



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.09.2017 Patentblatt 2017/37

(51) Int Cl.:
F04D 27/00 ^(2006.01) **F04D 29/52** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16159250.6**

(22) Anmeldetag: **08.03.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder: **Lehner, Alexander**
4730 Waizenkirchen (AT)

(74) Vertreter: **Rothkopf, Ferdinand**
Rothkopf
Patent- und Rechtsanwälte
Maximilianstrasse 25
80539 München (DE)

(71) Anmelder: **Lehner Holding GmbH**
4730 Waizenkirchen (AT)

(54) **VENTILATORANORDNUNG MIT SPERREINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER SOLCHEN VENTILATORANORDNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Ventilatoranordnung mit einem Ventilator zum Fördern eines Gases durch einen Förderkanal, wobei der Ventilator bei seinem Betrieb in einer Anlaufphase und einer nachfolgenden Leistungsphase zu betreiben ist. Erfindungsgemäß ist dabei eine Sperreinrichtung vorgesehen, mittels der der Förderkanal während der Anlaufphase des Ventilators verschlossen und während der Leistungsphase des Ventilators geöffnet ist.

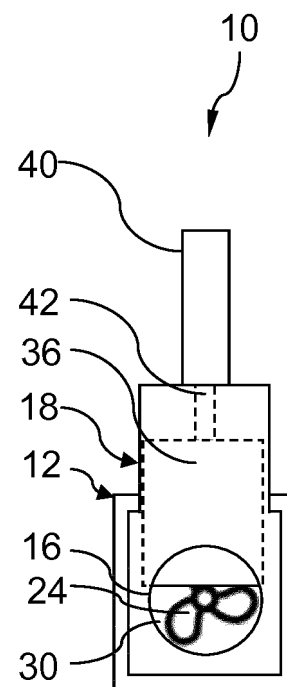


Fig. 4

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ventilatoranordnung mit einem Ventilator zum Fördern eines Gases durch einen Förderkanal, wobei der Ventilator bei seinem Betrieb in einer Anlaufphase und einer nachfolgenden Leistungsphase zu betreiben ist.

[0002] Eine solche Ventilatoranordnung wird insbesondere für Lüftungs- oder Absauganlagen verwendet. Die jeweilige Lüftungs- oder Absauganlage weist meist ein oder mehrere rohrförmige Förderkanäle mit zumindest einem darin verbauten Ventilator auf. Von dem Ventilator wird das sich in dem zugehörigen Förderkanal befindende Gas, meist Luft, insbesondere Frischluft, innerhalb dieses Förderkanals in Bewegung versetzt. Bei einer solchen Lüftungsanlage wird mit dem Ventilator das Gas also durch den Förderkanal gefördert. Das Gas und insbesondere die Luft ist in der Regel ein Gemisch aus mehreren, verschiedenen gasförmigen Bestandteilen. Bei einer Absauganlage wird zusätzlich zu dem zu bewegenden Gas ein abzusaugendes Gut, wie beispielsweise Staubpartikel, gefördert.

[0003] Die derartige Ventilatoranordnung durchläuft während ihres Betriebs verschiedene Phasen. Nach einem Starten des Ventilators kommt es zu einer Anlaufphase, in der der Ventilator aus seinem Stillstand beschleunigt, bis er eine erwünschte Drehgeschwindigkeit, die so genannte Betriebsdrehzahl, erreicht. Nachdem diese Drehgeschwindigkeit des Ventilators erreicht ist, endet die Anlaufphase und der Ventilator geht in seine Leistungsphase über. Diese Leistungsphase ist die Phase des Normalbetriebs des Ventilators in der zugehörigen Lüftungs- oder Absauganlage.

[0004] Für das derartige Fördern von Gas mittels der Ventilatoranordnung wird selbstverständlich Energie für den Anlauf und den Betrieb des dortigen Ventilators benötigt.

Zugrundeliegende Aufgabe

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine energiesparende Ventilatoranordnung zu schaffen, insbesondere eine Ventilatoranordnung, die während ihrer Anlaufphase besonders energiesparend zu betreiben ist.

Erfindungsgemäße Lösung

[0006] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß mit einer Ventilatoranordnung mit einem Ventilator zum Fördern eines Gases durch einen Förderkanal geschaffen, wobei der Ventilator bei seinem Betrieb in einer Anlaufphase und einer nachfolgenden Leistungsphase zu betreiben ist. Dabei ist erfindungsgemäß eine Sperreinrichtung vorgesehen, mittels der der Förderkanal während der Anlaufphase des Ventilators verschlossen und während der Leistungsphase des Ventilators geöffnet ist.

[0007] Die erfindungsgemäße Lösung basiert auf der Erkenntnis, dass bei einer herkömmlichen Ventilatoranordnung und einem dort in einem Förderkanal integrierten Ventilator, dieser Ventilator bereits während seiner Anlaufphase das sich innerhalb des Förderkanals befindende Gas fördert. Der Ventilator weist dabei in der Regel ein Ventilatorrad bzw. Schaufelrad auf, welches in Umlauf zu bringen ist. Das Schaufelrad stellt eine träge Masse bzw. eine Schwungmasse dar, die mit dem Anlaufen des Ventilators in Bewegung zu versetzen ist. Ein solcher Ventilator muss während seiner Anlaufphase nicht nur seine eigene Schwungmasse in Umlauf bringen, sondern zugleich auch Leistung für das Fördern des Gases in dem Förderkanal erbringen.

