 geöffnet werden, so zieht der Aktuator 5 das Fenster 2 einen Schritt in die erste Richtung, sodass die Sperrklinke 9 von dem ersten Rastbereich 13 in den zweiten Rastbereich 14 gerät.

[0026] Die hierfür notwendige Energie wird von dem Energiespeicher 19 geliefert, der selbstredend entsprechend auf die Arretierung 8 beziehungsweise einen Abstand zwischen den Rastbereichen 13 und 14 abgestimmt sein muss. Anschließend wird der Energiespeicher 19 erneut aufgeladen, bevor der nächste Schritt möglich ist. Auf diese Weise wird das Fenster 2 langsam und schrittweise auf eine Zielstellung hinbewegt. Dabei nimmt die in der Antriebsvorrichtung 1 gespeicherte potentielle Energie - durch Spannen der Feder 7 - zu. Soll das Fenster 2 geschlossen werden, so wird der Aktuator 15 betätigt, sodass die Rastverbindung der Arretierung 8 geöffnet ist. Aufgrund der Federkraft der Feder 7 bewegt sich das Fenster 2 nun in die zweite Richtung, sodass das Fenster 2 schließt. Ein partielles Schließen kann beispielsweise über eine Dauer der Betätigung des Aktuators 15 eingestellt werden. Soll das Fenster 2 in seiner momentanen Position verbleiben, wird keiner der Aktuatoren 5 oder 15 betätigt. Gegebenenfalls kann der Energiespeicher 19 entleert werden, um eine Zeitskala für den nächsten Schritt vorzugeben. Dies ist allerdings nicht notwendig, sondern von einer entsprechenden Auslegung der Steuerungseinrichtung abhängig.

[0027] Die Figur 2 zeigt Diagramme 20 bis 29. Die Abszisse der Diagramme 20 bis 29 entspricht dabei generell der Zeit, während die Diagramme 20 und 25 auf ihrer Ordinate die Stellung des Fensters 2, die Diagramme 21 und 26 die in dem Energiespeicher 19 gespeicherte Energie, die Diagramme 22 und 27 die in der Feder 7 gespeicherte potentielle Energie, die Diagramme 23 und 28 eine Geschwindigkeit des Aktuators 5 und die Diagramme 24 und 29 eine Geschwindigkeit des weiteren Aktuators 15 wiedergeben. Die Diagramme 20 bis 24 zeigen die zeitlichen Verläufe der genannten Größen während eines Öffnens des Fensters 2, während die Diagramme 25 bis 29 diese während eines Schließens abbilden. In hervorgehobenen Bereichen 30 erfolgt ein Laden des Energiespeichers 19 mittels des Energiekollektors 18. Anhand des Diagramms 20 ist deutlich erkennbar, dass sich die Stellung des Fensters 2 lediglich dann ändert, wenn der Energiespeicher 19 nicht geladen wird, also außerhalb der Bereiche 30. Damit einhergehend ist der Verlauf der in dem Energiespeicher 19 gespeicherten Energie, wie im Diagramm 21 abgebildet. Innerhalb der

Bereiche 30 erfolgt ein Anstieg der gespeicherten Energie bis zu einem Maximum, während in der darauffolgenden Bewegung des Fensters 2 in die erste Richtung die gesamte gespeicherte Energie verbraucht wird, sodass der Energiespeicher 19 vollständig entleert ist.

