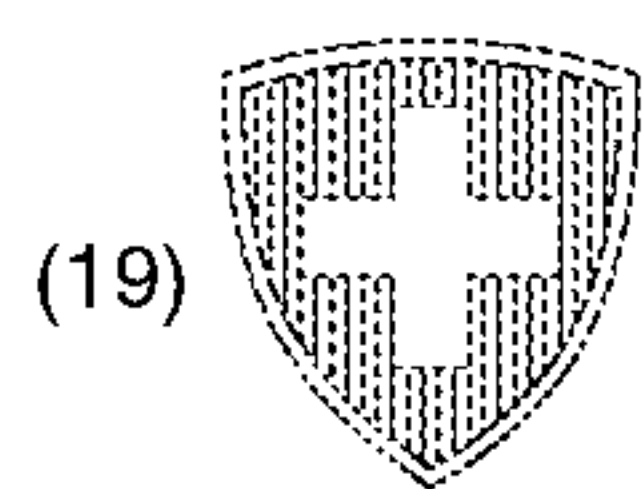




SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **716 035 A2**

(51) Int. Cl.: **F24F** **7/007** (2006.01)
F03D **9/43** (2016.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00444/19

(22) Anmeldedatum: 02.04.2019

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.10.2020

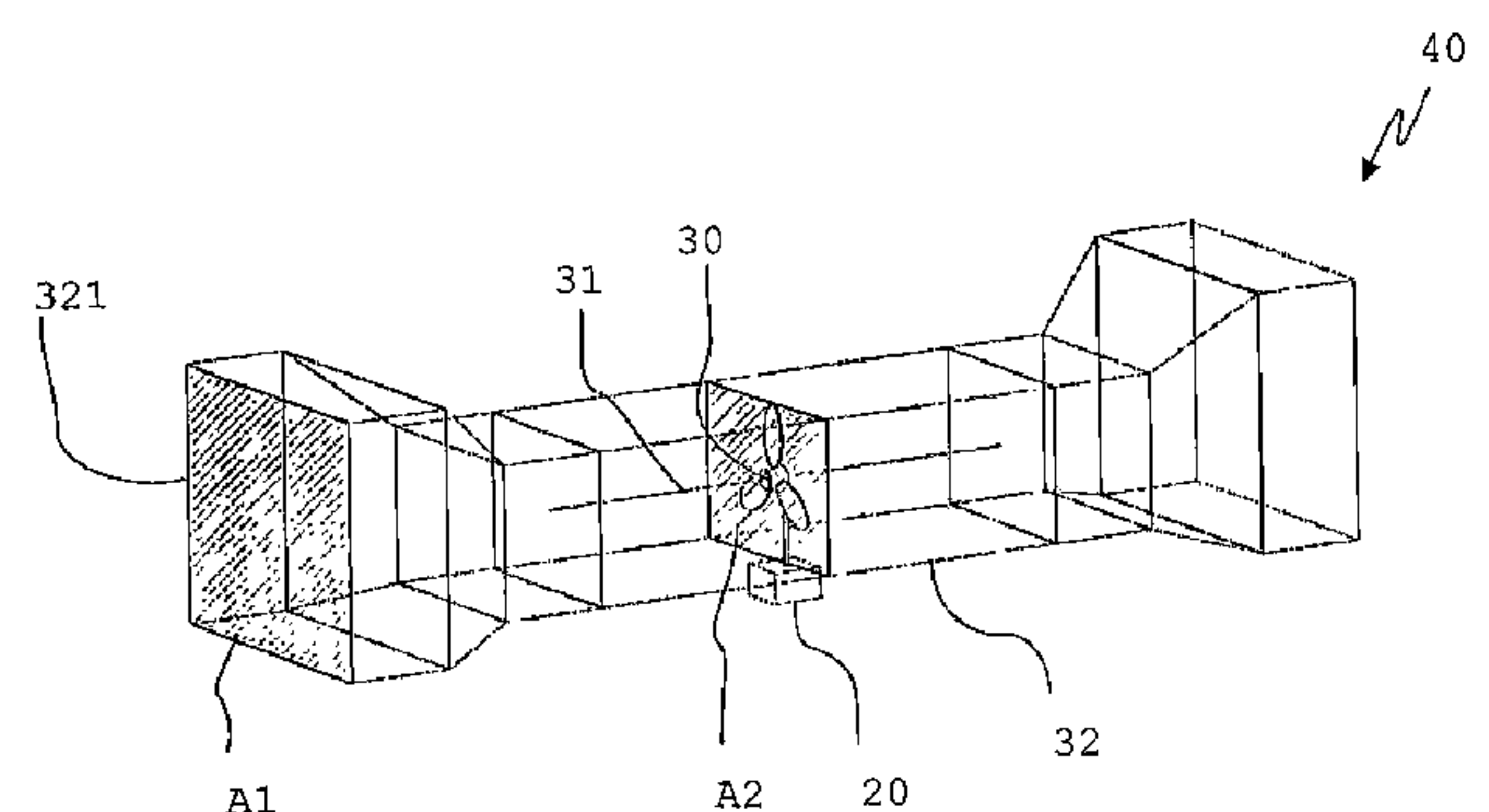
(71) Anmelder:
Dragan Simic, Sagerweg 29
4303 Kaiseraugst (CH)

(72) Erfinder:
Dragan Simic, 4303 Kaiseraugst (CH)

(74) Vertreter:
BOHEST AG, Holbeinstrasse 36-38
4051 Basel (CH)

(54) **Vorrichtung zur Rückgewinnung von Energie.**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Rückgewinnung von Energie aus einer zumindest teilweise künstlich erzeugten Luftströmung. Die Vorrichtung umfasst ein Gebläse zur Erzeugung der Luftströmung, einen Generator (20) zur Erzeugung von elektrischer Energie und ein Flügelrad (30), das um eine Drehachse (31) drehbar gelagert ist. Das Flügelrad (30) ist mit dem Generator (20) in Wirkverbindung. Das Flügelrad (30) ist derart in der Luftströmung angeordnet, dass dieses durch die Luftströmung in eine Rotation um die Drehachse (31) versetzbar ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Rückgewinnung von Energie aus einer zumindest teilweise künstlichen Luftströmung.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Lüftungssysteme, insbesondere Gebäudelüftungen, bekannt. Diese Systeme sind oft im Wesentlichen zweiteilig ausgebildet und weisen einen Zuluftkanal und einen Abluftkanal auf. Über den Zuluftkanal wird frische Aussenluft in ein Gebäude gefördert und über den Abluftkanal wird die sich im Gebäude befindliche Luft nach aussen abgeführt, mit anderen Worten, in die Umwelt oder die Umgebung entlassen. Innerhalb solcher Lüftungssysteme wird mit einem Gebläse eine Luftströmung erzeugt. Typischerweise ist sowohl im Zuluftkanal als auch im Abluftkanal ein Gebläse vorgesehen. In einem geschlossenen System ist diese Luftströmung somit künstlich erzeugt. In Realität wird diese Luftströmung durch die Ausgestaltung der Lüftungssysteme und der Gebäude, in denen sich diese Lüftungssysteme befinden und die durch diese Lüftungssysteme belüftet werden, beeinflusst. So kann beispielsweise durch offene Türen Luft in das System gelangen. Druckunterschiede und thermische Effekte können ebenfalls einen Einfluss auf die Luftströmung haben, so dass diese nicht allein durch die jeweiligen Gebläse verursacht wird.

