



(10) **DE 10 2011 115 582 A1** 2013.04.11

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 115 582.5**

(22) Anmeldetag: **11.10.2011**

(43) Offenlegungstag: **11.04.2013**

(51) Int Cl.: **F03D 9/00 (2011.01)**

(71) Anmelder:
**Thermic Renewables GmbH i.G., 84453, Mühldorf,
DE**

(74) Vertreter:
**Maiwald Patentanwalts GmbH, 80335, München,
DE**

(72) Erfinder:
**Gruber, Peter, 84453, Mühldorf, DE; Salzberger,
Klaus, 84453, Mühldorf, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

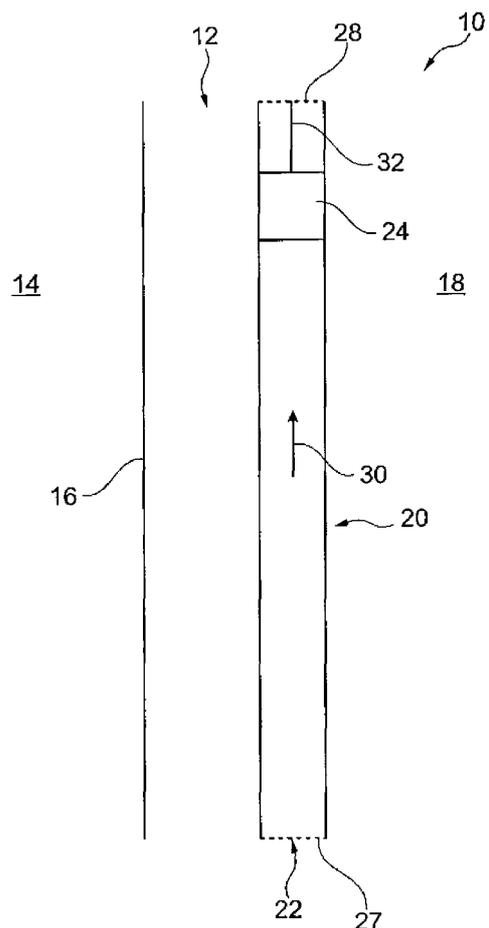
DE	30 21 616	A1
DE	100 57 987	A1
DE	10 2005 038 490	A1
DE	10 2010 044 400	A1
DE	202 04 945	U1
DE	29 705 912	U1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fassadensystem zur Energiegewinnung**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung befasst sich mit Fassadensystemen zur Energiegewinnung, insbesondere Fassadensystemen, bei denen Luftströmungsenergie, die aufgrund eines Luftauftriebs vorliegt, in elektrische Energie umgewandelt wird. Um eine Energiegewinnung mit verbesserter Rentabilität auch an windfreien Tagen zur Verfügung zu stellen, wird ein Fassadensystem (10) zur Energiegewinnung vorgesehen, das eine Fassadenkonstruktion (12) für ein Gebäude aufweist, welche eine zu einem Innenraum hin weisenden Innenseite (16) und eine zu einem Außenraum hin weisenden Außenseite (20) aufweist. Das Fassadensystem weist ferner wenigstens einen sich vertikal erstreckenden Schacht (22), und wenigstens einen Generator (24) mit einem Rotor (26) auf. Der Schacht ist außenseitig der Innenseite angeordnet ist und erstreckt sich über wenigstens einen Teil der Höhe der Fassadenkonstruktion, und steht mit einer Lufteinlassöffnung (27) im unteren Bereich und einer Luftauslassöffnung (28) im oberen Bereich mit dem Außenraum in Verbindung. Der Rotor ist in dem Schacht zwischen der Lufteinlass- und der Luftauslassöffnung angeordnet, und dient der Umwandlung von Luftströmungsenergie, die aufgrund eines in dem Schacht vorhandenen Luftauftriebs vorliegt, in elektrische Energie. Der wenigstens eine Rotor ist in dem Schacht herausnehmbar an einer Tragkonstruktion (32) gehalten.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fassadensystem zur Energiegewinnung, bei dem Luftströmungsenergie, die aufgrund eines Luftauftriebs vorliegt, in elektrische Energie umgewandelt werden kann.

[0002] Zur Energiegewinnung an Gebäuden sind beispielsweise Photovoltaik-Elemente bekannt, bei denen die Sonneneinstrahlung zur Erzeugung von elektrischem Strom verwendet wird. Bei thermischen Kollektoren wird die Sonneneinstrahlung in Wärme umgewandelt, die anschließend als Wärmeenergie zur Verfügung steht. Daneben sind auch Windgeneratoren bekannt, die insbesondere im Bereich der Dachkanten dem anströmenden Wind ausgesetzt sind, um die Bewegungsenergie des Windes in elektrische Energie umzuwandeln. In der DE 10 2005 038 490 A1 ist ein Windenergiegenerator in einem Strömungskanal in der Fassade angeordnet, dessen Öffnungen dem Wind derart ausgesetzt sind, dass Wind-induzierte Druckunterschiede eine Strömung in dem Kanal hervorrufen, welche den Windenergiegenerator antreibt. Als nachteilig hat sich jedoch erwiesen, dass die Energiegewinnung nur bei entsprechenden Windverhältnissen möglich ist. Es hat sich außerdem gezeigt, dass die beweglichen Teile bei Windenergiegeneratoren, insbesondere die Rotoren, einen erhöhten Wartungsbedarf haben, welchem die Anordnung in schlecht zugänglichen Fassadenbereichen entgegensteht. Die anfallenden Wartungskosten, die insbesondere durch die benötigte Wartungszeit bestimmt werden, beeinträchtigen jedoch stark die Rentabilität von Energiegewinnungssystemen im Bereich der Fassade.

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, in der Fassade eine Energiegewinnungsmöglichkeit mit verbesserter Rentabilität auch an windfreien Tagen zur Verfügung zu stellen.

[0004] Dies wird durch ein Fassadensystem zur Energiegewinnung nach dem unabhängigen Anspruch erreicht. Beispielhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen dargestellt.

[0005] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein Fassadensystem zur Energiegewinnung vorgesehen, das eine Fassadenkonstruktion für ein Gebäude mit einer zu einem Innenraum hin weisenden Innenseite und einer zu einem Außenraum hin weisenden Außenseite, sowie wenigstens einen sich vertikal erstreckenden Schacht und wenigstens einen Generator mit einem Rotor aufweist. Der Schacht ist außenseitig der Innenseite angeordnet. Der Schacht erstreckt sich über wenigstens einen Teil der Höhe der Fassadenkonstruktion, und steht mit einer Lufteinlassöffnung im unteren Bereich und einer Luftauslassöffnung im oberen Bereich mit dem Außenraum

in Verbindung. Der Rotor ist in dem Schacht zwischen der Lufteinlass- und der Luftauslassöffnung angeordnet, zur Umwandlung von Luftströmungsenergie in elektrische Energie, wobei die Luftströmungsenergie aufgrund eines in dem Schacht vorhandenen Luftauftriebs vorliegt. Der wenigstens eine Rotor ist in dem Schacht herausnehmbar an einer Tragkonstruktion gehalten.

[0006] Vorzugsweise erstreckt sich der Schacht über wenigstens eine Geschosshöhe, z. B. über mindestens 3 m.

[0007] Gemäß einem weiteren Beispiel erstreckt sich der Schacht über die gesamte Höhe der Fassadenfläche bzw. über die gesamte Gebäudehöhe.

[0008] Gemäß einem weiteren Beispiel erstreckt sich der Schacht ab maximal ca. 0,5 m Höhe über einer umgebenden Fläche, z. B. das angrenzende Terrain, bzw. Niveau; z. B. beginnt der Schacht ab maximal 50 cm über dem an das Haus anschließende Gelände.

[0009] Die Angabe der Schachterstreckung bezieht sich auf die Länge des zwischen der Lufteinlassöffnung und der Luftauslassöffnung ausgebildeten Schachts. Der Rotor, bzw. die Rotoren, kann bzw. können dabei auf der gesamten Länge bzw. Höhe angeordnet werden, also an einer beliebigen Stelle, vorzugsweise im Bereich des unteren Endes und/oder des oberen Endes des Schachts, oder auch dazwischen.

[0010] Aufgrund des Auftriebs in dem Schacht, der bereits unabhängig von Windströmungen alleine aufgrund der unterschiedlichen Höhen der Öffnungen vorliegt, kann unabhängig von Windverhältnisse elektrische Energie zur Verfügung gestellt werden.

[0011] Die Luftströmungsenergie beruht hauptsächlich auf dem Kamineffekt, der sich in dem Schacht einstellt, zum Beispiel aufgrund der Temperaturdifferenz der Umgebungsluft zwischen dem Bereich an der Lufteinlassöffnung und dem Bereich an der Luftauslassöffnung.

