



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.08.2013 Patentblatt 2013/35

(51) Int Cl.:
F24F 13/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13000574.7**

(22) Anmeldetag: **05.02.2013**

(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

(72) Erfinder: **Reutter, Tobias**
48612 Horstmar (DE)

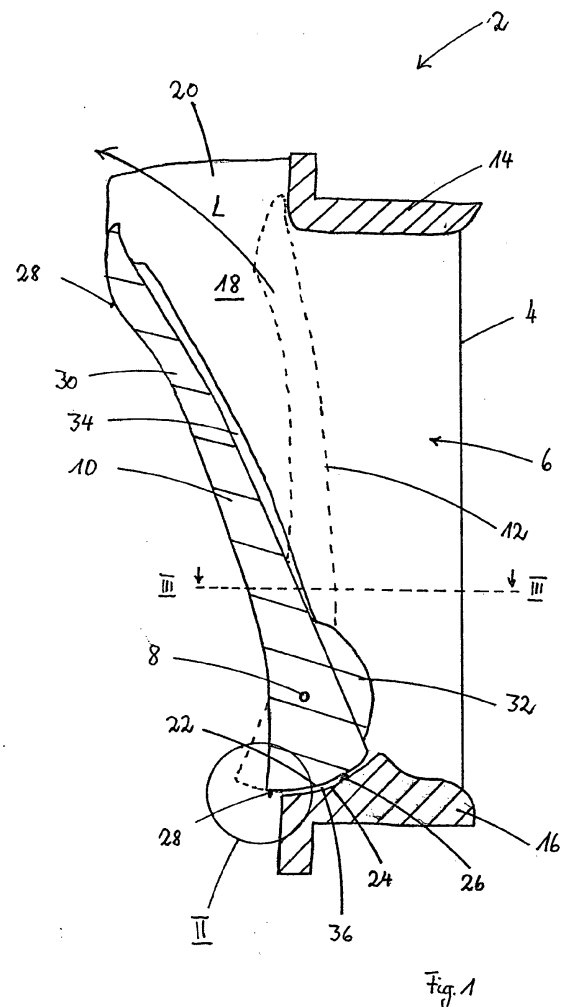
(74) Vertreter: **Weeg, Thomas et al**
Busse & Busse
Patent- und Rechtsanwälte
Großhandelsring 6
49084 Osnabrück (DE)

(30) Priorität: **23.02.2012 DE 202012001761 U**

(71) Anmelder: **Pollmeier, Thomas**
48612 Horstmar (DE)

(54) **Zuluftventil**

(57) Zuluftventil (2) zur Belüftung geschlossener Gebäude mit einem Rahmen (4), der eine Luftdurchtrittsöffnung (6) umgrenzt, und einer um eine horizontale Schwenkachse (8) zwischen einer Offen- und einer Schließstellung (12) schwenkbaren, mit dem Rahmen (4) verbundenen Ventilklappe (10). Die Ventilklappe (10) liegt in der Schließstellung (12) mit ihrem oberen Ende am oberen Querprofil (14) schließend an, und gibt in der Offenstellung mit ihrem oberen Ende eine Durchströmungsöffnung (18) frei. Die seitlichen Rahmenteile weisen Dichtflächen (20) auf, durch die der Spalt zwischen dem seitlichen Rahmen (4) und den Seitenkanten der Ventilklappe (10) in der Offenstellung abgedeckt ist. Der innenraumseitige Randbereich steht im unteren Teil der Rückwand der Ventilklappe (10) in der Schließstellung (12) und in einer Offenstellung von bis zu 30 % der Ventilklappe (10) um ein Maß (44) über die Oberfläche des unteren Querprofils (16) hervor.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Zuluftventil zur Belüftung geschlossener Gebäude mit einem Rahmen, der eine Luftdurchtrittsöffnung umgrenzt, und einer um eine horizontale Schwenkachse zwischen einer Offen- und einer Schließstellung schwenkbaren, mit dem Rahmen verbundenen Ventilklappe, wobei die Ventilklappe in der Schließstellung mit ihrem oberen Ende am oberen Querprofil schließend anliegt, in der Offenstellung mit ihrem oberen Ende eine Durchströmungsöffnung frei gibt und die seitlichen Rahmenteile Dichtflächen aufweisen, durch die der Spalt zwischen dem seitlichen Rahmen und den Seitenkanten der Ventilklappe in der Offenstellung abgedeckt ist.

[0002] Ein gattungsgemäßes Zuluftventil ist beispielsweise aus der Schrift DE 20 2007 004 497 U1 bekannt. Derartige Zuluftventile werden insbesondere genutzt, um Tierställe mit ausreichend Frischluft von außen versorgen zu können.