[0008] Bei der erfindungsgemäßen Ventilatoranordnung ist hingegen die genannte Sperreinrichtung vorgesehen, die den Förderkanal während der Anlaufphase des Ventilators verschließt und bei Erreichen der Leistungsphase öffnet. Die Sperreinrichtung vermindert dadurch in ihrem verschlossenen Zustand einen Durchfluss von Gas durch den Förderkanal. In geöffnetem Zustand der Sperreinrichtung hingegen kann das Gas die Sperrereinrichtung passieren.

[0009] Der erfindungsgemäße Ventilator muss so während seiner Anlaufphase nur jene Leistung aufbringen, die für den Anlauf des Ventilators selbst und das Inschwungbringen seiner Schwungmasse notwendig ist. Eine weitere Leistungsaufnahme des Ventilators für ein Fördern von Gas innerhalb des Förderkanals entfällt hingegen während der Anlaufphase. Diese Leistung spart der Ventilator der erfindungsgemäßen Ventilatoranordnung also mit der verschlossenen Sperreinrichtung während der Anlaufphase ein. Daher ist diese Ventilatoranordnung während der Anlaufphase energiesparender als eine herkömmliche Ventilatoranordnung. Zugleich erreicht der erfindungsgemäße Ventilator bei gleicher Antriebsleistung schneller seine Betriebsdrehzahl.

[0010] Diese erfindungsgemäße Wirkung ist insbesondere daher von Vorteil, weil bei einem solchen Ventilator die für das Beschleunigen der zugehörigen Schwungmasse erforderliche Antriebsenergie höher ist, als die für den normalen Betrieb mit weitgehend konstanter Drehzahl erforderliche Antriebsenergie. Die Antriebsenergie für das Beschleunigen auf Betriebsdrehzahl ist (ohne Berücksichtigung der Bewegung von Gas) bis zu um das 5-fache höher, als die Antriebsenergie für Konstantdrehzahl. Indem gemäß der Erfindung die bremsende Wirkung von zu förderndem Gas hingegen "weggenommen" ist, benötigt der erfindungsgemäße Ventilator für die Antriebsphase weniger Leistung und kann demnach insgesamt kleiner dimensioniert werden. Die erfindungsgemäße Lösung spart also nicht nur Betriebskosten, sondern auch Anschaffungskosten ein.

[0011] Weniger Leistung benötigt der erfindungsgemäße Ventilator außerdem, indem vorteilhaft in die Leistungsphase eine Standbyphase eingefügt ist, bei der der Förderkanal ebenfalls verschlossen ist. Innerhalb der Leistungsphase ist dann bei verschlossenem Förderka-

nal ein Standbybetrieb möglich, während dem der Ventilator ebenfalls kein Gas bzw. keine Luft durch den Förderkanal fördert, zugleich aber der Ventilator auch nicht angehalten werden muss. Im Standbybetrieb ist der Durchfluss von Gas durch den Förderkanal also verringert und der erfindungsgemäße Ventilator benötigt währenddessen weniger Leistung. Vorteilhaft ist der Ventilator beim Wechseln von der Standbyphase in die Leistungsphase bereits auf Betriebsdrehzahl. Antriebsenergie für ein Beschleunigen des Ventilators nach der Standbyphase auf Betriebsdrehzahl entfällt dadurch.

[0012] Erfindungsgemäß bevorzugt ist die Sperreinrichtung in eine Förderrichtung des Ventilators betrachtet derart angeordnet, dass mit der Sperreinrichtung der Förderkanal unmittelbar vor dem Ventilator, insbesondere unmittelbar vor einem Schaufelrad des Ventilators, zu verschließen ist. Die Förderrichtung bezeichnet die Richtung, in die der Ventilator das zu fördernde Gas transportiert. Um dieses Gas zu transportieren weist der Ventilator wie erwähnt in der Regel ein Schaufelrad auf, das dieses Gas von einem Abschnitt im Förderkanal vor dem Ventilator zu einem Abschnitt im Förderkanal nach dem Ventilator bewegt. Die Sperreinrichtung vor dem Ventilator verhindert also, dass das Gas überhaupt zu dem Ventilator gelangt. Der derart in Strömungsrichtung des Gases nach bzw. hinter der Sperreinrichtung verbaute Ventilator baut während der Anlaufphase zwischen dem Ventilator und der Sperreinrichtung einen Unterdruck auf. Die Sperreinrichtung verhindert unmittelbar neben dem Ventilator und neben dessen Schaufelrad ein Nachströmen von Gas. An dem Ventilator entsteht dann eine Gasscheibe, also ein mit Gas gefüllter Abschnitt im Förderkanal, zu dem kein Gas nachströmen kann. Diese Gasscheibe wird dann von dem anlaufenden Ventilator und dessen Schaufelrad in Umlauf gebracht, ohne selbst Gas nachzufördern. Die derart umlaufende Gasscheibe stellt für den Ventilator einen geringen Förderwiderstand dar und insbesondere einen geringeren Förderwiderstand, als wenn ständig neu zu beschleunigendes Gas nachströmen würde. Der genannte Unterdruck wird dabei schnell aufgebaut. Der Unterdruck stellt einen Bereich von geringer Gasdichte dar und verringert damit zusätzlich den Strömungswiderstand für das Schaufelrad.