[0012] Die Lufteinlass- und Luftauslassöffnungen können am unteren und oberen Rand der Fassade hinter Fassadenverkleidungselementen insbesondere unsichtbar ausgebildet sein, um das Erscheinungsbild der Fassade nicht zu beeinträchtigen.

[0013] Das Fassadensystem kann insbesondere mehrere Schächte nebeneinander aufweisen.

[0014] Für den Fall, dass der Rotor des Generators mit dem Stator als eine Baueinheit ausgebildet ist, kann der Generator für Wartungszwecke herausnehmbar ausgebildet sein. Insbesondere kann der

Rotor, bzw. der Generator austauschbar ausgebildet sein.

[0015] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Tragkonstruktion in dem Schacht zum Herausnehmen des Rotors in Schachtrichtung an einer Führungsvorrichtung vertikal beweglich gehalten.

[0016] Der Rotor, bzw. auch der Generator, ist beispielsweise vertikal verschieblich, bzw. verfahrbar angeordnet, um einen möglichst einfachen und damit zeitsparenden Austausch zu gewährleisten.

[0017] Die Herausnehmbarkeit des Rotors aus dem Schacht bedeutet eine wesentliche Vereinfachung hinsichtlich der Wartung und möglicherweise notwendiger Reparaturarbeiten.

[0018] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Tragkonstruktion eine Kettenvorrichtung, die in dem Schacht seitlich in einer Schienenkonstruktion geführt ist.

[0019] Der Schacht kann insbesondere im Bereich der Lufteinlass- und Luftauslassöffnungen eine Revisionsöffnung aufweisen zum Herausnehmen und Einsetzen des Rotors bzw. Generators, wobei sich die Führungsvorrichtung von einer Halteposition, in der der Rotor zur Energiegewinnung eingesetzt wird, bis zu der Revisionsposition, bzw. -öffnung erstreckt, und wobei der Rotor bzw. der Generator mit der Tragkonstruktion vor die Revisionsöffnung bewegbar ist.

[0020] In dem Schacht können auch eine Vielzahl von Rotoren in Strömungsrichtung hintereinander vorgesehen sein.

[0021] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist in dem Schacht eine Vielzahl von Rotoren in Strömungsrichtung hintereinander vorgesehen, wobei die Rotoren an einer gemeinsamen Tragkonstruktion befestigt sind, die in dem Schacht vertikal beweglich gehalten ist.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Schacht integral mit der Fassadenkonstruktion ausgebildet. Der Schacht kann beispielsweise in einer Fassadenverkleidung selbst oder in einer Fassaden-Unterkonstruktion ausgebildet sein.

[0023] Das Merkmal der integralen Ausbildung des Schachts ist gemäß einer weiteren Ausführungsform auch ohne die oberhalb als Beispiele genannten Merkmale vorgesehen. Insbesondere ist die integrale Ausbildung auch ohne die Austauschbarkeit, bzw. die Herausnehmbarkeit der Rotoren, bzw. Generatoren vorgesehen.

[0024] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist eine Konstruktionsschicht mit einer vertikalen Lat-

tung mit einer Vielzahl von Latten ausgebildet, und der Schacht ist zwischen zwei Latten angeordnet.

[0025] Die Latten sind insbesondere maximal 40 mm stark, das heißt der Schacht weist eine entsprechende Maximaltiefe auf, wobei er sich je nach Lattenabstand zwischen den Latten in der Breite erstrecken kann.

[0026] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist eine Konstruktionsschicht mit einer vertikalen Unterkonstruktion-Struktur vorgesehen, bei der eine Vielzahl von vertikal verlaufenden Elementen vorhanden ist. Der Schacht ist zwischen zwei benachbarten vertikal verlaufenden Elementen angeordnet.

[0027] Die vertikal verlaufenden Elemente sind beispielsweise ca. 10 mm bis 200 mm stark, wobei der Schacht eine entsprechende Maximaltiefe aufweist und sich je nach Lattenabstand zwischen den Latten in der Breite erstrecken kann.

[0028] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist der Schacht in einer Wärmedämmschicht ausgebildet, beispielsweise im äußeren Bereich der Wärmedämmschicht.

[0029] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist der Schacht in vorhandenen Hohlräumen von Fassadenverkleidungselementen ausgebildet. Dies bietet den Vorteil, dass die Energiegewinnung keinen zusätzlichen Bauraum beansprucht, sondern stattdessen vielmehr in ohnehin vorhandenen Hohlräumen untergebracht werden kann. Dabei kann der Schacht auch integral mit den Fassadenverkleidungselementen ausgebildet werden, zum Beispiel einstückig.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist das Fassadensystem eine hinterlüftete Außenwandbekleidung auf, bei der hinter einem Außenwandmaterial ein Hinterlüftungsbereich ausgebildet ist, und bei dem der Schacht in dem Hinterlüftungsbereich angeordnet ist.

[0031] Beispielsweise können mehrere Schächte mit Abstand zueinander ausgebildet sein, so dass die Hinterlüftungsfunktion, insbesondere der Abtransport von möglicherweise in dem Zwischenbereich angefallenem Tauwasser oder Feuchtigkeit, gewährleistet ist, bei gleichzeitiger Energiegewinnung mittels der Schächte gemäß der Erfindung.

[0032] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist wenigstens ein Teil des Schachts von einer Luftführungseinrichtung gebildet, die einen Schachtbereich umhüllende Wandung aufweist, wobei der Generator an der Wandung befestigt ist und in dem Schachtbereich angeordnet ist.

[0033] Die Luftführungseinrichtung kann beispielsweise als Schachtkasten ausgebildet sein, der sich über zumindest einen Teil der Länge des Schachts erstreckt.

[0034] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird der Schacht von der unteren Lufteinlassöffnung bis zur oberen Luftauslassöffnung durchgehend von der Luftführungseinrichtung gebildet, das heißt beispielsweise, der Schachtkasten erstreckt sich von Öffnung zu Öffnung.

[0035] Das Merkmal einer durchgehenden Luftführungseinrichtung ist gemäß einer weiteren Ausführungsform auch ohne die oben als Beispiele genannten Merkmale vorgesehen. Insbesondere ist die durchgehende Luftführungseinrichtung auch ohne die Austauschbarkeit, bzw. die Herausnehmbarkeit der Rotoren, bzw. Generatoren vorgesehen.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die durchgehende Luftführungseinrichtung mit der integralen Ausführung des Schachts (siehe oben) kombiniert vorgesehen, sowohl mit der Austauschbarkeit, bzw. der Herausnehmbarkeit der Rotoren, bzw. Generatoren, als auch ohne die Austauschbarkeit, bzw. der Herausnehmbarkeit der Rotoren, bzw. Generatoren.

[0037] Der Rotor kann, bezogen auf die vertikale Höhe, im oberen Bereich angeordnet sein. Der Rotor kann auch im mittleren oder unteren Bereich angeordnet sein.

[0038] Die Rotoreinheit, bzw. der Rotor, weist eine horizontal verlaufende Rotorachse auf und ist derart mit Rotorblättern ausgebildet, dass er sich über die gesamte Querschnittsfläche des Schachts erstreckt, um möglichst die gesamte Windenergie in Bewegungsenergie umwandeln zu können. Dabei ist selbstverständlich berücksichtigt, dass sich die bewegenden Rotorblätter nicht ganz bis zu den Wänden erstrecken, um eine Beweglichkeit zu gewährleisten.

[0039] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Schacht einen sich zum Rotor hin verjüngenden Querschnitt auf.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind im Bereich unterhalb der Lufteinlassöffnung Mittel vorgesehen zur Erwärmung der Luft.

[0041] Beispielsweise kann eine Wasserbesprühungsanordnung, zum Beispiel mit Zeitschaltuhr oder Thermometer, vorgesehen sein, um den Bereich unterhalb der Lufteinlassöffnung, zum Beispiel einen Plattenbelag, bei Sonneneinstrahlung entsprechend zu befeuchten, um den Anteil der aufsteigenden Luft-

strömung, und damit auch den Auftrieb innerhalb des Schachts, zu vermehren.

[0042] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Rotor zur Durchströmung mit aufsteigender Luft in einem Kanalsegment eingebaut, das im Bereich des Schachts angeordnet ist, wobei das Kanalsegment aus dem Schacht herausnehmbar ausgebildet ist.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist eine Vielzahl von herausnehmbaren Kanalsegmenten vorgesehen, die sich wenigstens über einen Teil der Länge des Schachts erstrecken, wobei die Kanalsegmente verschwenkbar miteinander verbunden sind und aus dem Schacht herausnehmbar ausgebildet sind.