[0028] Während des Öffnens des Fensters 2 wird die Feder 7 gespannt, sodass potentielle Energie aufgebaut wird, wie anhand Diagramm 22 erkennbar. Das Diagramm 23 zeigt, dass der Aktuator 5 jeweils kurzzeitig, also periodisch, betätigt wird, sobald der Energiespeicher 19 voll ist. Dahingegen wird der Aktuator 15 während des Öffnens des Fensters 2 nicht betätigt, wie das Diagramm 24 zeigt. In den Diagrammen 24 bis 29 ist das Schließen des Fensters 2 gezeigt. Dieses erfolgt mittels einer Betätigung des Aktuators 15, wie in Diagramm 29 gezeigt. Daraufhin verlagert sich das Fenster 2 in seine Geschlossenposition (Diagramm 25). Zur Betätigung des Aktuators 15 wird ebenfalls die gesamte in dem Energiespeicher 19 gespeicherte Energie verbraucht, wie in Diagramm 26 erkennbar. Durch das Schließen des Fensters 2 wird die potentielle Energie der Feder 7 aufgebaut (Diagramm 27). Eine Betätigung des Aktuators 5 findet nicht statt (Diagramm 28).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Antriebsvorrichtung (1), die als Antriebselement einen Aktuator (5) aufweist, mit einer Energieliefereinrichtung (17), die mindestens einen Energiekollektor (18) und einen Energiespeicher (19) zum Speichern der von dem Energiekollektor (18) bereitgestellten Energie und zum Abgeben der gespeicherten Energie an den Aktuator (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (5) periodisch mit der gesamten in dem Energiespeicher (19) gespeicherten Energie beaufschlagt wird, um einen Schritt einer schrittweisen Bewegung in eine erste Richtung zu bewirken.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Arretierung (8) des Aktuators (5) derart vorgesehen ist, dass eine Bewegung in eine zweite, der ersten Richtung entgegengesetzten Richtung verhindert ist.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arretierung (8) lösbar ist, um die Bewegung in die zweite Richtung zuzulassen.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung in die zweite Richtung aufgrund von Schwerkrafteinfluss oder Federkraft erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Lösen

- der Arretierung (8) ein weiterer Aktuator (15) vorgesehen ist, welcher dazu mit Energie aus dem Energiespeicher (19) beaufschlagt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei aufgeladenem Energiespeicher (19) eine Steuerungseinrichtung festlegt, ob die Bewegung in die erste Richtung des Aktuators (5) oder das Lösen der Arretierung (8) mittels des weiteren Aktuators (15) durchgeführt wird, wozu insbesondere Sensordaten und/oder externe Vorgaben ausgewertet werden. 5
 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in die zweite Richtung zurückgelegte Strecke durch Wiederherstellen der Arretierung begrenzt wird. 10
 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsvorrichtung zum Öffnen und Schließen einer Belüftungseinrichtung (2'), einer Verschattung oder dergleichen, zum Antreiben einer Pumpe oder zum Stellen eines Ventils verwendet wird. 15
 9. Antriebsvorrichtung (1), insbesondere für eine Belüftungseinrichtung (2'), eine Verschattung oder dergleichen und insbesondere zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, die als Antriebselement einen Aktuator (5) aufweist, mit einer Energieliefer- 20
einrichtung (17), die mindestens einen Energiekollektor (18) und einen Energiespeicher (19) zur Speicherung der von dem Energiekollektor (18) bereitgestellten Energie und zur Bereitstellung der gespeicherten Energie an den Aktuator (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (5) periodisch mit der gesamten in dem Energiespeicher (19) gespeicherten Energie beaufschlagbar ist, um einen Schritt einer schrittweisen Bewegung in eine erste Richtung zu bewirken. 25
30
35
40
 10. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Arretierung (8) einer Bewegung in eine zweite, der ersten Richtung entgegengesetzten Richtung entgegenwirkt. 45
 11. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Arretierung (8) eine Sperrklinke (9) vorgesehen ist. 50
 12. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arretierung (8) mittels eines weiteren Aktuators (15) lösbar ist, um die Bewegung in die zweite Richtung zuzulassen. 55
 13. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (5) ein Schritt- oder Wanderwellenmotor oder ein Elektromotor mit einem Schneckengetriebe und einer Kupplung ist.
 14. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Aktuatoren (5) parallel oder seriell angeordnet sind.
 15. Belüftungseinrichtung (2') oder Verschattung, **gekennzeichnet durch** eine Antriebsvorrichtung gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche.