[0013] Zusätzlich oder alternativ ist die Sperreinrichtung in Förderrichtung des Ventilators betrachtet derart angeordnet, dass mit der Sperreinrichtung der Förderkanal unmittelbar hinter dem Ventilator, insbesondere unmittelbar hinter einem Schaufelrad des Ventilators, zu verschließen ist. Es baut sich dann allerdings in dem Abschnitt des Förderkanals zwischen dem Ventilator und der Sperreinrichtung ein Überdruck auf. Dann ist zwar am Schaufelrad dort mehr Gasmasse vorhanden, dieser Überdruck bewirkt aber auch, dass bei Öffnen der Sperreinrichtung das Gas besonders schnell in den weiteren Förderkanal strömt.

[0014] Bevorzugt ist ferner die Sperreinrichtung den Förderkanal hinsichtlich seiner Querschnittsfläche wäh-

rend der Anlaufphase vollständig verschließend gestaltet. Ein vollständiges Verschließen der Sperreinrichtung bewirkt, dass in verschlossenem Zustand durch die Sperreinrichtung hindurch kein Gas fließen kann. Die Sperreinrichtung trennt somit gasdicht den Bereich bzw. Abschnitt des Förderkanals vor der Sperreinrichtung von dem Bereich nach bzw. Abschnitt hinter der Sperreinrichtung ab. Mit dieser gasdichten Abtrennung ergibt sich bei vollständig verschlossener Sperreinrichtung ein maximaler Unterdruck bzw. Überdruck.

[0015] Besonders bevorzugt ist ferner die Sperreinrichtung den Förderkanal hinsichtlich seiner Querschnittsfläche während der Leistungsphase vollständig öffnend gestaltet. Ein vollständiges Öffnen der Sperreinrichtung bewirkt, dass das Gas durch die Sperreinrichtung hindurch ungehindert und weitestgehend widerstandslos fließen kann. Die derartige Sperreinrichtung engt also den dortigen Förderkanal im vollständig geöffneten Zustand nicht ein. Es entsteht kein zusätzlicher Strömungswiderstand im Förderkanal. Während der Leistungsphase verbraucht eine solche Ventilatoranordnung nicht mehr Energie, als herkömmliche Ventilatoranordnungen.

[0016] In vorteilhafter Weise ist ferner die Sperreinrichtung mit einem Schieber gestaltet, der insbesondere quer zur Förderrichtung des Ventilators in den Förderkanal einzuschieben und herauszuziehen ist. Der Schieber ist ein plattenförmiges Objekt, das in seiner Plattenfläche mindestens die Strömungsquerschnittsfläche des Förderkanals umfasst. Wenn die Sperreinrichtung geöffnet ist, befindet sich der Schieber vorzugsweise vollständig außerhalb des Förderkanals. Zum Verschließen des Förderkanals wird der Schieber in den Förderkanal hineinbewegt bzw. hineingeschoben. Dadurch dass der Schieber dann vorteilhaft vollständig in den Förderkanal einzuschieben und herauszuziehen ist, wird ein vollständiges Öffnen und Schließen des Förderkanals ermöglicht.

[0017] Alternativ zu dem genannten Schieber ist die erfindungsgemäße Sperreinrichtung vorteilhaft mittels einer Klappe gestaltet. Die Klappe ist wie der Schieber ein plattenförmiges Objekt, das in seiner Plattenfläche mindestens die Strömungsquerschnittsfläche des Förderkanals umfasst. Wenn die Klappe geöffnet ist, kann sie vorteilhaft innerhalb des Förderkanals in Strömungsrichtung ausgerichtet angeordnet sein. Zum Verschließen des Förderkanals ist die Klappe dann zu kippen. Durch das Kippen der Klappe wird vorteilhaft ein vollständiges Schließen des Förderkanals ermöglicht.

[0018] In bevorzugter Weise ist die Sperreinrichtung mit einem Aktuator versehen, der mit einer Steuerung des Ventilators betrieblich gekoppelt ist. Ein Aktuator setzt ein Stellsignal in eine Bewegung um. Dieses Stellsignal, bevorzugt ein elektrisches Signal, wird vorteilhaft mittels der Steuerung des Ventilators erzeugt. Diese Steuerung ist dazu vorzugsweise betrieblich an den Ventilator und an den Aktuator gekoppelt und steuert je nach Betriebszustand des Ventilators den Aktuator. Als Betriebszustände des Ventilators sind dabei zumindest

Stillstand, Anlaufphase und Leistungsphase zu definieren. Mit der an den Ventilator gekoppelten Steuerung ist es so möglich, dass unmittelbar mit dem Starten des Ventilators bzw. dem Beginn der Anlaufphase die Sperreinrichtung des Ventilators verschlossen wird und bei Erreichen der Leistungsphase diese Sperreinrichtung geöffnet wird. Besonders bevorzugt wird mittels der Steuerung die Sperreinrichtung bereits zeitlich kurz vor Beginn der Anlaufphase verschlossen. Die Sperreinrichtung ist dann mit dem Beginn der Anlaufphase bereits vollständig verschlossen. So wirken die oben genannten Vorteile bereits vollständig ab Beginn der Anlaufphase.