[0044] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist eine Kettenvorrichtung vorgesehen, an der einer oder mehrere Rotoren angebracht sind. Die Kettenvorrichtung ist innerhalb eines herausnehmbaren Kanalsegments, oder auch mehrerer Kanalsegmente, angeordnet, so dass der oder die Rotoren aus dem Kanal herausgenommen werden können, wobei der Kanal als solcher auch aus dem Schacht herausnehmbar ausgebildet ist.

[0045] Gemäß einem Aspekt der Erfindung werden mehrere Rotoren innerhalb der Fassadenkonstruktion untergebracht, wobei die Rotoren auf einfache Art und Weise herausgenommen werden können. Die Rotoren sind jeweils in Schächten angeordnet, die einen derartig kleinen Querschnitt aufweisen, dass sie sich für die Integration in bestehende Fassadenkonstruktionen eignen, beispielsweise bei hinterlüfteten Fassaden, oder im Bereich von Konterlattungen, oder im Bereich von Hohlräumen von Fassadenelementen. Statt einer möglichst großen Vorrichtung zur Energiegewinnung, zum Beispiel mittels eines möglichst großen Kamins mit entsprechend großem Generator, wird vielmehr vorgeschlagen, eine möglichst große Zahl von kleiner ausgebildeten Energiegewinnungsvorrichtungen, das heißt kleinere Rotoren in kleineren Schächten vorzusehen, die sich an beliebigen Stellen in der Fassadenkonstruktion unterbringen lassen. Beispielsweise lässt sich das Fassadensystem zur Energiegewinnung gemäß der Erfindung auch derart in Wandkonstruktionen integrieren, dass das Erscheinungsbild der Fassade nicht beeinträchtigt wird. Die Vielzahl von Rotoren bietet eine Möglichkeit, auch bei windstillen Tagen elektrische Energie im Bereich der Gebäudefassade zu gewinnen, das heißt insbesondere auch an Tagen, an denen weder Windkraftwerke elektrische Energie zur Verfügung stellen, als auch an Tagen mit verringerter Sonneneinstrahlung, zum Beispiel bei Bewölkung, wenn der Wirkungsgrad von photovoltaischen Elementen zumindest stark eingeschränkt ist, bzw. die Stromproduktion stark reduziert ist. Neben der

Austauschbarkeit der Rotoren, und damit der verbesserten Wartungssituation, kann ein durchgehender Schachtkasten ausgebildet sein, der sich als Bauelement in bestehende Konstruktionen einfach integrieren lässt. Die Integration in bestehende, bzw. üblicherweise verwendete Fassadenkonstruktionen bildet ein weiteres zentrales Merkmal der vorliegenden Erfindung.

[0046] Es sei darauf hingewiesen, dass die Merkmale der Ausführungsbeispiele auch frei miteinander kombiniert werden können, was auch auf diejenigen Merkmale zutrifft, bei denen dies nicht explizit erwähnt wird.

[0047] Nachfolgend wird anhand der beigefügten Zeichnungen näher auf ein Ausführungsbeispiel der Erfindung eingegangen. Es zeigen:

[0048] **Fig. 1:** einen schematischen Vertikalschnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines Fassadensystems zur Energiegewinnung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0049] **Fig. 2:** einen Ausschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Fassadensystems zur Energiegewinnung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0050] **Fig. 3:** einen Horizontalschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Fassadensystems gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0051] **Fig. 4:** einen Vertikalschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Fassadensystems zur Energiegewinnung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0052] **Fig. 5:** einen Horizontalschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Fassadensystems zur Energiegewinnung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0053] **Fig. 6:** einen Horizontalschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Fassadensystems zur Energiegewinnung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0054] **Fig. 7:** einen Horizontalschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Fassadensystems zur Energiegewinnung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0055] **Fig. 8:** einen Horizontalschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Fassadensystems zur Energiegewinnung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0056] **Fig. 9:** einen Horizontalschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiel eines Fassadensystems zur Energiegewinnung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0057] **Fig. 10:** einen Horizontalschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Fassadensystems zur Energiegewinnung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0058] **Fig. 11:** einen Vertikalschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Fassadensystems zur Energiegewinnung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0059] **Fig. 12A** und **Fig. 12B:** ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Fassadensystems zur Energiegewinnung; und

[0060] **Fig. 13:** ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Fassadensystems zur Energiegewinnung gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0061] **Fig. 1** zeigt ein Fassadensystem **10** zur Energiegewinnung, das eine Fassadenkonstruktion **12** für ein Gebäude aufweist, wobei die Fassadenkonstruktion eine zu einem Innenraum **14** hin weisende Innenseite **16** und eine zu einem Außenraum **18** hin weisende Außenseite **20** aufweist. Das Fassadensystem **10** weist ferner wenigstens einen sich vertikal erstreckenden Schacht **22** und wenigstens einen Generator **24** mit einem in **Fig. 1** nicht näher gezeigten Rotor **26** auf. Der Schacht **22** ist außenseitig der Innenseite **16** angeordnet und erstreckt sich wenigstens über einen Teil der Höhe der Fassadenkonstruktion **12**. Der Schacht **22** ist ferner mit einer Lufteinlassöffnung **27** im unteren Bereich und einer Luftauslassöffnung **28** im oberen Bereich ausgebildet und steht mit den beiden Öffnungen **26**, **28** mit dem Außenraum **18** in Verbindung.

[0062] Der Rotor **26** ist in dem Schacht **22** zwischen der Lufteinlassöffnung **27** und der Luftauslassöffnung **28** angeordnet und ist vorgesehen, um Luftströmungsenergie, die aufgrund eines in dem Schacht vorhandenen Luftauftriebs, der mit einem Pfeil **30** symbolisch angedeutet ist, vorliegt, in elektrische Energie umzuwandeln. Der wenigstens eine Rotor **26** ist in dem Schacht **22** herausnehmbar an einer Tragkonstruktion **32** gehalten.

[0063] Gemäß einem weiteren, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Rotor zur Durchströmung mit aufsteigender Luft in einem Kanalsegment eingebaut, das im Bereich des Schachts angeordnet ist, wobei das Kanalsegment aus dem Schacht herausnehmbar ausgebildet ist. Das Kanalsegment bildet ein Segment des Schachts, bzw. ein Schachtsegment.

[0064] Vorzugsweise ist eine Vielzahl von herausnehmbaren Kanalsegmenten vorgesehen, die sich wenigstens über einen Teil der Länge des Schachts erstrecken, vorzugsweise über eine Länge von der Lufteintritts- und/oder der Luftauslassöffnung bis zu

der Stelle, an welcher der Rotor angeordnet ist. Die Kanalsegmente sind dabei wie Gliederelemente verschwenkbar miteinander verbunden, so dass die Kanalsegmente beim Herausnehmen abgewinkelt, z. B. abgelenkt, herausgezogen werden können. Nach Entnahme können die einzelnen Kanalsegmente einzeln oder gesamt ausgetauscht werden.

[0065] Beispielsweise können die Kanalsegmente in seitlichen Führungsschienen geführt werden.

[0066] Der Rotor kann zum Herausnehmen in einem herausnehmbaren Kanalsegment angeordnet sein.

[0067] Gemäß einem weiteren Beispiel befindet sich in dem Kanal eine seitliche Führungsschiene, an der die Rotoren geführt werden.

[0068] Gemäß einem weiteren Beispiel (nicht gezeigt), ist eine Kettenvorrichtung vorgesehen, an der einer oder mehrere Rotoren angebracht sind. Die Kettenvorrichtung ist innerhalb eines herausnehmbaren Kanalsegments angeordnet, oder auch innerhalb mehrerer, miteinander verbundener und herausnehmbarer Kanalsegmente. Der oder die Rotoren können aus dem Kanal herausgenommen werden, wobei der Kanal als solcher auch aus dem Schacht herausgenommen werden kann.

[0069] Beispielsweise kann die Tragkonstruktion **32** in dem Schacht **22** zum Herausnehmen des Rotors **26** in Schachtrichtung, das heißt in der vertikalen Richtung, an einer Führungsvorrichtung **34** vertikal beweglich gehalten sein, wie dies in **Fig. 2** in einem Ausschnitt eines Vertikalschnitts gezeigt ist, wobei die vertikale Beweglichkeit mit einem Doppelpfeilsymbol **36** angedeutet ist. Beispielsweise kann der Rotor vertikal verschieblich bzw. verfahrbar sein.

[0070] Wie in **Fig. 3** schematisch in einem Horizontalschnitt gezeigt, jedoch ohne auf weitere Merkmale der Fassadenkonstruktion **12** einzugehen, kann die Tragkonstruktion **32** eine Kettenvorrichtung **38** sein, die in dem Schacht **22** seitlich in einer Schienenkonstruktion **40** geführt ist.