[0003] Sowohl der Zuluftkanal als auch der Abluftkanal als auch das Gebäude selbst, respektive das Innere des Gebäudes, durch das die Luft strömt, weisen je einen Strömungswiderstand auf. Dieser Strömungswiderstand führt zu einem Druckverlust. Bei der Auslegung eines Lüftungssystems müssen diese Verluste berücksichtigt werden. Zudem ist bei der Auslegung eines Lüftungssystems die Eigendynamik des Gebäudes noch nicht bekannt. Beispielsweise ist offen, ob und wieviel nicht-künstliche Strömung erzeugt wird. Da somit nicht alle Parameter bekannt sind, werden Lüftungssysteme typischerweise so ausgelegt, dass sie etwas überdimensioniert sind. Typischerweise beträgt diese Überdimensionierung 10% bis 20%. Während des ordnungsgemässen Einsatzes der jeweiligen Lüftungssysteme bleibt dieser Überschuss ungenutzt. Dies führt zu höheren Kosten und zu einem schlechteren Wirkungsgrad als ohne Überdimensionierung möglich wäre.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung und ein Verfahren zu schaffen, welche es ermöglichen, den Wirkungsgrad eines Lüftungssystems zu verbessern und die Kosten zu reduzieren.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die in den unabhängigen Patentansprüchen definierten Vorrichtungen und Verfahren gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0006] Das Wesen der Erfindung besteht darin, dass eine Vorrichtung zur Rückgewinnung von Energie aus einer zumindest teilweise künstlich erzeugten Luftströmung ein Gebläse zur Erzeugung der Luftströmung, einen Generator zur Erzeugung von elektrischer Energie und ein Flügelrad, das um eine Drehachse drehbar gelagert ist, umfasst. Das Flügelrad ist mit dem Generator in Wirkverbindung. Das Flügelrad ist derart in der Luftströmung angeordnet, dass es durch die Luftströmung in eine Rotation um die Drehachse versetzbar ist.

[0007] Das Anordnen des Flügelrads in der Luftströmung ermöglicht ein Antreiben des Generators durch das Flügelrad. Im Generator wird dadurch ein elektrischer Strom erzeugt, der für weitere Verbraucher zur Verfügung steht. Durch das Antreiben des Flügelrads wird der Luftströmung ein Teil der darin enthaltenen Energie entzogen. Mit anderen Worten, ein Teil der Energie, die zur Erzeugung der Luftströmung benötigt wurde, kann zurückgewonnen werden.

[0008] Eine derartige Anordnung eines Flügelrads, das mit einem zugeordneten Generator in Wirkverbindung ist, ermöglicht es, beispielsweise in Lüftungssystemen, die zu einem gewissen Grad überdimensioniert wurden, einen Teil der Energie zurückzugewinnen und entsprechend zumindest einen Teil der Energie, der nicht zum Betrieb der Anlage gebraucht wird, in das System zurückzuführen. Der Wirkungsgrad des Lüftungssystems kann entsprechend erhöht werden.

[0009] Das Flügelrad kann beispielsweise als Propeller, Impeller, Axialturbine oder Radialturbine ausgebildet sein.

[0010] Dies ermöglicht es, ein Flügelrad einzusetzen, welches den entsprechenden Anforderungen, insbesondere den entsprechenden Strömungsgeschwindigkeiten der Luftströmung, angepasst ist.

[0011] Die Wirkverbindung zwischen dem Flügelrad und dem Generator kann starr oder flexibel ausgebildet sein. Dabei kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das Flügelrad mit einer Kardanwelle mit dem Generator verbunden ist. Alternativ ist es auch möglich, das Flügelrad mittels einer flexiblen oder biegsamen Antriebswelle mit dem Generator zu verbinden. Andere Verbindungsarten sind ebenfalls denkbar.

[0012] Die Rotation des Flügelrads erzeugt ein Drehmoment, welches über die jeweilige Wirkverbindung an den Generator übertragen wird und somit den Generator antreibt. Zudem ermöglicht eine derartige Konfiguration, dass der Generator und das Flügelrad räumlich getrennt angeordnet werden können. So ist es beispielsweise möglich, dass Flügelrad innerhalb eines bestehenden Lüftungskanals oder innerhalb eines Gehäuses anzuordnen und den Generator ausserhalb dieses Lüftungskanals respektive des Gehäuses. Der Generator verursacht auf diese Weise keinen zusätzlichen Strömungswiderstand.

[0013] Zudem ist es vorstellbar, das Flügelrad und den Generator mit einer schaltbaren Kupplung zu verbinden. Durch eine schaltbare Kupplung kann das Flügelrad vom Generator entkoppelt werden und im Wesentlichen frei rotieren. Ist der Überschuss an Energie in bestimmten Betriebszuständen der Lüftungsanlage gering, kann durch das Entkoppeln der Widerstand des Flügelrads reduziert werden, so dass die Luftströmung lediglich noch eine geringe Beeinflussung erfährt.

[0014] Der Generator kann einen Stator und einen Rotor aufweisen und das Flügelrad kann insbesondere direkt am Rotor angeordnet sein.

[0015] Dies ermöglicht es, auf aufwändige Verbindungen zwischen dem Flügelrad und dem Generator zu verzichten und das Drehmoment, hervorgerufen durch die Rotation des Flügelrads, direkt auf den Generator zu übertragen.

[0016] Vorzugsweise umfasst die erfindungsgemässe Vorrichtung zumindest einen Lüftungskanal zum Führen der Luftströmung, wobei der Lüftungskanal zumindest eine Einströmöffnung und eine Ausströmöffnung aufweist.

[0017] Dadurch kann die Luftströmung zielgenau geführt werden, so dass das Flügelrad wie gewünscht mit der Luftströmung beaufschlagt wird.

[0018] Bei einer vorteilhaften Ausführungsvariante ist das Flügelrad innerhalb des Lüftungskanals angeordnet.

[0019] Dies stellt sicher, dass die gesamte im Lüftungskanal vorhandene Luftströmung am Flügelrad vorbeigeführt wird und die Verluste entsprechend gering gehalten werden können.

[0020] Bei einer alternativen vorteilhaften Ausführungsvariante ist das Flügelrad im Bereich der Ausströmöffnung ausserhalb des Lüftungskanals angeordnet.

[0021] Dies ermöglicht ein einfaches Nachrüsten von bestehenden Lüftungssystemen. Zudem wird auf diese Weise verhindert, dass der Luftströmung innerhalb des Lüftungskanals ein zusätzlicher Widerstand entgegengesetzt wird, der die Lüftungsleistung beeinträchtigt.

[0022] Bei einer vorteilhaften Ausführungsvariante ist das Flügelrad in einem Gehäuse angeordnet. Das Gehäuse kann eine Koppelstelle mit einem ersten Querschnitt aufweisen. Der Querschnitt des Gehäuses kann sich von der Koppelstelle in Strömungsrichtung zum Flügelrad hin verengen.

[0023] Eine Verengung eines Querschnitts in einem Strömungssystem hat innerhalb der Verengung eine Erhöhung der Luftgeschwindigkeit bzw. der Strömungsgeschwindigkeit zur Folge. Durch die erhöhte Luftgeschwindigkeit bzw. Strömungsgeschwindigkeit ist der Einfluss der Strömung auf das Flügelrad höher, ein höheres Drehmoment wird erzeugt und der Wirkungsgrad verbessert sich. Im Allgemeinen wird bei einer doppelten Luftströmungsgeschwindigkeit eine achtfache Wirkleistung erzielt, d. h. die Wirkleistung ist proportional zur Luftströmungsgeschwindigkeit im Kubik.

[0024] Die Koppelstelle ermöglicht es, eine Schnittstelle zu einer bestehenden Anlage bereitzustellen. Dadurch kann das Flügelrad mit seinem Gehäuse einfach in eine bestehende Anlage integriert werden.

[0025] Die erfindungsgemässe Vorrichtung weist bei einer vorteilhaften Ausführungsvariante zumindest ein weiteres Flügelrad und einen diesem zugeordneten weiteren Generator auf. Vorzugsweise weist die Vorrichtung zwei, drei, vier oder mehr Flügelräder und entsprechend zugeordnete Generatoren auf.

[0026] Dadurch kann die Luftströmung mehrfach und auch an unterschiedlichen Stellen der Vorrichtung in elektrische Energie umgewandelt werden.

[0027] Es ist möglich, das Flügelrad sowohl im Zuluftkanal als auch im oder nach dem Abluftkanal anzuordnen, je nachdem wo ein Überschuss an Strömungsenergie vorhanden ist. Es ist ebenso vorstellbar, mehrere Flügelräder an unterschiedlichen Stellen im Zuluftkanal oder im oder nach dem Abluftkanal anzuordnen. Unterschiedlichste Kombinationen sind möglich.