[0019] Ferner ist die Erfindung auf ein Verfahren zum Betreiben einer Ventilatoranordnung mit einem Ventilator zum Fördern eines Gases durch einen Förderkanal gerichtet, wobei der Ventilator bei seinem Betrieb in einer Anlaufphase und einer nachfolgenden Leistungsphase betrieben wird. Dabei wird erfindungsgemäß der Förderkanal während der Anlaufphase des Ventilators verschlossen und während der Leistungsphase des Ventilators geöffnet.

[0020] Besonders bevorzugt wird bei diesem erfindungsgemäßen Verfahren der Förderkanal bereits zeitlich vor der Anlaufphase des Ventilators verschlossen. Das Verschließen vor der Anlaufphase bewirkt, wie oben erwähnt, dass bereits ab einem Beginn der Anlaufphase die bereits genannten Vorteile erzielt werden.

[0021] Ferner wird in bevorzugter Weise bei dem Verfahren gemäß der Erfindung der Förderkanal während der Anlaufphase des Ventilators in Förderrichtung des Ventilators betrachtet unmittelbar vor dem Ventilator, insbesondere unmittelbar vor einem Schaufelrad des Ventilators, verschlossen.

[0022] Erfindungsgemäß vorteilhaft ist ferner ein Verfahren geschaffen, bei dem der Förderkanal während der Anlaufphase des Ventilators in Förderrichtung des Ventilators betrachtet unmittelbar hinter dem Ventilator, insbesondere unmittelbar hinter einem Schaufelrad des Ventilators, verschlossen wird.

[0023] Mit den erfindungsgemäßen Verfahren und seinen Weiterbildungen werden entsprechend die zur erfindungsgemäßen Ventilatoranordnung bereits genannten Vorteile erzielt.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0024] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lösung anhand der beigefügten schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Ventilatoranordnung,

Fig. 2 die Seitenansicht gemäß Fig. 1 in detaillierter Ausführung, insbesondere mit einer Steuerung,

Fig. 3 eine Querschnittsansicht der Ventilatoranordnung gemäß Fig. 2 in geöffnetem Zustand einer zugehörigen Sperreinrichtung,

5 Fig. 4 die Querschnittsansicht gemäß Fig. 3 während eines Schließens der Sperreinrichtung,

Fig. 5 die Querschnittsansicht gemäß Fig. 3 mit der Sperreinrichtung in verschlossenem Zustand,

10 Fig. 6 ein Flussdiagramm für ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben einer Ventilatoranordnung gemäß Fig. 1,

15 Fig. 7 ein Ereignisdiagramm der Sperreinrichtung für das Verfahren gemäß Fig. 6 und

20 Fig. 8 ein Diagramm der Betriebsphasen des Ventilators für das Verfahren gemäß Fig. 6.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0025] Fig. 1 zeigt eine Ventilatoranordnung 10 einer weiter nicht veranschaulichten Lüftungsanlage mit einem Ventilator 12, mittels dem ein Gas 14 innerhalb eines zylinderförmigen bzw. rohrförmigen Förderkanals 16 zu fördern ist, und mit einer Sperreinrichtung 18. Der Ventilator 12 erzeugt im Betrieb einen Gasstrom innerhalb des Förderkanals 16 mit einer Strömungsrichtung bzw. Förderrichtung 20 des Gases 14, welches vorliegend Luft ist. Die Sperreinrichtung 18 ist gemäß Fig. 1 dem Ventilator 12 in Förderrichtung 20 unmittelbar nachfolgend angeordnet. Alternativ kann die Sperreinrichtung 18 in Förderrichtung 20 unmittelbar vor dem Ventilator 12 angeordnet sein.

[0026] Die Sperreinrichtung 18 ist so in den Förderkanal 16 verbaut, dass bei geöffneter Sperreinrichtung 18 das Gas 14 von einem Abschnitt des Förderkanals 16 vor der Ventilatoranordnung 10 zu einem Abschnitt des Förderkanals 16 nach bzw. hinter der Ventilatoranordnung 10 strömen kann.

[0027] Bei verschlossener Sperreinrichtung 18 hingegen ist der Abschnitt des Förderkanals 16 in Förderrichtung 20 vor der Ventilatoranordnung 10 von dem Abschnitt des Förderkanals 16 nach bzw. hinter der Ventilatoranordnung 10 gasdicht getrennt bzw. nicht gasleitend verbunden.

[0028] Fig. 2 zeigt nochmals die Ventilatoranordnung 10 mit dem Ventilator 12, dem Förderkanal 16 und der Sperreinrichtung 18. Der Ventilator 12 ist mit einem umgebenden gasdichten Ventilatorgehäuse 22 gestaltet, innerhalb dem ein Schaufelrad 24 mit einer drehbaren Welle 26 eines Antriebs 28 drehfest bzw. drehmomentenübertragend verbunden ist. Der Antrieb 28 ist so innerhalb des Ventilatorgehäuses 22 angeordnet, dass das Gas 14 den Antrieb 28 umströmt bzw. umfließt.