[0071] Gemäß der in **Fig. 4** in einem Vertikalschnitt gezeigten Ausführungsvariante sind in dem Schacht **22** eine Vielzahl **42** von Rotoren **26** in Strömungsrichtung, die mit einem Pfeil **44** angedeutet ist, hintereinander vorgesehen, wobei die Rotoren **26** an einer gemeinsamen Tragkonstruktion **46** befestigt sind, die in dem Schacht **22** vertikal beweglich gehalten ist.

[0072] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist der Schacht integral mit der Fassadenkonstruktion **12** ausgebildet.

[0073] Wie beispielsweise in **Fig. 5** gezeigt ist, kann das Fassadensystem **10** eine Konstruktionsschicht

48 mit einer vertikalen Lattung **50** mit einer Vielzahl von Latten aufweisen, wobei der Schacht **22** zwischen zwei Latten ausgebildet ist. **Fig. 5** zeigt dazu einen Horizontalschnitt durch die Fassadenkonstruktion **12**, bei der auf der Außenseite eine Ebene mit Fassadenverkleidungselementen **52** vorgesehen ist, beispielsweise eine Verschalung, und eine sich daran anschließende Horizontal-Lattung zur Befestigung der Fassadenelemente **52**, die wiederum an der Lattung **50** befestigt ist. An die Konstruktionsschicht **48** mit der vertikalen Lattung **50** schließt sich eine Dämmschicht **54** mit einer darauf folgenden angedeuteten Wandschale **56** an, auf deren Innenseite beispielsweise der Innenraum **14** folgt.

[0074] Die Innenschale, bzw. Innenwand **56** kann dabei beispielsweise auch tragende Funktion übernehmen. Es sei darauf hingewiesen, dass die Innenwand **56** auch lediglich als Raumabschluss vorgesehen sein kann, und eine Lastabtragung, insbesondere der Fassadenlasten, in nicht näher gezeigte Anschlusskonstruktionen, beispielsweise in die Deckenkonstruktion, eingeleitet werden können.

[0075] In **Fig. 5** ist schematisch der Rotor **26** mit einer horizontalen Rotationsachse **58** gezeigt.

[0076] Die Latten sind beispielsweise 40 mm stark, das heißt auch die Außenabmessung des Schachtes **22** beträgt maximal 40 mm.

[0077] Statt der Latten können auch andere vertikal verlaufende Elemente vorgesehen sein, die beispielsweise ca. 10 mm bis 200 mm stark sind; wobei dann auch der Schacht eine entsprechende Maximaltiefe aufweisen kann, das heißt die Außenabmessung des Schachtes **22** beträgt z. B. maximal 200 mm.

[0078] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel, das in **Fig. 6** gezeigt ist, kann der Schacht **22** auch in einer Wärmedämmschicht **60** ausgebildet sein. Beispielsweise ist die Wärmedämmschicht **60** aus einer ersten durchgehenden Lage **62** und einer zweiten durchgehenden Lage **64** ausgebildet, zwischen denen eine dritte Lage **66** ausgebildet ist, in der der Schacht **22** angeordnet ist. Beispielsweise kann der Schacht **22** an zwei seitlich vorgesehenen Lattenkonstruktionen **68** befestigt sein.

[0079] Wie in **Fig. 7** angedeutet ist, kann der Schacht **22** auch direkt in die dritte Lage **66** zwischen angrenzende Dämmbereiche eingefügt sein. Als Fassadenverkleidung ist in **Fig. 6** beispielsweise eine Putzschicht **70** gezeigt, und in **Fig. 7** eine hinterlüftete Fassadenpanelkonstruktion **72**.

[0080] An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die unterschiedlich gezeigten Fassadenverkleidungen, das heißt die äußeren Fassadenoberflächen,

lediglich beispielhaft gezeigt sind, und auch andere übliche Fassadenverkleidungs- bzw. Fassadenkonstruktionsarten vorgesehen sein können, sowie dass die unterschiedlichen Fassadenaufbauten auch miteinander kombiniert werden können.

[0081] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel, das in [Fig. 8](#) gezeigt ist, kann der Schacht **22** auch in vorhandenen Hohlräumen **72** von Fassadenverkleidungselementen **74** ausgebildet sein. Beispielsweise sind in [Fig. 8](#) als äußere Fassadenschicht U-förmige Fassadenelemente gezeigt, die jeweils einen Hohlraum aufweisen, in dem der erfindungsgemäße Schacht angeordnet werden kann. Bei einer Vielzahl von Hohlräumen kann auch nur ein Teil der Hohlräume, oder auch alle Hohlräume, mit einem Schacht zur Energiegewinnung ausgebildet werden.

[0082] Bei dem in [Fig. 8](#) gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine Wandkonstruktion **76** vorgesehen, die mit einer ersten Dämmschicht **78** und einer zweiten Dämmschicht **80** versehen ist, wobei die Dämmschichten eine Halte-Unterkonstruktion für die Fassadenpaneele aufweisen können, die jedoch nicht näher gezeigt ist. Beispielsweise kann innerhalb der Schicht eine erste bzw. zweite Lattung vorgesehen sein. Bei den Fassadenelementen **74** handelt es sich beispielsweise um eine Vinylit-Fassade mit einer Natursteinbeschichtung **82** auf der äußeren Seite.

[0083] Bei den schematisch angedeuteten Rotoren **26** handelt es sich um integral ausgebildete Generatoren, bei denen im Bereich der Rotationsachse entsprechende Dauermagnete bzw. Magnetspulen vorgesehen sind, um elektrische Energie zu erzeugen.

[0084] In [Fig. 9](#) ist ein Beispiel mit einer vorgehängten Panelverkleidung **84**, beispielsweise Blechpanelen, gezeigt, die an einer angedeuteten Haltekonstruktion **86** gehalten sind, welche wiederum an einer Wandkonstruktion **88** befestigt sind. Außerdem ist eine Dämmschicht **90** angedeutet. Die Metallpaneele **84** weisen eine Umkantung **92** auf, so dass sich ein Hohlraum **94** ergibt, in dem beispielsweise ein erfindungsgemäßer Schacht **22** eingesetzt sein kann.

[0085] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel, das in [Fig. 10](#) gezeigt ist, kann das Fassadensystem **10** eine hinterlüftete Außenwandbekleidung **96** aufweisen, bei der hinter einem Außenwandmaterial **98** ein Hinterlüftungsbereich **100** ausgebildet ist. Erfindungsgemäß ist der Schacht **22** in dem Hinterlüftungsbereich angeordnet.

[0086] Der Schacht **22** kann sich beispielsweise jeweils zwischen zwei die Dicke des Hinterlüftungsbereichs **100** definierende Unterkonstruktionselementen **102** erstrecken, oder auch nur einen Teil des Zwischenraums einnehmen.

[0087] Wie in [Fig. 11](#) in einem Vertikalschnitt angedeutet ist, kann wenigstens ein Teil des Schachts **22** von einer Luftführungseinrichtung **104** gebildet sein, die eine einen Schachtbereich umhüllende Wandung **106** aufweist. Der Generator **24**, bzw. auch die mehreren Generatoren **24**, können an der Wandung befestigt sein und in dem Schachtbereich angeordnet sein, wobei die Rotoren, bzw. die Generatoren herausnehmbar gehalten sind. Beispielsweise kann die umhüllende Wandung **106** als Schachtkasten ausgebildet sein und sich nur über den Bereich erstrecken, in dem die Generatoren vorgesehen sind.

[0088] Abgesehen von dem in [Fig. 11](#) gezeigten Ausführungsbeispiel kann der Schacht **22** von der unteren Lufteinlassöffnung **27** bis zur oberen Luftauslassöffnung **28** durchgehend von der Luftführungseinrichtung **104** gebildet sein.

[0089] In dem Beispiel in [Fig. 11](#) sind die Generatoren **24** im oberen Bereich angeordnet.

[0090] Abweichend davon können die Rotoren, bzw. Generatoren **24** auch im mittleren Bereich oder unteren Bereich des Schachts angeordnet sein, wobei sich die Begriffe oben, mittig und unten auf die vertikale Höhe beziehen.

[0091] In [Fig. 12A](#) und [Fig. 12B](#) ist ein weiteres Ausführungsbeispiel in zwei Varianten gezeigt, bei denen der Schacht **22** einen sich zum Rotor **26** hin verjüngenden Querschnitt aufweist, wobei dies in [Fig. 12A](#) mit einem sich gleichmäßig verjüngenden Querschnitt dargestellt ist und in [Fig. 12B](#) mit einem sich stufenweise verjüngenden Querschnitt.