[0003] Bei sehr kalten Außentemperaturen ergibt sich das Problem, dass die Zuluftventile einfrieren und nicht mehr frei beweglich sind. Eis bildet sich insbesondere im Stoßbereich zwischen den seitlichen Rändern der Ventilklappe und dem Rahmen und auf der innenraumseitigen Rückwand der Ventilklappe aus. Die Eisbildung hängt damit zusammen, dass im Normalfall innerhalb des Gebäudes durch eine Absaugung der Innenluft im Verhältnis zur Außenluft ein geringer Unterdruck herrscht. Durch den Unterdruck strömt trotz einer Abdichtung der Fugen an dem Zuluftventil immer noch eine Restmenge von Außenluft durch die Fugen in den Innenraum des Gebäudes ein, da sich ein Zuluftventil nicht vollständig druckdicht herstellen lässt. Das Eis baut sich aus dem Kondenswasser auf, das aus der warmen Stallluft auskondensiert, wenn die warme Stallluft auf die durch das Zuluftventil in das Gebäude einströmende kalte Außenluft trifft. Die Eisbildung am Zuluftventil kann durch die aus dem Stand der Technik bekannten Luftleitbleche, die am Rahmen angebracht sind, nicht im erwünschten Umfang vermieden werden.

[0004] Es ist die Aufgabe der Erfindung, die Vereisungsneigung von Zuluftventilen bei sehr kalten Außentemperaturen zu verringern.

[0005] Die Aufgabe wird für ein gattungsgemäßes Zuluftventil gelöst, indem der innenraumseitige Randbereich im unteren Teil der Rückwand der Ventilklappe in der Schließstellung und in einer Offenstellung von bis zu 30 % der Ventilklappe um ein Maß über die Oberfläche des unteren Querprofils hervorsteht.

[0006] Aufgrund der physikalischen Gesetzmäßigkeiten kann eine Eisbildung auf der Innenraumseite des Zuluftventils im Einstromungsbereich des Zuluftventils nicht vollständig verhindert werden. Auch die Fugen zwischen den Seiten der Ventilklappe und dem umgebenden Rahmen können nicht hermetisch dicht ausgebildet werden, so dass immer kalte Luft durch die Fugen in den Innenraum des Gebäudes eindringt. Es ist aber möglich, das

Aufeinandertreffen von kalter und warmer Luft im Bereich der Fugen, insbesondere der unteren Querfuge, zwischen der Ventilklappe und dem diese umgebenden Rahmen zumindest teilweise in Bereiche zu verlagern, in denen die Eisbildung nicht mehr die Beweglichkeit der Ventilklappe beeinträchtigt. Im Bereich der Querfuge beziehungsweise des Querspalt entlang des unteren Querprofils kann die aus dem Querspal in den Innenraum des Gebäudes austretende Kaltluft aufgrund ihrer spezifisch höheren Dichte unmittelbar nach unten sacken, wenn sie in den Innenraum des Gebäudes eintritt. Dadurch entsteht ein nach unten gerichteter Luftstrom, der die anstehende Warmluft im Innenraum des Gebäudes als Warmluftstrom induziert und mit nach unten zieht.

[0007] Durch das Überstandsmaß der Ventilklappe über die angrenzende Oberfläche des unteren Querprofils vermischt sich die anströmende induzierte Warmluft nicht schon im Bereich der Austrittsöffnung der Fuge mit der Kaltluft, sondern erst in einem Bereich darunter. Der Ausströmungsbereich der Kaltluft aus der Querfuge wird durch den Überstand der Ventilklappe von Warmluft freigehalten und abgeschirmt. Dadurch lagert sich nicht in diesem Bereich Eis an der Innenwand des Gebäudes und der nach innen weisenden Oberfläche des Rahmens an, sondern erst deutlich darunter, oder die Eiskristalle, die sich aus der in der Warmluft enthaltenen Feuchtigkeit bilden, fallen aus den sich miteinander vermischenden Luftströmen ohne eine Anlagerung an eine Innenwand direkt auf den Boden.

[0008] Der Überstand der Ventilklappe in der Schließstellung und in einer Offenstellung von bis zu 30 % der Ventilklappe reicht aus, da bei sehr kalten Außentemperaturen die Ventilklappe erfahrungsgemäß nicht weiter als bis zu 30 % der möglichen Öffnungsweite geöffnet wird. Das Überstandsmaß sollte so gewählt werden, dass sich eine möglichst turbulenzfreie Ausströmung der Kaltluft aus der Mündungsöffnung einstellt und die Kaltluft durch das Maß des Überstands Raum bekommt, um die Strömungsrichtung nach unten einnehmen zu können, ohne sich dabei sofort mit anströmender Warmluft zu vermischen. Ein nur sehr geringes Überstandsmaß von beispielsweise nur 1mm oder 2 mm reicht dazu nicht aus. Vorteilhaft sollte das Überstandsmaß größer ausfallen als die Breite der Mündungsöffnung.