[0028] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Lüftungsanlage, die eine Vorrichtung wie vorliegend beschrieben umfasst. Dadurch kann ein Komplettsystem bereitgestellt werden, welches hinsichtlich seines Wirkungsgrads optimiert ist. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Lüftungsanlage je nach Betriebszustand mit oder ohne eine entsprechende Vorrichtung zur Rückgewinnung von Energie betrieben wird. Insbesondere kann das Flügelrad ausgekoppelt oder aus der Luftströmung entfernt werden. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass erst bei einem Überschuss an Strömungsenergie von mehr als 5% das Flügelrad zur Rückgewinnung von Energie in Betrieb genommen wird.

[0029] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Rückgewinnung von Energie aus einer zumindest teilweise künstlich erzeugten Luftströmung. Das Verfahren wird insbesondere mit einer Vorrichtung wie vorliegend beschrieben durchgeführt. Die Luftströmung wird mit einem Gebläse erzeugt. Ein um eine Drehachse drehbares Flügelrad wird in der Luftströmung angeordnet und durch die Luftströmung in Rotation um die Drehachse versetzt. Das Flügelrad treibt einen Generator zur Erzeugung von elektrischer Energie an.

[0030] Dadurch kann insbesondere überschüssige Strömungsenergie in elektrische Energie umgewandelt werden und entsprechend der Luftströmung entzogen werden. Dies erlaubt es, den Gesamtwirkungsgrad einer Anlage, insbesondere eines Lüftungssystems oder einer Lüftungsanlage, zu verbessern.

[0031] Im Folgenden wird die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Rückgewinnung von Energie unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen detaillierter beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 - schematisch den Aufbau einer Lüftungsanlage;

- Fig. 2 - einen Abluftkanal mit einem ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Vorrichtung zur Rückgewinnung von Energie;
- Fig. 3 - eine perspektivische Detailansicht aus der Fig. 2;
- Fig. 4 - einen Abluftkanal mit einem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Vorrichtung zur Rückgewinnung von Energie;
- Fig. 5 - eine perspektivische Detailansicht aus der Fig. 4;
- Fig. 6 - einen Abluftkanal mit einem dritten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Vorrichtung zur Rückgewinnung von Energie;
- Fig. 7 - eine perspektivische Detailansicht aus der Fig. 5; und
- Fig. 8 - schematisch einen Abschnitt eines Lüftungskanals mit zwei parallelen Luftströmungswegen.

[0032] Fig. 1 zeigt schematisch den Aufbau einer Lüftungsanlage. Die dargestellte Lüftungsanlage weist die wesentlichen Grundkomponenten einer Lüftungsanlage auf. Diese Ausführung ist jedoch nur eine von mehreren möglichen Grundkonfigurationen. Es kann eine Vielzahl von weiteren Komponenten vorgesehen sein oder es können Komponenten wegfallen. Die Lüftungsanlage ist innerhalb eines Gebäudes angeordnet. Die Lüftungsanlage aus der Fig. 1 weist einen Zuluftkanal 2 und einen Abluftkanal 3 auf. Der Zuluftkanal 2 umfasst eine Einströmöffnung 42 und eine Ausströmöffnung 43. Die Einströmöffnung 42 öffnet sich nach aussen in die Umgebung des Gebäudes, wobei die Aussenluft oder die Umgebung mit dem Bezugszeichen 60 schematisch dargestellt ist. Der Zuluftkanal 2 weist eine Ausströmöffnung 43 auf, die sich in das Innere des Gebäudes öffnet. Dieses Innere des Gebäudes ist hier schematisch als Raum 50 dargestellt. Im Zuluftkanal 2 sind von der Einströmöffnung 42 in Richtung zur Ausströmöffnung 43 hin nacheinander eine Luftklappe 45, ein Luftfilter 47, ein Schalldämpfer 46, ein Gebläse 10, ein Schalldämpfer 46, ein Luftherhitzer 48, ein Luftkühler 49 sowie eine weitere Luftklappe 45 angeordnet. Diese Elemente sind allesamt in einem Lüftungskanal 40 angeordnet oder als Teil eines Lüftungskanals 40 ausgebildet.

[0033] Um Aussenluft in das Gebäude zu bringen, werden die Lüftungsklappen 45 geöffnet und das Gebläse 10 in Betrieb genommen. Im Bereich der Einströmöffnung 42 entsteht also ein Unterdruck und im Bereich der Ausströmöffnung 43 ein Überdruck. Die Luft strömt von der Einströmöffnung 42 in Richtung der Ausströmöffnung 43. Die Elemente 45 bis 49 weisen alle einen Strömungswiderstand auf, den die Luftströmung überwinden muss. Somit tritt an jedem der Elemente 45 bis 49 ein Druckverlust auf. Das Gebläse 10 ist derart dimensioniert, dass an der Ausströmöffnung 43 die gewünschte Strömung auftritt. Da jedoch bei der Auslegung des Gebläses 10 nicht alle Parameter bekannt sind, ist dieses im Allgemeinen überdimensioniert ausgelegt.

[0034] Der Abluftkanal 3 weist ebenfalls eine Einströmöffnung 42 und eine Ausströmöffnung 43 auf. Im Vergleich zum Zuluftkanal 2 sind die Einströmöffnung 42 und die Ausströmöffnung 43 jedoch gegengleich angeordnet. Das heisst, die Einströmöffnung 42 befindet sich innerhalb des Raums 50 und die Ausströmöffnung 43 öffnet sich in die Umgebung 60. Der Abluftkanal 3 weist nacheinander von der Einströmöffnung 42 in Richtung zur Ausströmöffnung 43 hin folgende Elemente auf: eine Luftklappe 45, einen Schalldämpfer 46, einen Luftfilter 47, ein Gebläse 10 und eine weitere Luftklappe 45. Diese Elemente sind allesamt in einem Lüftungskanal 40 angeordnet oder als Teil eines Lüftungskanals 40 ausgebildet.

[0035] Um die verbrauchte Innenluft aus dem Raum 50 abzusaugen, werden die Lüftungsklappen 45 geöffnet und das Gebläse 10 in Betrieb genommen. Im Bereich der Einströmöffnung 42 entsteht ein Unterdruck und die Innenluft strömt von der Einströmöffnung 42 in Richtung zur Ausströmöffnung 43. Die Elemente 45 bis 49 weisen alle einen Strömungswiderstand auf, den die Luftströmung überwinden muss. Somit tritt an jedem der Elemente 45 bis 49 ein Druckverlust auf. Das Gebläse 10 ist derart dimensioniert, dass an der Einströmöffnung eine gewünschte Strömung auftritt. Da jedoch bei der Auslegung des Gebläses 10 nicht alle Parameter bekannt sind, ist dieses im Allgemeinen überdimensioniert ausgelegt.

[0036] Die Rückgewinnung von Energie aus dieser zumindest teilweise künstlich erzeugten Strömung wird anhand des Abluftkanals 3 unter Bezugnahme auf Fig. 2 erläutert. Die Energie lässt sich aber genauso aus dem Zuluftkanal 2 zurückgewinnen.

[0037] Fig. 2 zeigt den Abluftkanal 3 aus Fig. 1 ergänzt mit einem Flügelrad 30. Der Abluftkanal 3 weist somit zusätzlich eine Vorrichtung zur Rückgewinnung von Energie auf. Das Flügelrad 30 ist im Lüftungskanal 40 stromabwärts zwischen dem Gebläse 10 und der Luftklappe 45 angeordnet. Die weiteren Elemente entsprechen jenen aus der Fig. 1 und werden der besseren Lesbarkeit halber nicht erneut erläutert.