[0092] [Fig. 13](#) zeigt ein Fassadensystem, bei dem im Bereich unterhalb der Lufteinlassöffnung **27** Mittel **108** vorgesehen sind zur Erwärmung der Luft. Beispielsweise kann eine Wasserbesprühungsvorrichtung **110** angeordnet sein, die beispielsweise mit einer Zeitschaltuhr oder mit einem Thermometer (nicht gezeigt) kombiniert ist, um in Abhängigkeit der Sonneneinstrahlung, angedeutet durch Sonnenstrahlen **112**, einen Bodenbereich **114** mit Wasser zu benetzen.

[0093] Die Generatoren **24** mit den Rotoren **26** können beispielsweise über eine gemeinsame Kontaktvorrichtung elektrisch verbunden sein, um so die zur Verfügung gestellte elektrische Energie an eine nicht gezeigte Regelungseinrichtung weiterzuleiten, um die elektrische Energie, die aus der Auftriebsbewegung der Luft in den Schächten, bzw. dem Schacht, gewonnen wurde, in für die weitere Nutzung geeignete Spannungen, bzw. Stromstärken, umzuwandeln.

[0094] Das Vorsehen von mehreren Generatoren hintereinander, die beispielsweise über Kabel mit-

einander verbunden sind, erlaubt beispielsweise ein elektronisches Auslesen jedes Generators an jedem Strang.

[0095] Beispielsweise sind die Schächte nach unten zu öffnen, so dass die eingesetzten Generatoren, bzw. Rotoren, nach unten herausnehmbar sind, beispielsweise durch eine Haltevorrichtung mit Kettengelenken. Die Generatoren können beispielsweise mit einer Steckverbindung ausgestattet sein, um ein einfaches Austauschen zu gewährleisten.

[0096] Die Generatoren können selbstverständlich auch über die obere Öffnung des Schachts herausgezogen werden, um eine Wartung, bzw. einen Austausch vornehmen zu können.

[0097] Die Verwendung von mehreren Generatoren hintereinander, bzw. von mehreren Rotoren hintereinander, bietet den Vorteil, dass der einzelne Generator jeweils nur einen Teil der Bewegungsenergie der Luft aus dem Schacht in elektrische Energie umwandeln muss. Dadurch lassen sich beispielsweise leichtläufigere Rotoren einsetzen, die bereits bei geringen Auftriebsgeschwindigkeiten rotieren und bereits geringe Mengen an elektrischer Energie zur Verfügung stellen.

[0098] Die oberhalb beschriebenen Ausführungsbeispiele können in unterschiedlicher Art und Weise kombiniert werden.

[0099] Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass „umfassend“ keine anderen Elemente oder Schritte ausschließt und „eine“ oder „ein“ keine Vielzahl ausschließt. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102005038490 A1 [\[0002\]](#)

Patentansprüche

1. Fassadensystem (10) zur Energiegewinnung, aufweisend:

- eine Fassadenkonstruktion (12) für ein Gebäude mit einer zu einem Innenraum hin weisenden Innenseite (16) und einer zu einem Außenraum hin weisenden Außenseite (20);
- wenigstens einen sich vertikal erstreckenden Schacht (22); und
- wenigstens einen Generator (24) mit einem Rotor (26);

wobei der Schacht außenseitig der Innenseite angeordnet ist;

wobei sich der Schacht über wenigstens einen Teil der Höhe der Fassadenkonstruktion erstreckt, und mit einer Lufteinlassöffnung (27) im unteren Bereich und einer Luftauslassöffnung (28) im oberen Bereich mit dem Außenraum in Verbindung steht;

wobei der Rotor in dem Schacht zwischen der Lufteinlass- und der Luftauslassöffnung angeordnet ist, zur Umwandlung von Luftströmungsenergie, die aufgrund eines in dem Schacht vorhandenen Luftauftriebs vorliegt, in elektrische Energie; und

wobei der wenigstens eine Rotor in dem Schacht herausnehmbar an einer Tragkonstruktion (32) gehalten ist.

2. Fassadensystem nach Anspruch 1, wobei die Tragkonstruktion in dem Schacht zum Herausnehmen des Rotors in Schachtrichtung an einer Führungsvorrichtung (34) vertikal beweglich gehalten ist.

3. Fassadensystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Tragkonstruktion eine Kettenvorrichtung (38) ist, die in dem Schacht seitlich in einer Schienenkonstruktion (40) geführt ist.

4. Fassadensystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei in dem Schacht eine Vielzahl (42) von Rotoren in Strömungsrichtung hintereinander vorgesehen ist; wobei die Rotoren an einer gemeinsamen Tragkonstruktion (46) befestigt sind, die in dem Schacht vertikal beweglich gehalten ist.

5. Fassadensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schacht integral mit der Fassadenkonstruktion ausgebildet ist.

6. Fassadensystem nach Anspruch 5, wobei das Fassadensystem eine Konstruktionsschicht (48) mit einer vertikalen Lattung (50) mit einer Vielzahl von Latten aufweist; und wobei der Schacht zwischen zwei Latten ausgebildet ist.

7. Fassadensystem nach Anspruch 5 oder 6, wobei der Schacht in einer Wärmedämmschicht (60) ausgebildet ist.

8. Fassadensystem nach Anspruch 5, 6 oder 7, wobei der Schacht in vorhandenen Hohlräumen (72) von Fassadenverkleidungselementen (74) ausgebildet ist.

9. Fassadensystem nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei das Fassadensystem eine hinterlüftete Außenwandbekleidung (96) aufweist, bei der hinter einem Außenwandmaterial (98) ein Hinterlüftungsbereich (100) ausgebildet ist; und wobei der Schacht in dem Hinterlüftungsbereich angeordnet ist.

10. Fassadensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens ein Teil des Schachts von einer Luftführungseinrichtung (104) gebildet ist, die eine einen Schachtbereich umhüllende Wandung (106) aufweist; und wobei der Generator an der Wandung befestigt ist und in dem Schachtbereich angeordnet ist.

11. Fassadensystem nach Anspruch 10, wobei der Schacht von der unteren Lufteinlassöffnung bis zur oberen Luftauslassöffnung durchgehend von der Luftführungseinrichtung gebildet ist.

12. Fassadensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schacht einen sich zum Rotor hin verjüngenden Querschnitt aufweist.

13. Fassadensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei im Bereich unterhalb der Lufteinlassöffnung Mittel (108) vorgesehen sind zur Erwärmung der Luft.

14. Fassadensystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Rotor zur Durchströmung mit aufsteigender Luft in einem Kanalsegment eingebaut ist, das im Bereich des Schachts angeordnet ist; und wobei das Kanalsegment aus dem Schacht herausnehmbar ausgebildet ist.

15. Fassadensystem nach Anspruch 14, wobei eine Vielzahl von herausnehmbaren Kanalsegmenten vorgesehen ist, die sich wenigstens über einen Teil der Länge des Schachts erstrecken; und wobei die Kanalsegmente verschwenkbar miteinander verbunden sind und aus dem Schacht herausnehmbar ausgebildet sind.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