[0029] Eine Querschnittsfläche 30 des Förderkanals

16, die insbesondere in Fig. 5 bis 7 gezeigt ist, weist einen Durchmesser 32 auf, der dem Durchmesser des Förderkanals 16 entspricht.

[0030] Die Sperreinrichtung 18 umfasst ein Schiebergehäuse 34 und einen Schieber 36, der mittels einer Gewindestange 38 mit einem Aktuator 40 verbunden ist. Der Schieber 36 wird von der Gewindestange 38 mittels des Aktuators 40 innerhalb des Schiebergehäuses 34 bewegt.

[0031] Der Aktuator 40 ist über eine Steuerleitung 42 betrieblich mit einer Steuerung 44 gekoppelt. Diese Steuerung 44 ist über eine weitere Steuerleitung 46 mit dem Antrieb 28 des Ventilators 12 betrieblich verbunden.

[0032] Die Fig. 3 bis 5 zeigen die Ventilatoranordnung 10 vor, während und nach einem Vorgang des Schließens des Schiebers 36 an der Sperreinrichtung 18.

[0033] Die Fig. 3 zeigt dabei den Schieber 36 der Sperreinrichtung 18 in geöffnetem Zustand mit Blickrichtung durch den Förderkanal 16 und die Sperreinrichtung 18 hindurch auf das Schaufelrad 24. Die Querschnittsfläche 30 des Förderkanals 16 ist vollständig geöffnet.

[0034] Die Fig. 4 veranschaulicht die Ventilatoranordnung 10 während des Schließens der Sperreinrichtung 18. Der Schieber 36 ist dabei bereits von der Gewindestange 38 mittels des Aktuators 40 ein gewisses Stück in den Förderkanal 16 bewegt worden. Die Querschnittsfläche 30 des Förderkanals 16 ist in der dargestellten Lage von dem Schieber 36 nahezu halb verschlossen.

[0035] Die Fig. 5 zeigt die Ventilatoranordnung 10 in verschlossenem Zustand. Der Schieber 36 verschließt dabei die Querschnittsfläche 30 des Förderkanals 16 vollständig.

[0036] In der Fig. 6 ist ein Flussdiagramm 48 mit folgenden Prozessschritten gezeigt: Start 50 des Betriebs der Ventilatoranordnung 10, Schließen 52 der Sperreinrichtung 18, Ventilatorstart 54, Öffnen 56 der Sperreinrichtung 18 und Ende 58 des Betriebs der Ventilatoranordnung 10.

[0037] Die Fig. 7 zeigt zu dem Flussdiagramm 48 ein Zustandsdiagramm 60 mit einer horizontalen Zeitachse 62 und einer vertikalen Zustandsachse 64 der Sperreinrichtung 18. Das Zustandsdiagramm 60 veranschaulicht folgende Zustände: geöffneter Zustand 66, verschließender Zustand 68, verschlossener Zustand 70 und öffnender Zustand 72 der Sperreinrichtung 18.

[0038] Mit der Fig. 8 ist zeitgleich zu dem Zustandsdiagramm 60 der Fig. 7 ein Phasendiagramm 74 des Ventilators 12 mit der horizontalen Zeitachse 62 und einer vertikalen Phasenachse 76 mit folgenden Betriebsphasen des Ventilators 12 veranschaulicht: Ventilator ist ausgeschaltet 78, Anlaufphase 80 und Leistungsphase 82.

[0039] Die Fig. 6 bis 8 veranschaulichen also den Start 50 der Ventilatoranordnung 10, wobei die Sperreinrichtung 18 von dem geöffneten Zustand 66 in den verschließenden Zustand 68 übergeht und zeitgleich der Ventilator 12 von der Phase Ventilator ist ausgeschaltet 78 in die Anlaufphase 80 wechselt. Zu Beginn der Anlaufphase 80 wechselt sofort die Sperreinrichtung 18 von dem ver-

schließenden Zustand 68 in den verschlossenen Zustand 70. Nach Abschluss der Anlaufphase 80 wechselt der Ventilator 12 von der Anlaufphase 80 in die Leistungsphase 82 und das Öffnen 56 beginnt. Zeitgleich ändert sich der Zustand der Sperreinrichtung 18 von dem verschlossenen Zustand 70 zu dem öffnenden Zustand 72 sowie dem nachfolgenden geöffneten Zustand 66. Mit Beginn der Leistungsphase 82 wechselt also die Sperrereinrichtung 18 vom verschlossenen Zustand 70 in den öffnenden Zustand 72, um nachfolgend in dem geöffneten Zustand 66 zu verbleiben.

[0040] Abschließend sei angemerkt, dass sämtlichen Merkmalen, die in den Anmeldungsunterlagen und insbesondere in den abhängigen Ansprüchen genannt sind, trotz des vorgenommenen, formalen Rückbezugs auf einen oder mehrere bestimmte Ansprüche, auch einzeln oder in beliebiger Kombination eigenständiger Schutz zukommen soll.