[0038] Mit anderen Worten, die Lüftungsanlage aus Fig. 1 ist mit einem Flügelrad 30 ergänzt. Die Funktionsweise dieser ergänzten Lüftungsanlage wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 beschrieben. Über den Zuluftkanal 2 wird Luft aus der Umgebung 60 in den Raum 50 gefördert. In gleichem Masse wird Innenluft aus dem Raum 50 durch den Abluftkanal 3 in die Umgebung 60 gefördert. Dazu wird das Gebläse 10 des Abluftkanals 3 mit einer bestimmten Geschwindigkeit betrieben, sodass an der Einströmöffnung 42 des Abluftkanals 3 ein Unterdruck entsteht und stromabwärts nach dem Gebläse 10 des Abluftkanals 3 ein Überdruck. Im Abluftkanal 3 entsteht also eine Luftströmung von der

Einströmöffnung 42 in Richtung zur Ausströmöffnung 43. Innerhalb dieser Luftströmung ist das Flügelrad 30 angeordnet, das durch die Luftströmung angetrieben wird. Der Aufbau und die Anordnung des Flügelrads 30 wird nachfolgend mit Bezug auf Fig. 3 im Detail erläutert.

[0039] Fig. 3 zeigt eine perspektivische Detailansicht des Abschnitts des Lüftungskanals 40 aus Fig. 2, in welchem das Flügelrad 30 angeordnet ist. Das Flügelrad 30 ist als Propeller ausgebildet und über eine nicht näher bezeichnete Antriebswelle mit einem Generator 20 verbunden. Das Flügelrad 30 ist innerhalb eines Gehäuses 32 angeordnet, das vorliegend Teil des Lüftungskanals 40 ist bzw. einen Abschnitt des Lüftungskanals 40 bildet. Das Flügelrad 30 ist um die Achse 31 drehbar angeordnet. Der Generator 20 befindet sich hier ausserhalb des Gehäuses 32 und behindert somit die Strömung der Luft innerhalb des Lüftungskanals 40 nicht. Das Gehäuse 32 weist eine Koppelstelle 321 auf, deren Form und Grösse dem entsprechenden Lüftungskanal 40, beispielsweise im Bereich nach dem Gebläse 10 (siehe Fig. 2), entspricht. Die Luft strömt von der Koppelstelle 321 in Richtung des Flügelrads 30 und versetzt dieses in Rotation. Die Koppelstelle 321 weist einen Querschnitt A1 auf, der sich in Richtung zum Flügelrad 30 hin auf den Querschnitt A2 reduziert. Der Querschnitt A2 beträgt vorliegend lediglich etwa 50% des Querschnitts A1. Entsprechend wird sich die Luftströmung im Bereich des kleineren Querschnitts A2 beschleunigen, konkret etwa verdoppeln. Eine dermassen beschleunigte Luftströmung weist eine im Vergleich zu einer nicht beschleunigten Luftströmung höhere Wirkung auf das Flügelrad 30 auf. Im Allgemeinen wird bei einer doppelten Luftströmungsgeschwindigkeit eine achtfache Wirkleistung erzielt. Auch bei einer geringen Luftströmung im Lüftungssystem kann so das Flügelrad 30 in Rotation um seine Drehachse 31 versetzt werden. Die Rotation wird durch die hier nicht näher bezeichnete Antriebswelle auf den Generator 20 übertragen und im Generator 20 wird entsprechend elektrische Energie erzeugt. Auf diese Weise kann ein Teil der Strömungsenergie der Luftströmung in elektrische Energie umgewandelt werden.

[0040] Fig. 4 zeigt einen Abluftkanal 3 mit einem zweiten Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Rückgewinnung von Energie. Der Abluftkanal 3 aus Fig. 4 entspricht dem Abluftkanal 3 aus Fig. 2, mit dem Unterschied, dass das Flügelrad 30 (siehe Fig. 5) stromabwärts nach der Luftklappe 45 in einem Gehäuse 32 am Ende des Abluftkanals 3 angeordnet ist. Vorliegend ragt das Ende des Abluftkanals 3 in die Umgebung 60 (hier schematisch dargestellt). Das Gehäuse 32 ist daher ebenfalls in der Umgebung 60, das heisst, ausserhalb eines entsprechenden Gebäudes, angeordnet. Die weiteren Elemente des Abluftkanals 3 entsprechen jenen aus der Fig. 2 oder der Fig. 1 und werden der besseren Lesbarkeit halber nicht erneut erläutert.

[0041] Fig. 5 zeigt eine perspektivische Detailansicht aus Fig. 4, und zwar das Gehäuse 32, in welchem das Flügelrad 30 angeordnet ist. Das Flügelrad 30 ist, wie das Flügelrad 30 aus Fig. 3, als Propeller ausgebildet und über eine nicht näher bezeichnete Antriebswelle mit einem hier nicht gezeigten Generator verbunden. Das Flügelrad 30 ist innerhalb des Gehäuses 32 angeordnet. Das Gehäuse 32 ist vorliegend Teil des Lüftungskanals 40 bzw. bildet das Ende des Lüftungskanals 40 und stellt die Ausströmöffnung 43 bereit. Das Flügelrad ist drehbar angeordnet. Das Gehäuse 32 weist eine Koppelstelle 321 auf, deren Form und Grösse dem Bereich des Lüftungskanals nach der Luftklappe 45 (siehe Fig. 4) entspricht. Die Koppelstelle 321 weist einen Querschnitt A1 auf, der sich in Richtung zum Flügelrad 30 hin und damit in Richtung zur Ausströmöffnung 43 hin auf den Querschnitt A2 reduziert. Der Querschnitt A2 beträgt vorliegend lediglich etwa 50 % des Querschnitts A1. Die Kinematik entspricht jener, die unter Bezugnahme auf Fig. 3 erläutert wurde, und wird der Einfachheit halber nicht wiederholt. Die Luftströmung versetzt das Flügelrad 30 in Rotation um seine Drehachse 31. Die Rotation wird durch die hier nicht näher bezeichnete Antriebswelle auf den Generator übertragen, der entsprechend elektrische Energie erzeugt. Somit kann ein Teil der Strömungsenergie der Luftströmung in elektrische Energie umgewandelt werden.

[0042] Fig. 6 zeigt einen Abluftkanal 3 mit einem dritten Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Rückgewinnung von Energie. Der Abluftkanal 3 aus Fig. 6 entspricht dem Abluftkanal 3 aus Fig. 4, mit dem Unterschied, dass das Flügelrad 30 stromabwärts nach der Ausströmöffnung 43 angeordnet ist. Vorliegend ragt das Ende des Abluftkanals 3 mit seiner Ausströmöffnung 43 in die Umgebung 60 (hier schematisch als strichliertes Rechteck dargestellt). Ein Gehäuse 32 mit einem Flügelrad 30 (siehe Fig. 7) ist in der Umgebung 60, also ausserhalb eines entsprechenden Gebäudes, angeordnet. Die weiteren Elemente entsprechen jenen aus Fig. 1 oder 4 und werden der besseren Lesbarkeit halber nicht erneut erläutert.