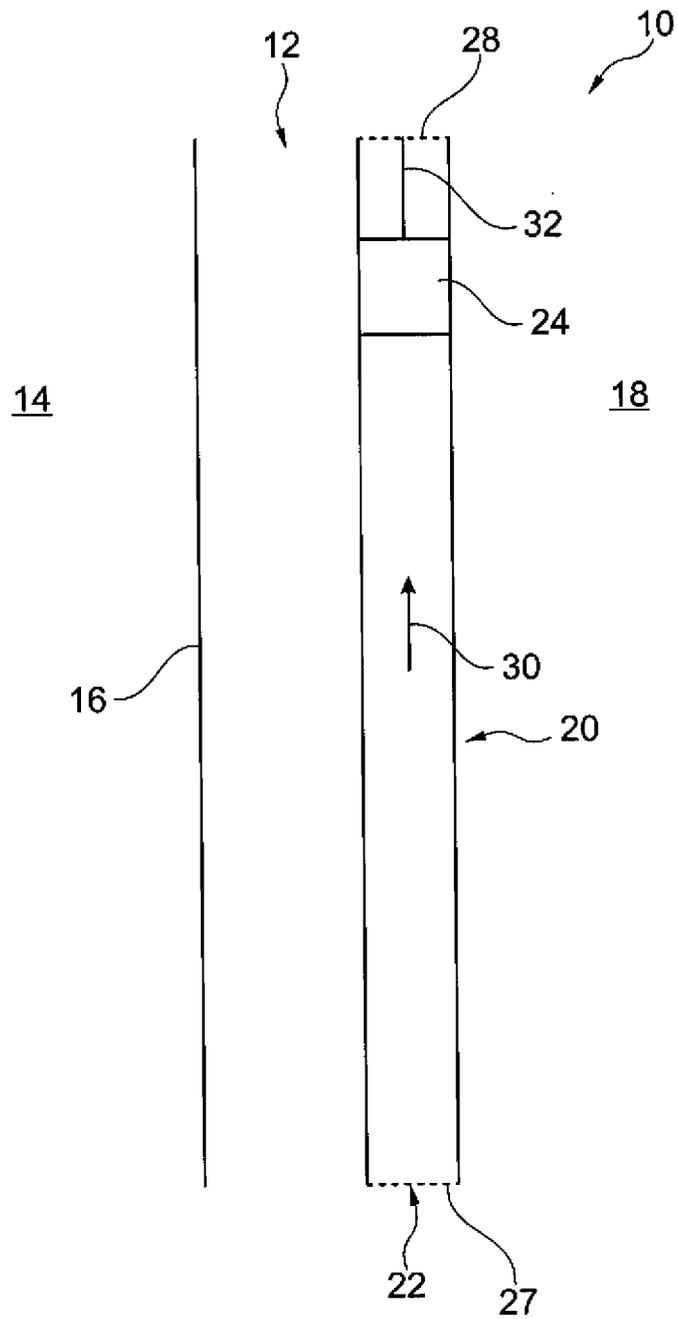


Fig. 1

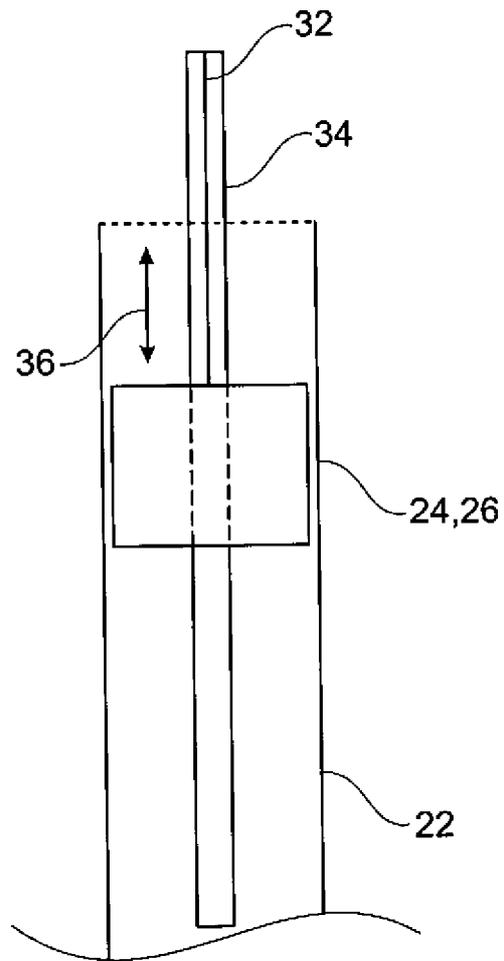


Fig. 2

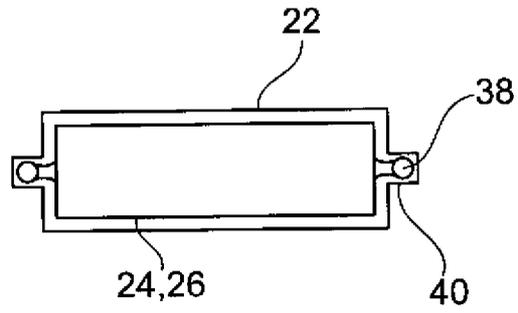


Fig. 3

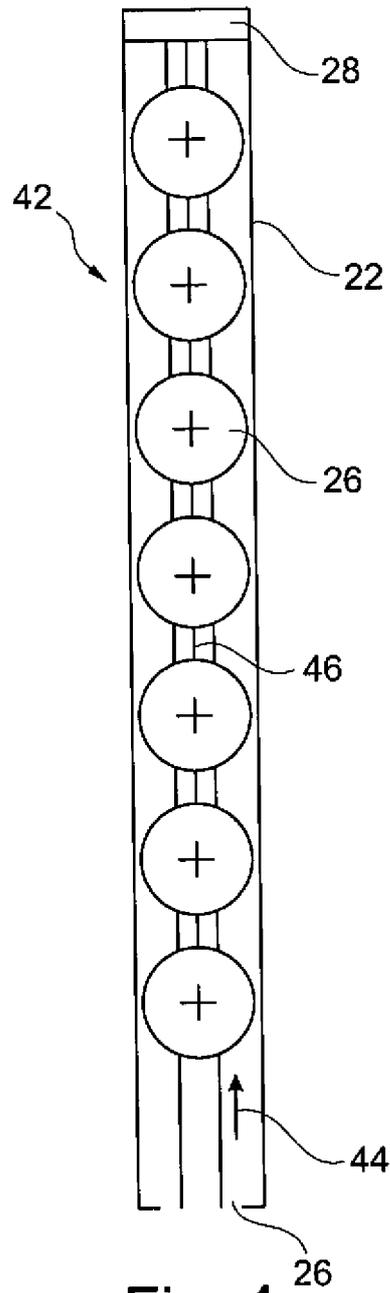


Fig. 4