20 Bezugszeichen liste

[0041]

10	Ventilatoranordnung
12	Ventilator
14	Gas
16	Förderkanal
18	Sperreinrichtung
20	Förderrichtung
22	Ventilatorgehäuse
24	Schaufelrad
26	Welle
28	Antrieb
30	Querschnittsfläche
32	Durchmesser
34	Schiebergehäuse
36	Schieber
38	Gewindestange
40	Aktuator
42	Steuerleitung
44	Steuerung
46	Steuerleitung
48	Flussdiagramm
50	Start
52	Schließen
54	Ventilatorstart
56	Öffnen
58	Ende
60	Zustandsdiagramm
62	Zeitachse
64	Zustandsachse
66	geöffnet
68	schließend
70	verschlossen
72	öffnend
74	Phasendiagramm
76	Phasenachse
78	Ventilator ist ausgeschaltet

- 80 Anlaufphase
82 Leistungsphase

Patentansprüche

1. Ventilatoranordnung (10) mit einem Ventilator (12) zum Fördern eines Gases (14) durch einen Förderkanal (16), wobei der Ventilator (12) bei seinem Betrieb in einer Anlaufphase (80) und einer nachfolgenden Leistungsphase (82) zu betreiben ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sperreinrichtung (18) vorgesehen ist, mittels der der Förderkanal (16) während der Anlaufphase (80) des Ventilators (12) verschlossen (70) und während der Leistungsphase (82) des Ventilators geöffnet (66) ist. 10
2. Ventilatoranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperreinrichtung (18) in Förderrichtung (20) des Ventilators (12) betrachtet derart angeordnet ist, dass mit der Sperreinrichtung (18) der Förderkanal (16) unmittelbar vor dem Ventilator (12), insbesondere unmittelbar vor einem Schaufelrad (24) des Ventilators (12), zu verschließen ist. 20
3. Ventilatoranordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperreinrichtung (18) in Förderrichtung (20) des Ventilators (12) betrachtet derart angeordnet ist, dass mit der Sperreinrichtung (18) der Förderkanal (16) unmittelbar hinter dem Ventilator (12), insbesondere unmittelbar hinter einem Schaufelrad (24) des Ventilators, zu verschließen ist. 30
4. Ventilatoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperreinrichtung (18) den Förderkanal (16) hinsichtlich seiner Querschnittsfläche (30) während der Anlaufphase (80) vollständig verschließend gestaltet ist. 40
5. Ventilatoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperreinrichtung (18) den Förderkanal (16) hinsichtlich seiner Querschnittsfläche (30) während der Leistungsphase (82) vollständig öffnend gestaltet ist. 45
6. Ventilatoranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperreinrichtung (18) mit einem Schieber (36) gestaltet ist, der insbesondere quer zur Förderrichtung (20) des Ventilators (12) in den Förderkanal (16) einzuschieben und herauszuziehen ist. 50
7. Ventilatoranordnung nach einem der Ansprüche 1

bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Sperreinrichtung (18) mit einem Aktuator (40) versehen ist, der mit einer Steuerung (44) des Ventilators (12) betrieblich gekoppelt ist.

8. Verfahren zum Betreiben einer Ventilatoranordnung (10) mit einem Ventilator (12) zum Fördern eines Gases (14) durch einen Förderkanal (16), wobei der Ventilator (12) bei seinem Betrieb in einer Anlaufphase (80) und einer nachfolgenden Leistungsphase (82) betrieben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Förderkanal (16) während der Anlaufphase (80) des Ventilators (12) verschlossen (70) und während der Leistungsphase (82) des Ventilators geöffnet (66) wird. 15
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Förderkanal (16) während der Anlaufphase (80) des Ventilators (12) in Förderrichtung (20) des Ventilators (12) betrachtet unmittelbar vor dem Ventilator (12), insbesondere unmittelbar vor einem Schaufelrad (24) des Ventilators (12), verschlossen (70) wird. 25
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Förderkanal (16) während der Anlaufphase (80) des Ventilators (12) in Förderrichtung (20) des Ventilators (12) betrachtet unmittelbar hinter dem Ventilator (12), insbesondere unmittelbar hinter einem Schaufelrad (24) des Ventilators (12), verschlossen (70) wird. 35