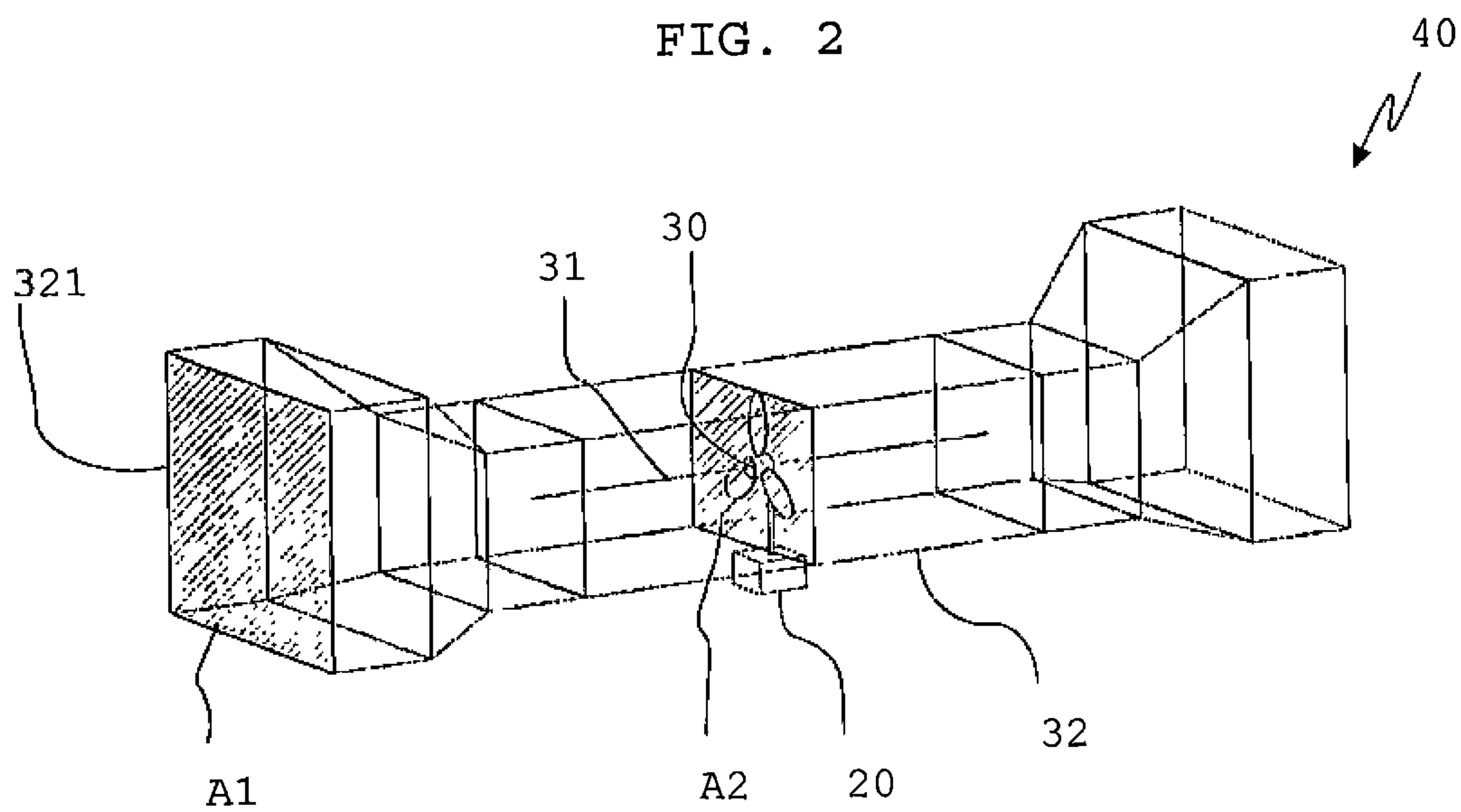
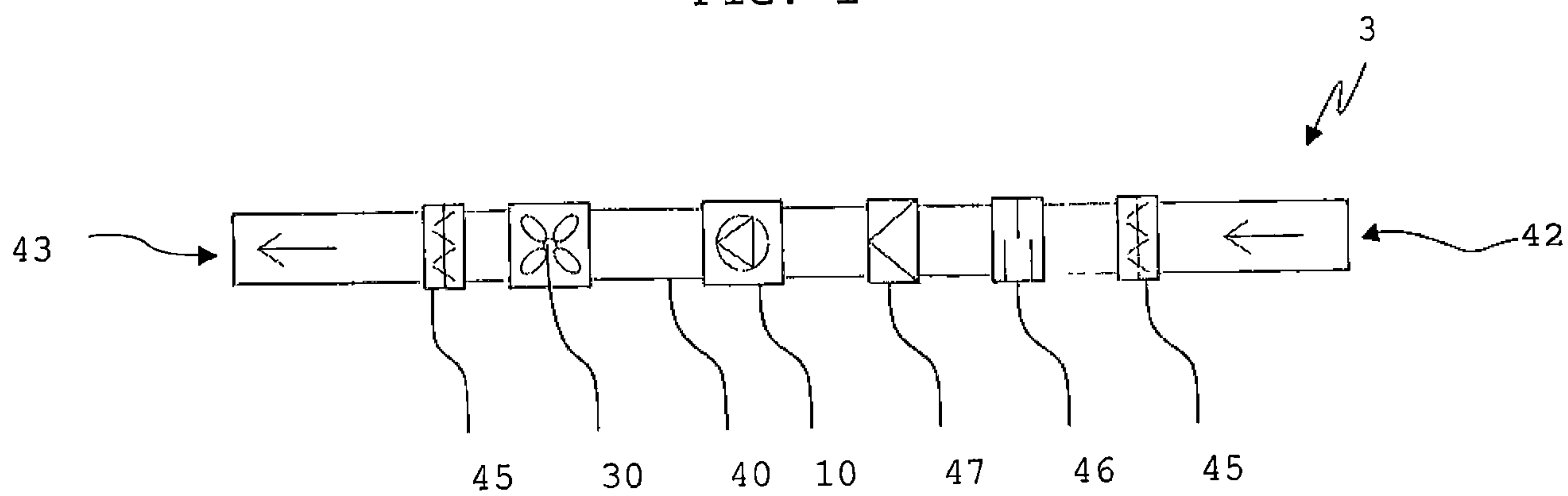
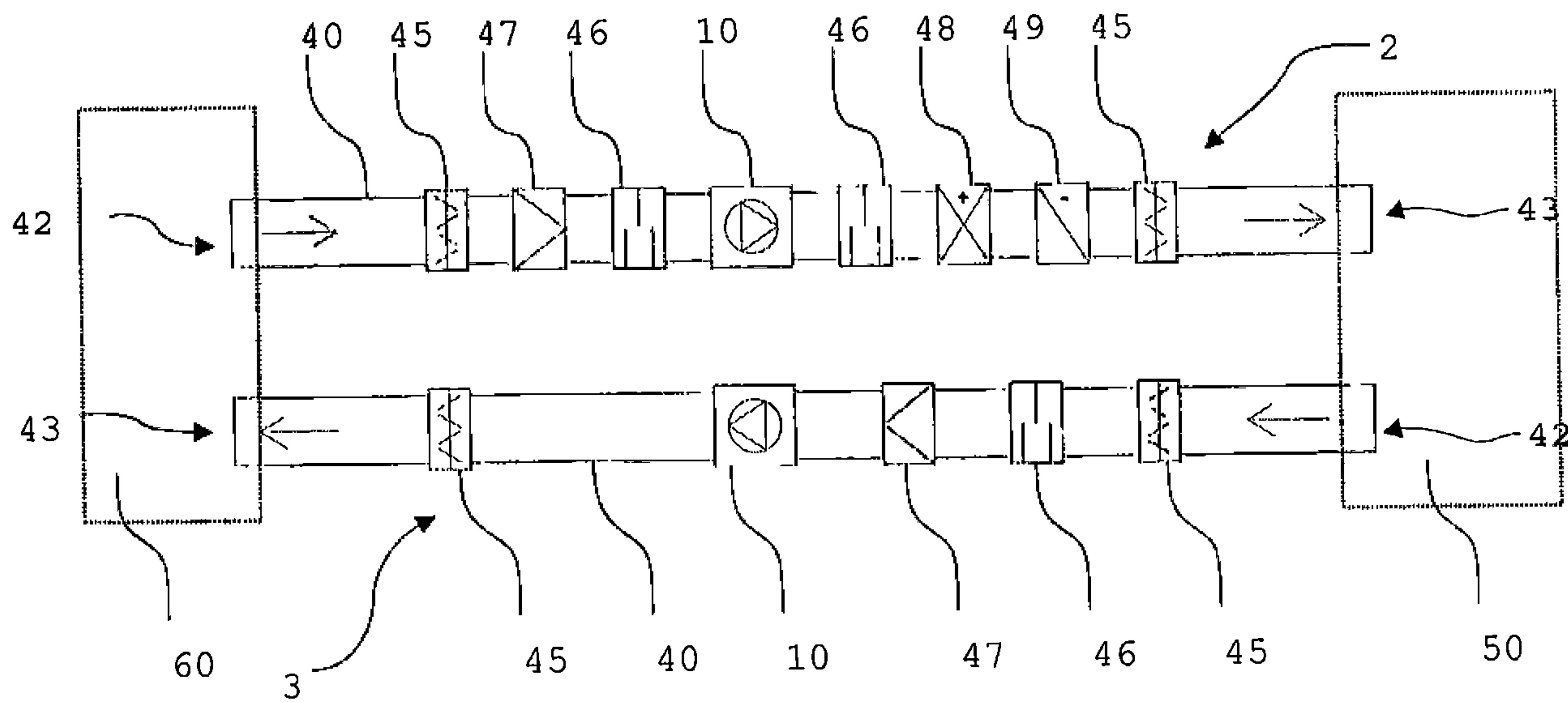
[0043] Fig. 7 zeigt eine perspektivische Detailansicht aus Fig. 6, und zwar insbesondere das Gehäuse 32. Im Gehäuse 32 ist das Flügelrad 30 angeordnet. Das Flügelrad 30 ist, wie das Flügelrad aus der Fig. 3, als Propeller ausgebildet und über eine nicht näher bezeichnete Antriebswelle mit einem hier nicht gezeigten Generator verbunden. Das Gehäuse 32 ist auf vier Füßen 322 angeordnet (vorliegend ist nur einer mit einem Bezugszeichen versehen) und mit diesen vier Füßen 322 im Bereich der Ausströmöffnung 43 (siehe Fig. 6) positioniert. Das Gehäuse 32 weist eine Koppelstelle 321 auf, die vorliegend grösser ist als die Ausströmöffnung 43 (siehe Fig. 6) des Abluftkanals 3. Das Gehäuse 32 ist derart positioniert, dass die Ausströmöffnung 43 und die Koppelstelle 321 zueinander beabstandet sind, das Flügelrad 30 jedoch im Bereich der Luftströmung ist, die aus der Ausströmöffnung 43 strömt. Das Flügelrad 30 ist drehbar angeordnet. Die Koppelstelle 321 weist einen Querschnitt A1 auf, der sich in Richtung zum Flügelrad 30 hin auf den Querschnitt A2 reduziert. Der Querschnitt A2 ist vorliegend lediglich etwa 50% des Querschnitts A1. Die Kinematik entspricht jener, die unter Bezugnahme auf Fig. 3 erläutert wurde, und wird der Einfachheit halber nicht nochmals erläutert. Die Luftströmung versetzt das Flügelrad 30 in Rotation um seine Drehachse 31. Die Rotation wird durch die hier nicht näher bezeichnete Antriebswelle auf den Generator übertragen, der entsprechend elektrische Energie erzeugt. Somit kann ein Teil der Strömungsenergie der Luftströmung in elektrische Energie umgewandelt werden.