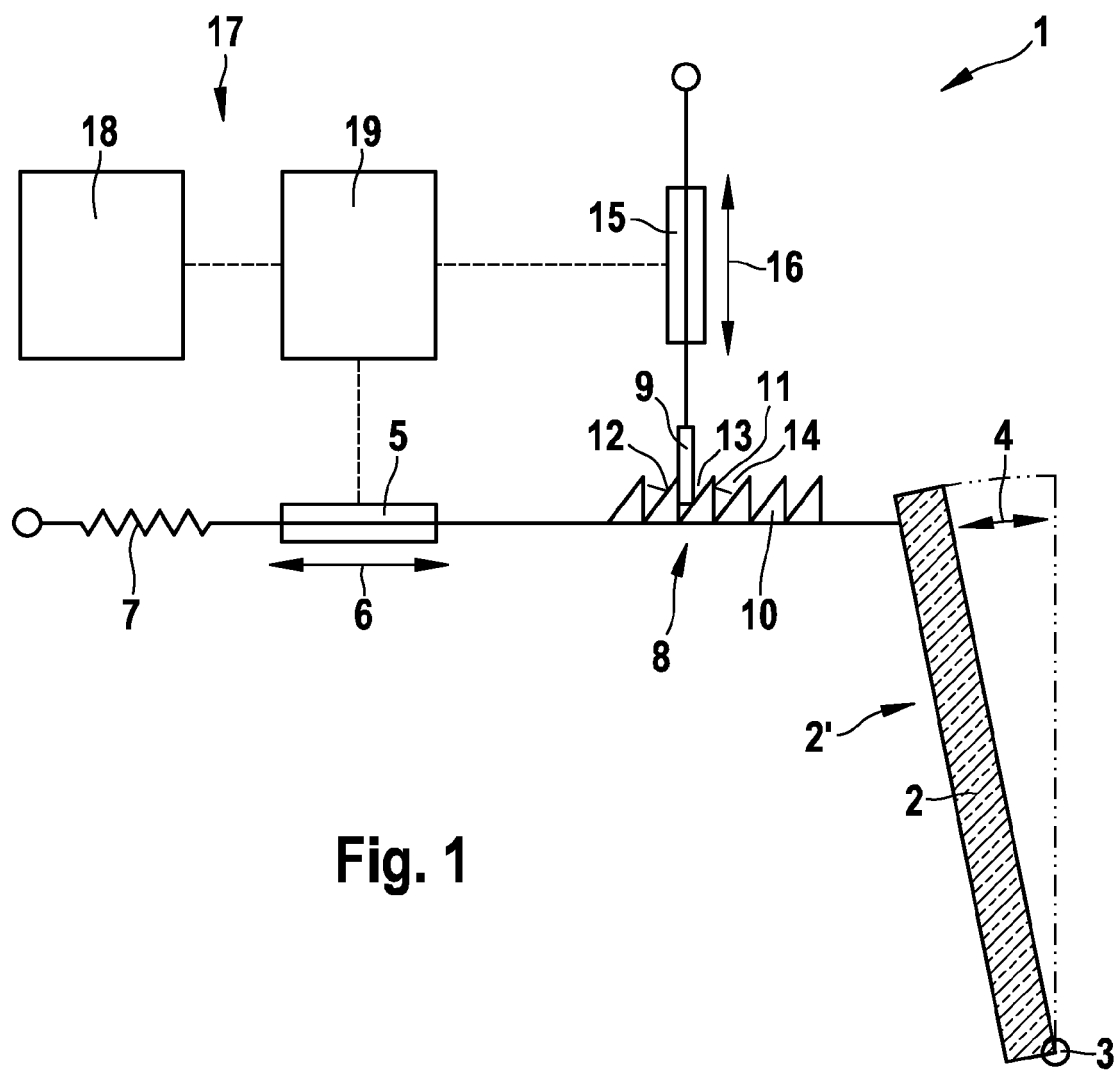


Fig. 1