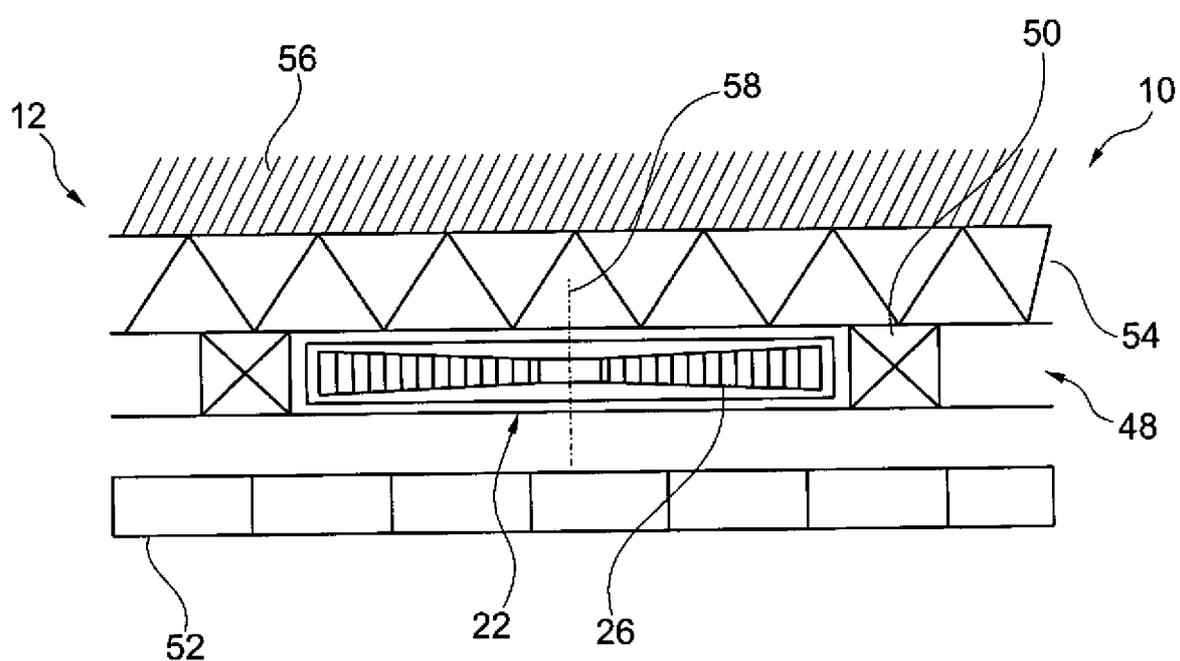


Fig. 5

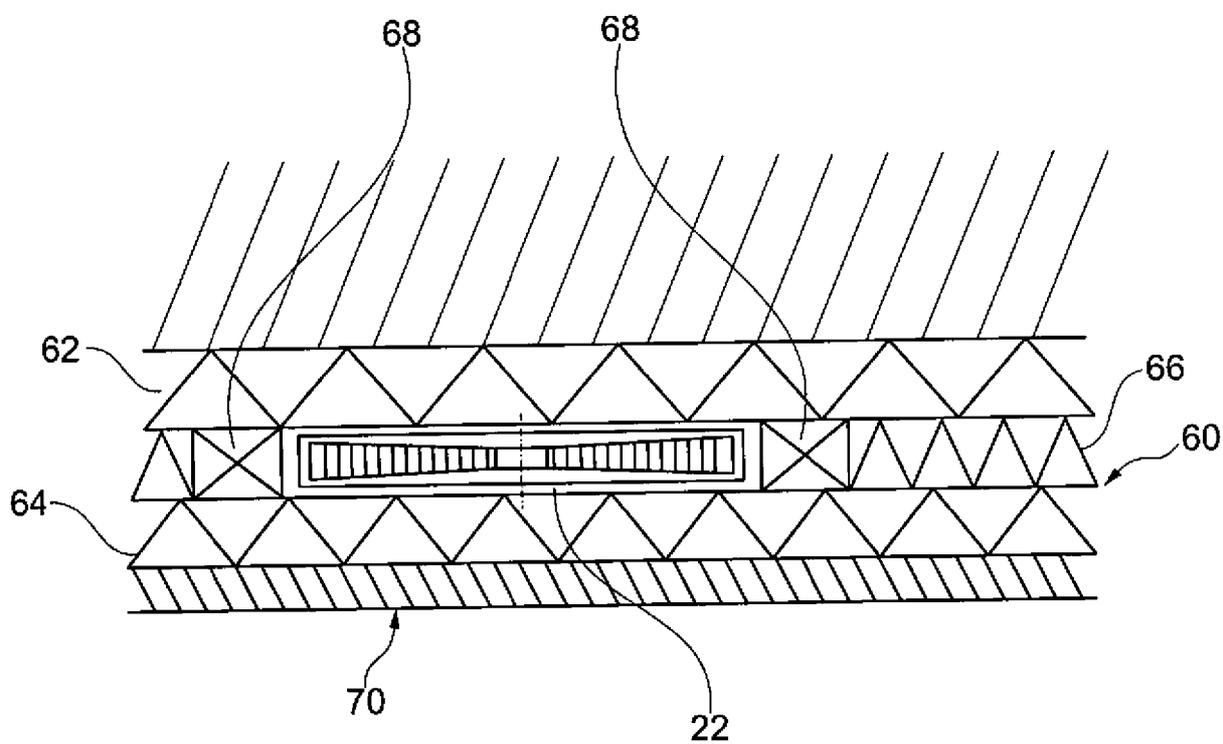


Fig. 6

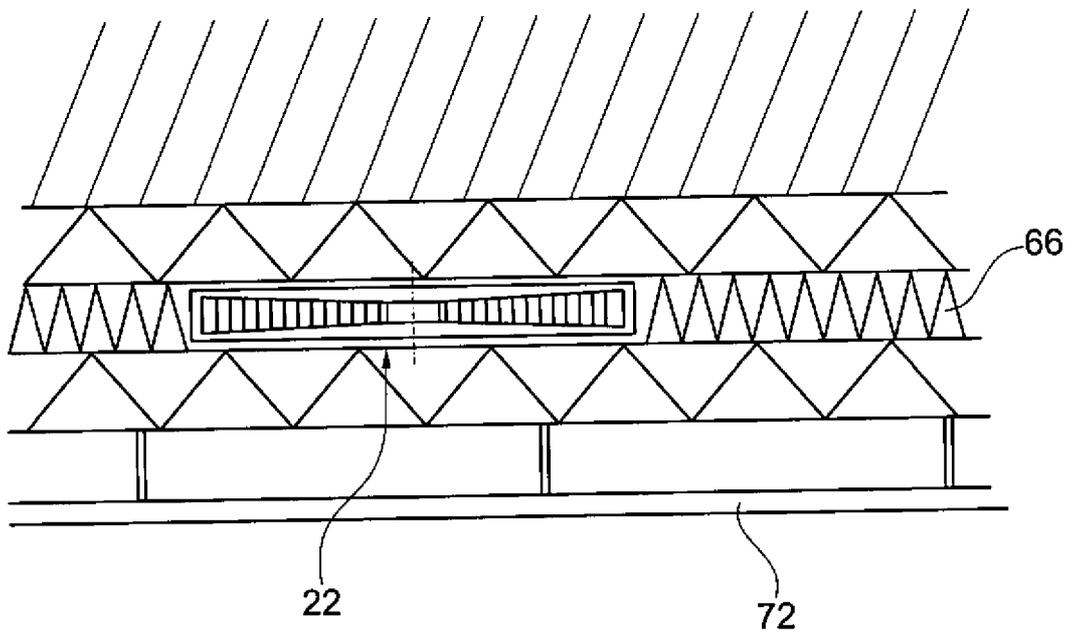


Fig. 7

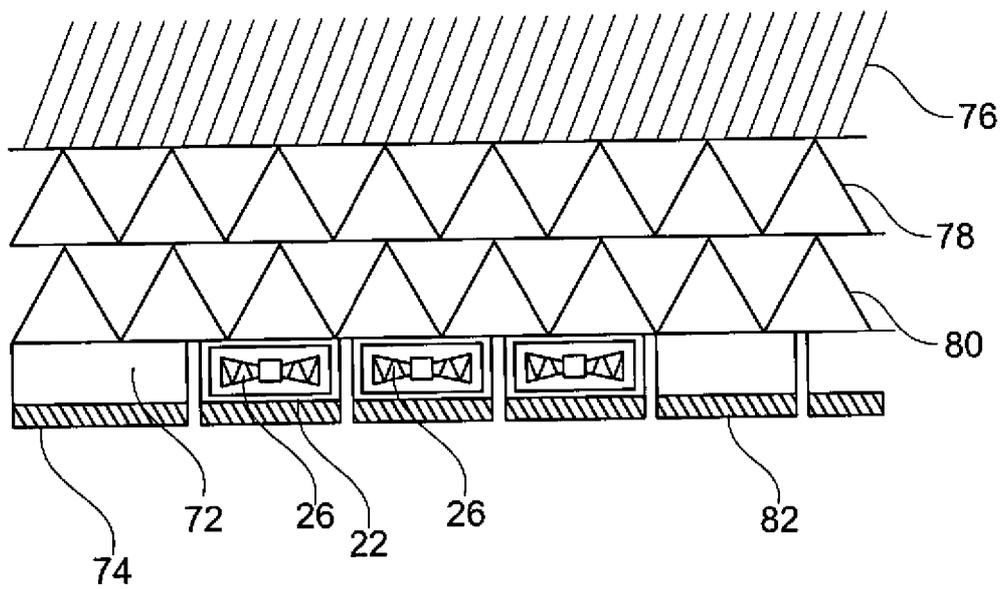


Fig. 8

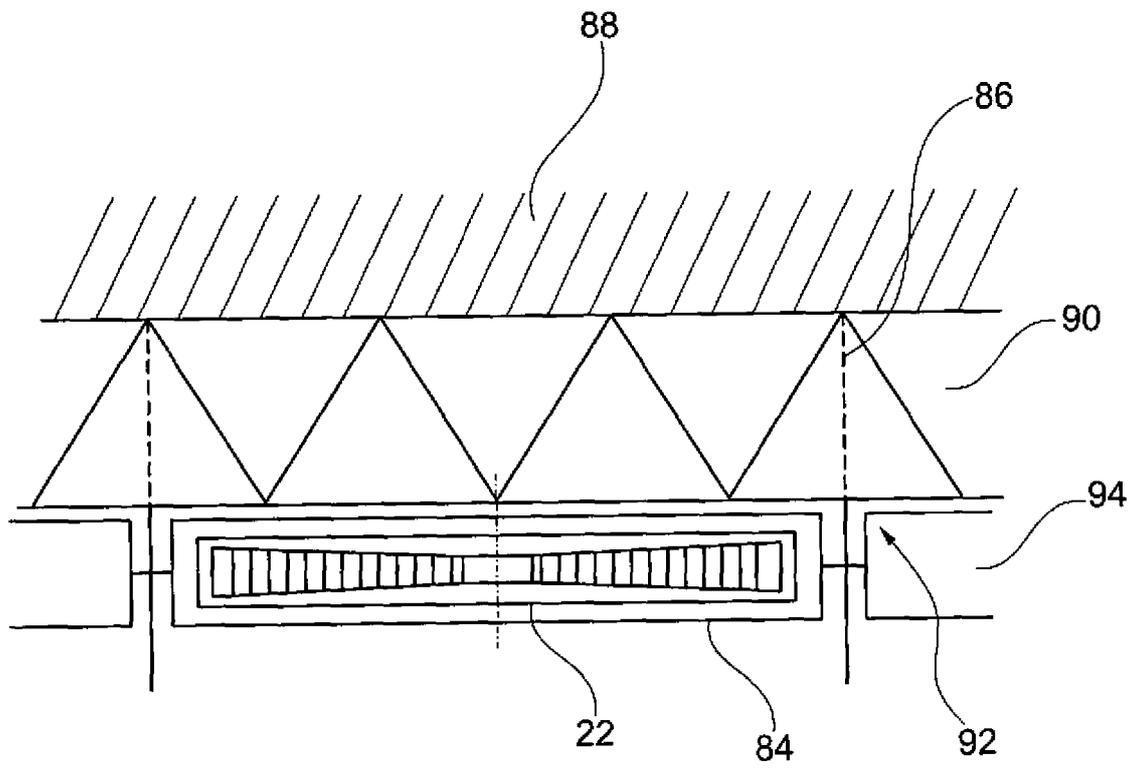