[0044] Fig. 8 zeigt schematisch einen Abschnitt eines Lüftungskanals, bei dem nach dem Gebläse 10 zwei parallele Luftströmungswege vorgesehen sind, wobei in einem der beiden Luftströmungswege ein Flügelrad 30 angeordnet ist, im anderen nicht. Je nach Bedarf kann die Luftströmung über den Luftströmungsweg mit dem Flügelrad 30 oder über den Luftströmungsweg ohne das Flügelrad 30 geführt werden, wobei hierzu mittels einer nicht dargestellten Schaltung Luftklappen 44 bzw. 44' umgestellt werden. Auf diese Weise ist es möglich, ein Flügelrad 30 mit zugeordnetem Generator zuzuschalten oder wegzuschalten. Der Strömungswiderstand des Flügelrads 30 kann so beispielsweise bei nur geringem Überschuss an Energie in bestimmten Betriebszuständen der Lüftungsanlage weggeschaltet werden, ohne dass das Flügelrad 30 vom Generator entkoppelt zu werden braucht.

[0045] Ein solcher Lüftungskanalabschnitt mit zwei parallelen Luftströmungswegen kann sowohl bei bestehenden Anlagen als auch bei neuen Anlagen ausgebildet werden. Er muss auch nicht unbedingt direkt nach dem Gebläse angeordnet werden, andere Stellen im Lüftungskanal sind ebenfalls geeignet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Rückgewinnung von Energie aus einer zumindest teilweise künstlich erzeugten Luftströmung, umfassend
ein Gebläse (10) zur Erzeugung der Luftströmung,
einen Generator (20) zur Erzeugung von elektrischer Energie und
ein Flügelrad (30), das um eine Drehachse (31) drehbar gelagert ist und mit dem Generator (20) in Wirkverbindung ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Flügelrad (30) derart in der Luftströmung angeordnet ist, dass es durch die Luftströmung in eine Rotation um die Drehachse (31) versetzbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Flügelrad (30) als Propeller, Impeller, Axialturbine oder Radialturbine ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Generator (20) einen Stator und einen Rotor aufweist und das Flügelrad (30) am Rotor angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie zumindest einen Lüftungskanal (40) zum Führen der Luftströmung umfasst, wobei der Lüftungskanal (40) zumindest eine Einströmöffnung (42) und eine Ausströmöffnung (43) aufweist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Flügelrad (30) innerhalb des Lüftungskanals (40) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Flügelrad (30) im Bereich der Ausströmöffnung (43) ausserhalb des Lüftungskanals (40) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Flügelrad (30) in einem Gehäuse (32) angeordnet ist, wobei das Gehäuse (32) eine Koppelstelle (321) mit einem ersten Querschnitt (A1) aufweist und sich der Querschnitt des Gehäuses (32) von der Koppelstelle (321) in Strömungsrichtung zum Flügelrad (30) hin verengt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie zumindest ein weiteres Flügelrad und einen diesem zugeordneten weiteren Generator aufweist.
9. Lüftungsanlage umfassend eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
10. Verfahren zur Rückgewinnung von Energie aus einer zumindest teilweise künstlich erzeugten Luftströmung, insbesondere durchgeführt mit einer Vorrichtung oder einer Lüftungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Luftströmung mit einem Gebläse (10) erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass ein um eine Drehachse (31) drehbares Flügelrad (30) in der Luftströmung angeordnet wird und durch die Luftströmung in Rotation um die Drehachse (31) versetzt wird, wobei das Flügelrad (30) einen Generator (20) zur Erzeugung von elektrischer Energie antreibt.