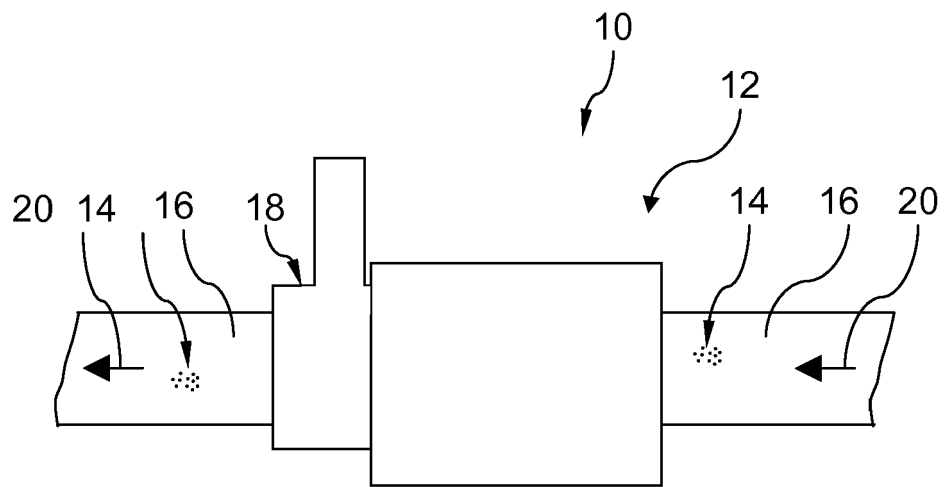


Fig. 1

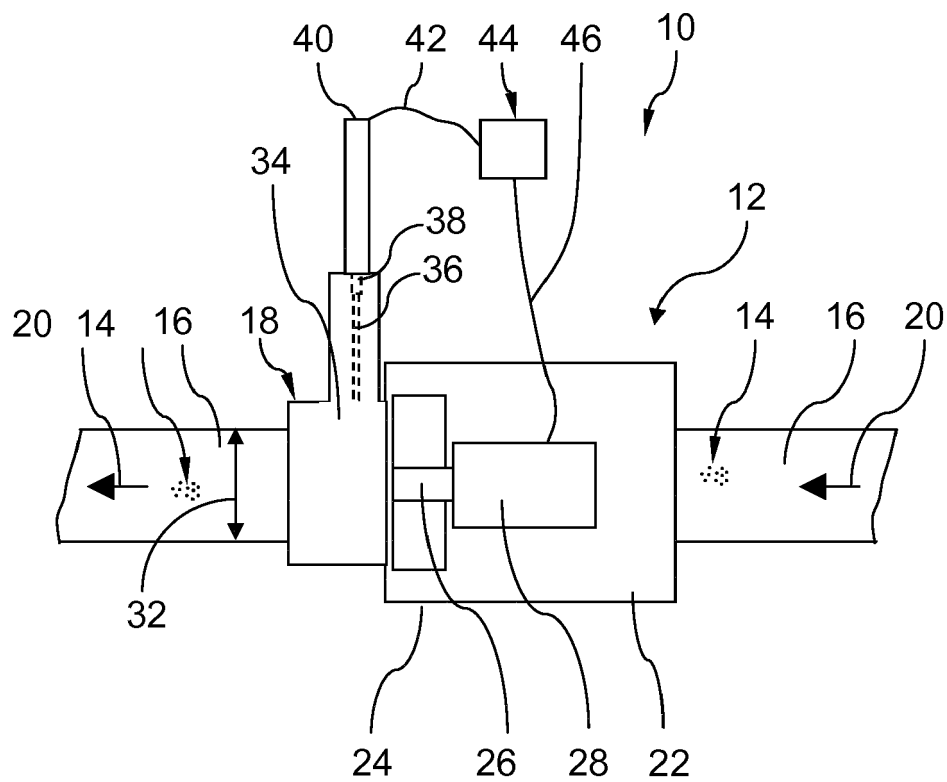


Fig. 2

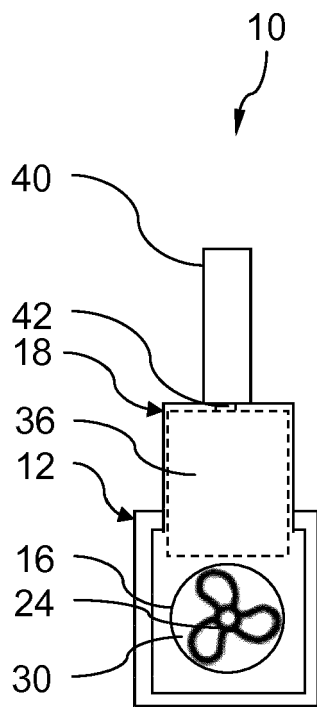


Fig. 3

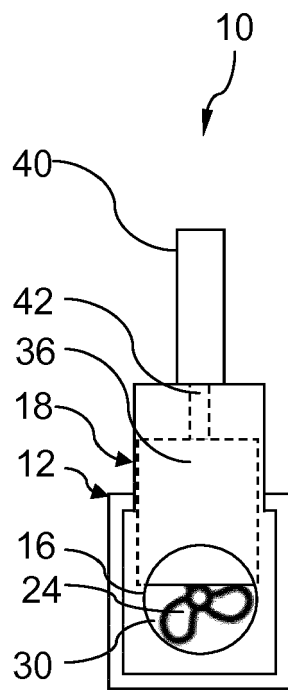


Fig. 4

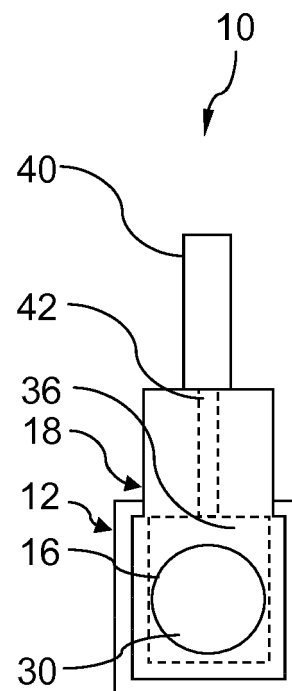


Fig. 5

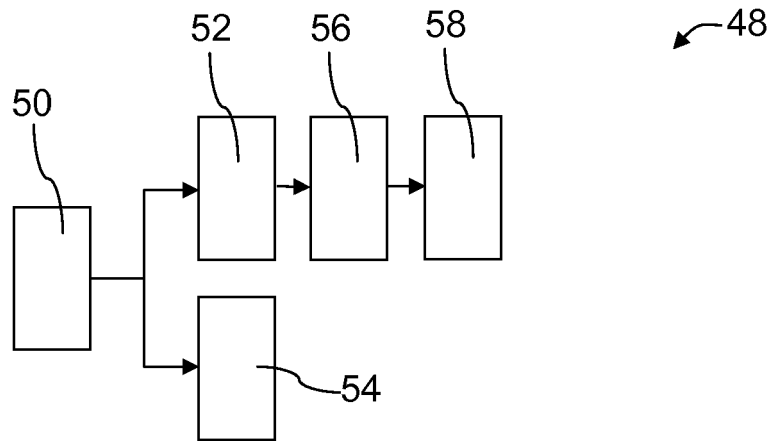


Fig. 6

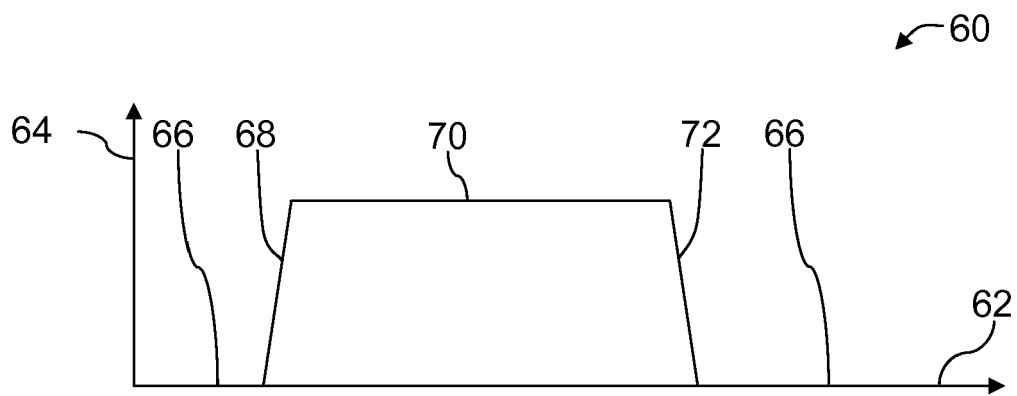


Fig. 7

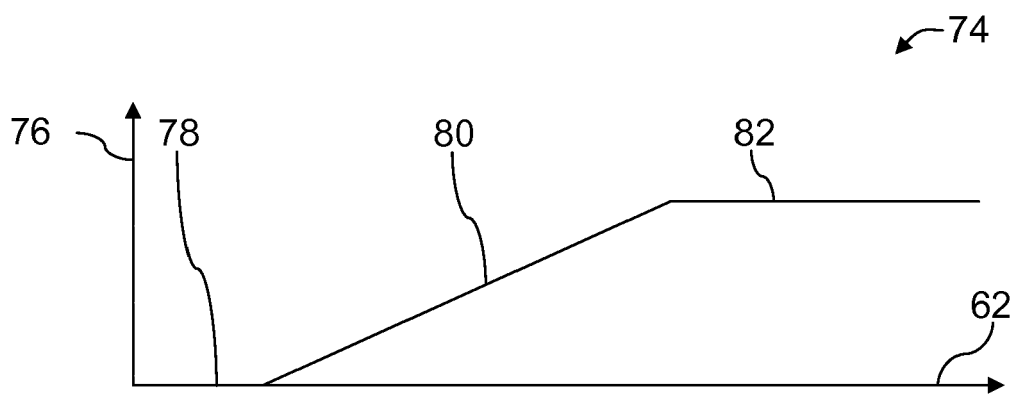


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 15 9250

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2010 060973 A1 (ZENNER VENTILATOREN GMBH [DE]) 6. Juni 2012 (2012-06-06) * Absätze [0026] - [0028] * * Absätze [0048] - [0051] * * Abbildung 1 *	1-10	INV. F04D27/00 F04D29/52
X	FR 1 366 088 A (CEM COMP ELECTRO MEC) 10. Juli 1964 (1964-07-10) * Seite 1, Spalte 1, Zeilen 19-24 * * Seite 1, Spalte 2, Zeilen 20-21 * * Seite 2, Spalte 1, Zeilen 25-38 * * Seite 2, Spalte 1, Zeilen 15-28 * * Abbildungen 2, 3 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 1. September 2016	Prüfer de Verbigier, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 15 9250

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-09-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102010060973 A1	06-06-2012	KEINE	
15	FR 1366088 A	10-07-1964	BE 644671 A	01-07-1964
			DE 1428068 A1	14-11-1968
			FR 1366088 A	10-07-1964
			NL 6403473 A	26-11-1964
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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