Fig. 9

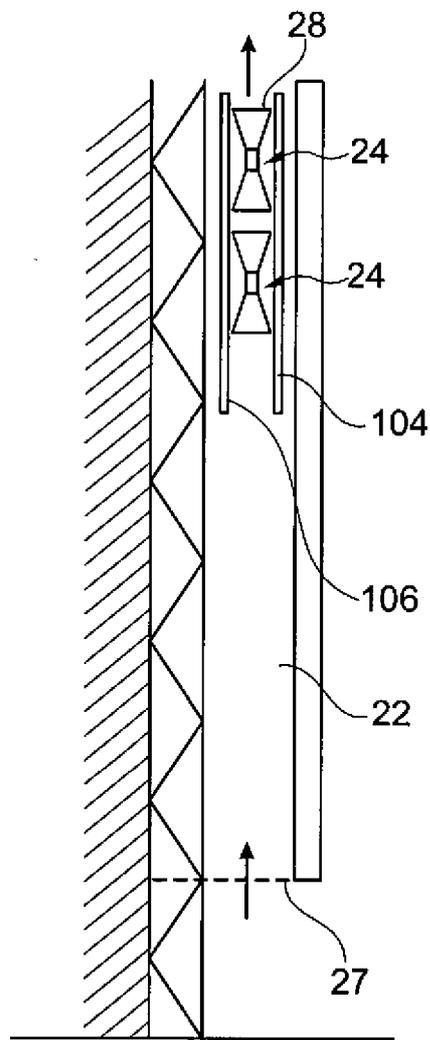
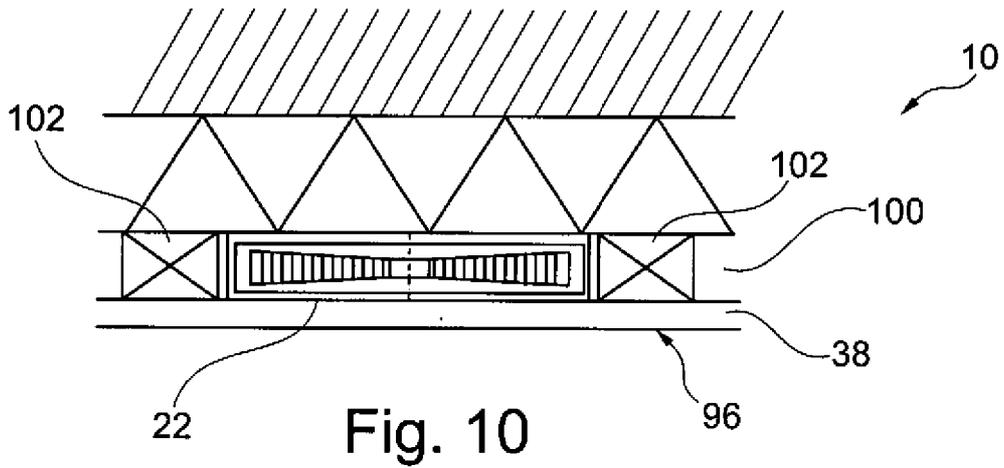


Fig. 11

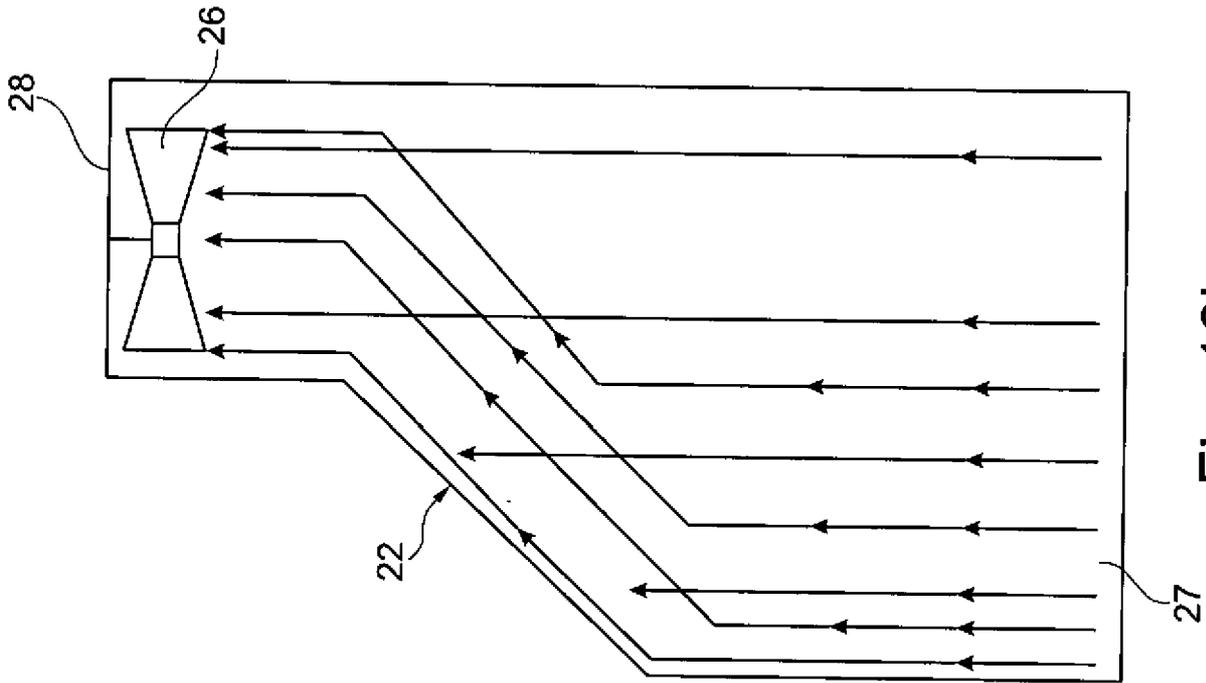


Fig. 12b

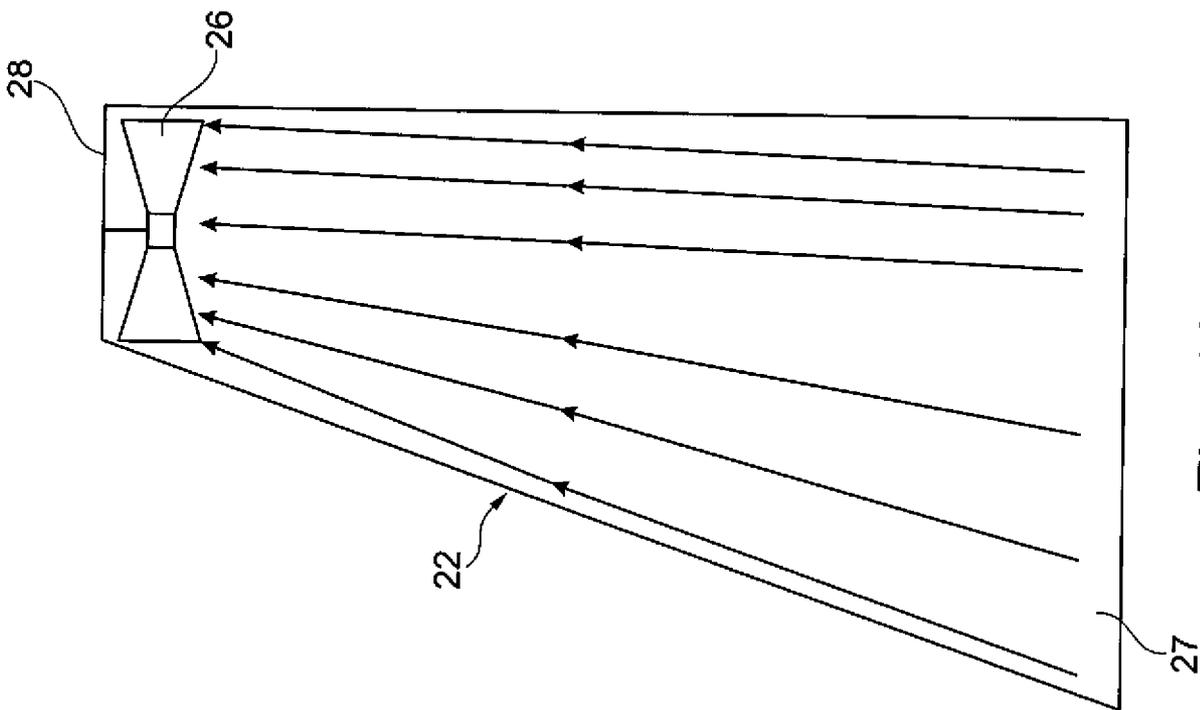


Fig. 12a