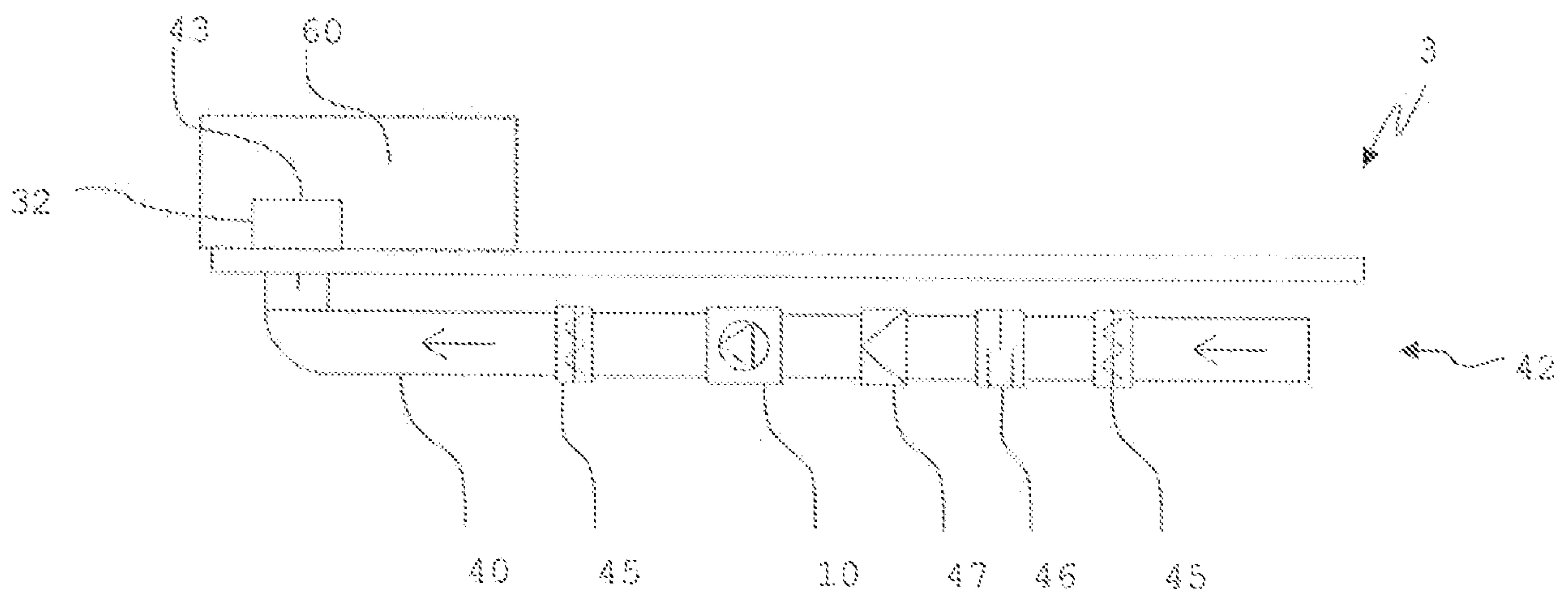


FIG. 4

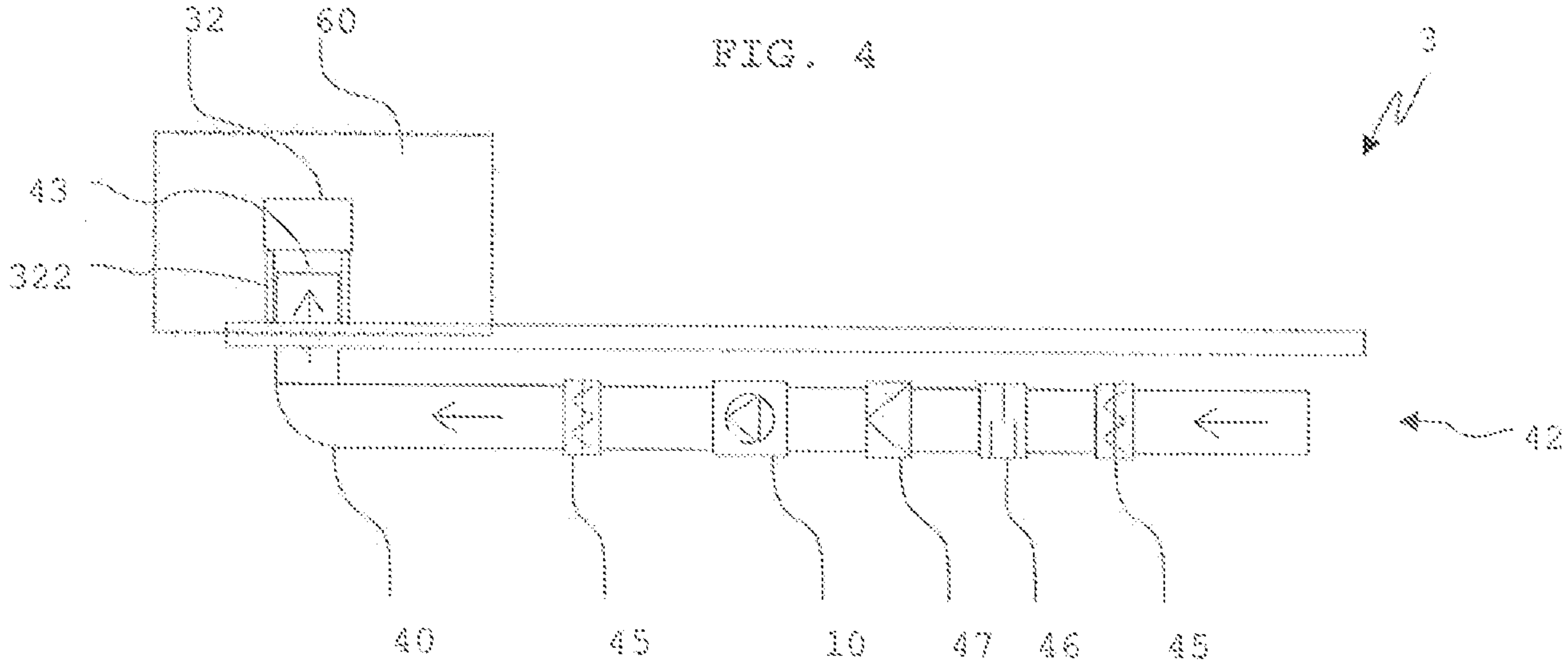


FIG. 6

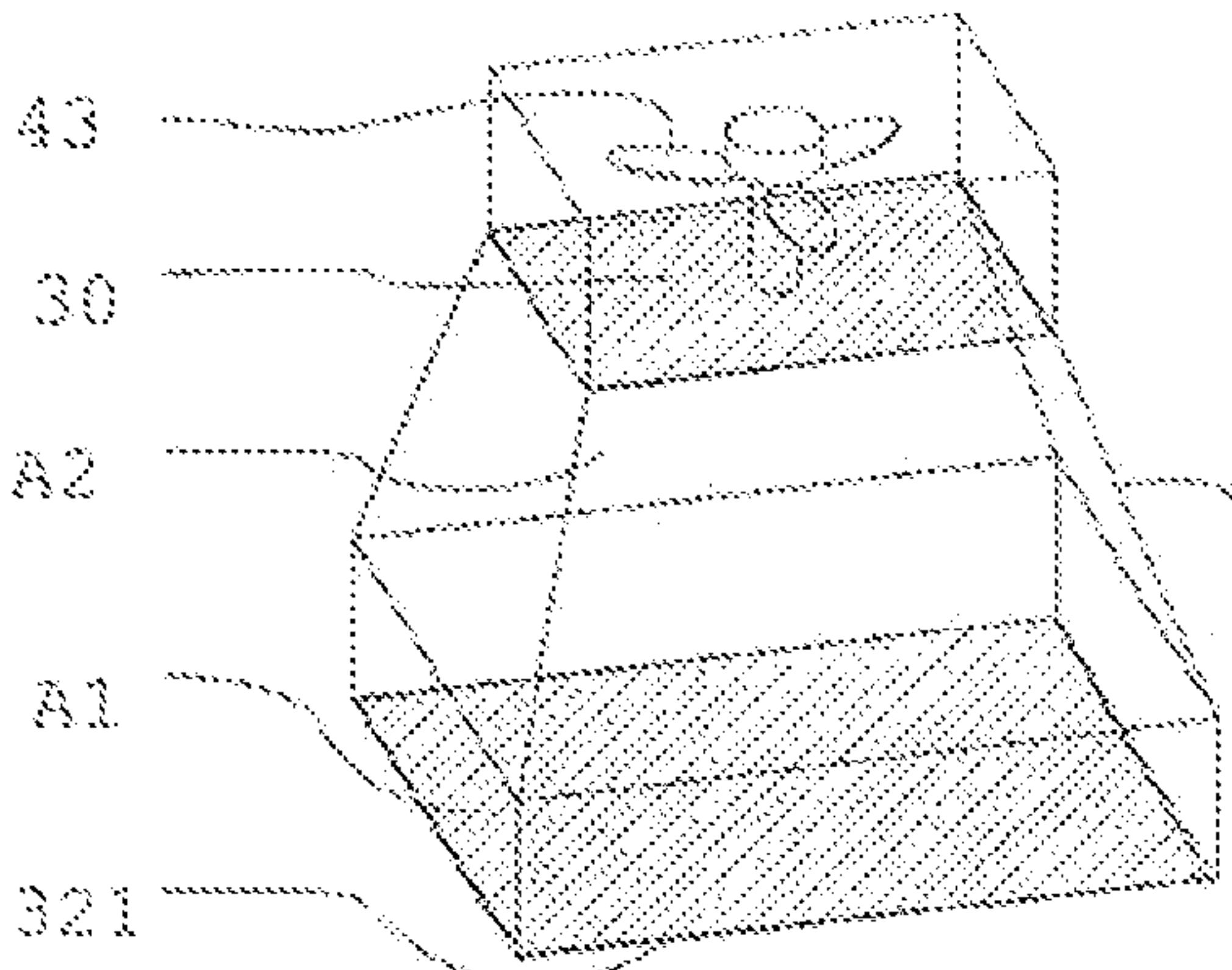


FIG. 5

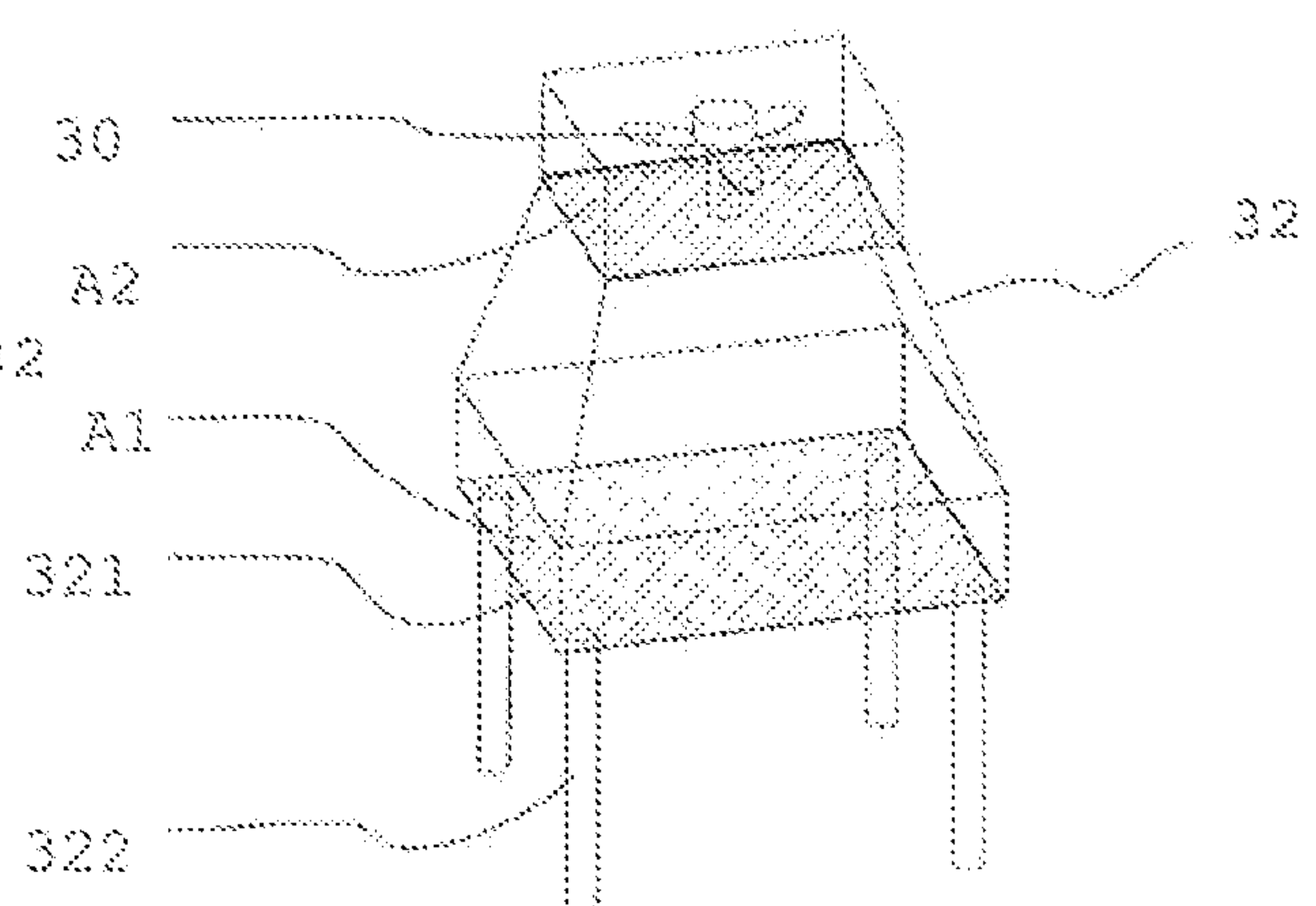


Fig. 7

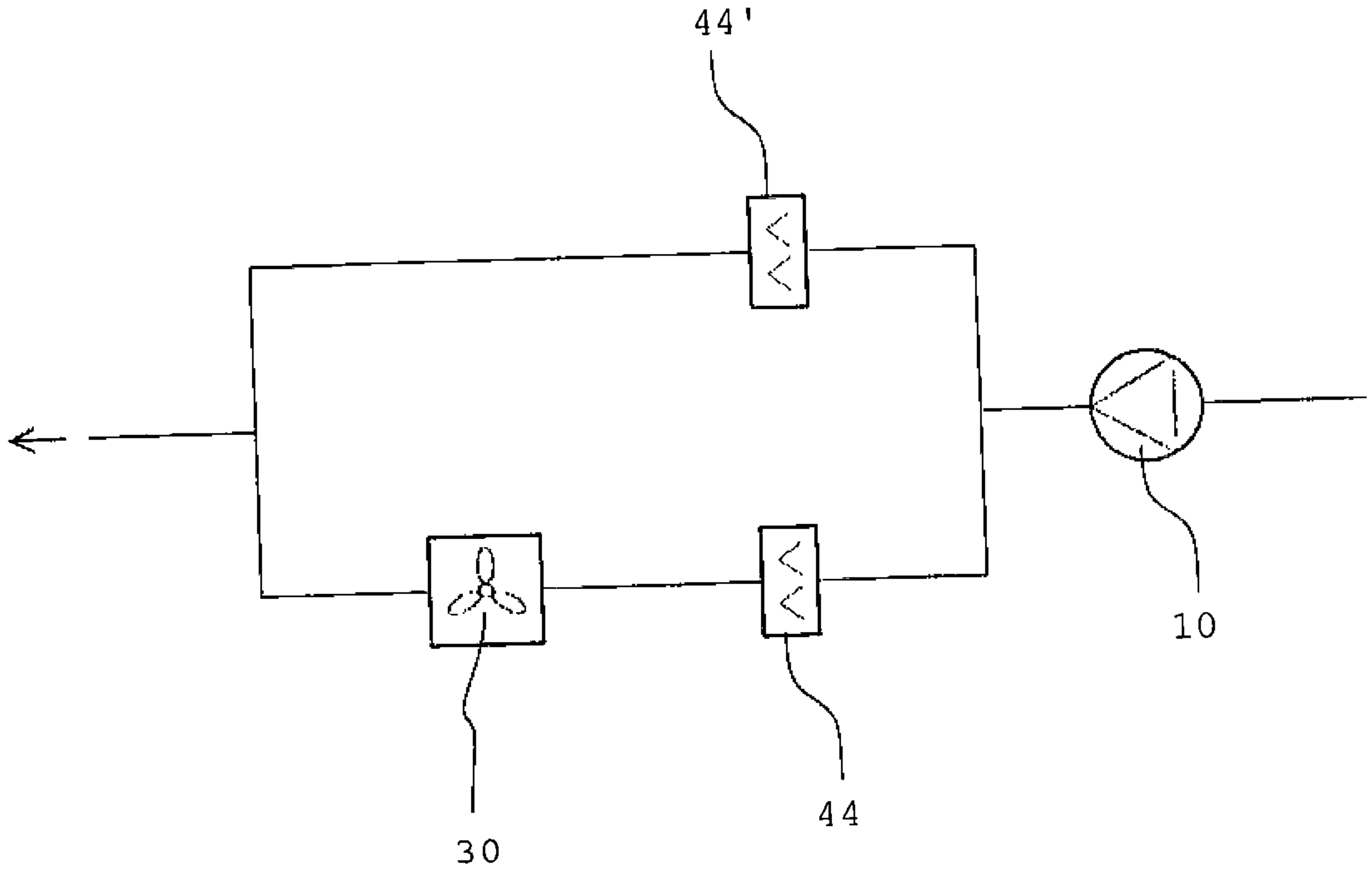


FIG. 8