[0009] Innerhalb des Spaltes zwischen der Unterseite der Ventilklappe und der angrenzenden Oberfläche des unteren Querprofils einschließlich der unmittelbar an die Mündungsöffnung angrenzenden Oberflächen der benachbarten Oberflächen der Ventilklappe und des unteren Querprofils des Rahmens der Ventilklappe setzt sich auf diese Weise kein Eis an. Bisher hat sich insbesondere in diesem Bereich sowie an der Mündungsstelle des Spaltes auf der Innenraumseite des Zuluftventils Eis aufgebaut. Durch den Überstand der Ventilklappe in diesem Bereich friert diese trotz der von außen aus dem Spalt ausströmenden Kaltluft nicht mehr so schnell ein. Die Kondensation der Feuchtigkeit durch die aus dem Quer-

spalt in den Innenraum eintretende Kaltluft tritt erst unterhalb der Mündungsöffnung des Spaltes an einer Stelle auf, an der die Funktion der Ventilklappe durch eine Eisbildung nicht mehr gestört wird. Da auch die Schwenkachse der Ventilklappe in der unteren Hälfte der Ventilklappe angeordnet ist, bleibt die Ventilklappe auch bei sehr kalter Außenluft länger frei beweglich.

[0010] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weist die Ventilklappe in ihrem unteren Teil eine Verdickung im Verhältnis zur Materialstärke der Ventilklappe in ihrem oberen Teil auf, durch die der Spalt zwischen der Unterseite der Ventilklappe und dem unteren Querprofil des Rahmens verlängert ist. Indem der untere Teil der Ventilklappe verdickt ausgebildet ist, verfügt die Ventilklappe in diesem Bereich über eine verbesserte Isolation, so dass die Ventilklappe in diesem Bereich auch deshalb auf ihrer raumseitigen Rückseite weniger zur Vereisung neigt. Die Begriffe des "unteren" und "oberen" Teils sollen die räumliche Anordnung der Verdickung relativ zu einer dünneren Wandstärke der Ventilklappe beschreiben, ohne dass damit eine genaue hälftige Teilung der Ventilklappe über ihre Höhe hinweg gemeint wäre. Die Verdickung kann sich also je nach Bedarf auch noch bis in den Bereich der oberen Hälfte der Ventilklappe erstrecken, oder die Verdickung endet schon innerhalb der unteren Hälfte der Ventilklappe. Die Materialdicke kann sich von unten nach oben hin linear oder nicht linear verändern. Durch die teilweise Verdickung der Ventilklappe ist es einfacher, im an das untere Querprofil angrenzenden unteren raumseitigen Bereich der Rückwand der Ventilklappe ein Überstandsmaß zu realisieren. Durch die Verdickung der Ventilklappe verlängert sich zudem der Strömungskanal, den die Kaltluft entlang des Spaltes durchströmt. Durch den verlängerten Strömungskanal ergibt sich eine beruhigtere laminare Strömung der den Spalt durchströmenden Kaltluft, die an der Mündungsöffnung dann mit geringeren Turbulenzen aus dem Spalt austritt, weniger dazu neigt, sich schon in diesem Bereich mit der Warmluft zu vermischen und gleichmäßiger nach dem Austritt aus dem Spalt nach unten abströmt.

[0011] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weisen die Unterseite der Ventilklappe und die angrenzende Fläche des unteren Querprofils des Rahmens zueinander passende kreisbogenförmig verlaufende Kreisbogenkonturen auf. Da ein Spalt als Fuge zwischen der Ventilklappe und den Rahmenprofilen eine Schwachstelle in der Dämmung des Zuluftventils bilden, kann das Spaltmaß zwischen der Unterseite der Ventilklappe und dem unteren Querprofil durch die einander angepasste Kreisbogenkontur des Rahmenprofils und der Unterseite der Ventilklappe klein gehalten werden, insbesondere, wenn die Ventilklappe in ihrem unteren Teil eine Verdickung aufweist.

[0012] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Ventilklappe aus einem geschlossenen Poren aufweisenden Kunststoff-Werkstoff hergestellt. Ein derartiger Werkstoff ist beispielsweise geschäumtes Polyurethan oder Styropor. Diese Werkstoffe verfügen bei einer ent-

sprechenden Ausrüstung und/oder einer entsprechenden Tragstruktur einerseits über eine ausreichende Festigkeit, insbesondere aber über sehr gute Wärmedämmeigenschaften. Aus solchen Werkstoffen lassen sich auch leicht Raumformen mit unebenen Oberflächen herstellen. Durch die vielen im Material ausgebildeten luftdichten Poren wird Wärme nur schwer von innen nach außen übertragen.

[0013] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weist die Ventilklappe eine zu ihrem oberen Ende hin in Richtung des Gebäudeinnenraums weisende Krümmung auf. Durch die Krümmung der Ventilklappe ist es möglich, dass diese in ihrem oberen Bereich noch weiter nach innen in den Innenraum des Gebäudes hervorsteht als das bei einer geraden Form der Ventilklappe der Fall wäre. Durch diese gekrümmte Form ist es möglich, die in das Gebäudeinnere einströmende Kaltluft tiefer in das Gebäude hinein und damit weg vom Zuluftventil strömen zu lassen. Die in der Warmluft enthaltene Feuchtigkeit kondensiert dadurch nicht mehr direkt im Bereich des Zuluftventils, sondern weiter weg im Inneren des Gebäudes. Die dort kondensierende Feuchtigkeit kann sich nicht mehr als Eis auf den Oberflächen des Zuluftventils aufbauen.

[0014] Durch die Krümmung der Form der Ventilklappe ergibt sich insbesondere auch eine Tiefenstaffelung der durch die seitlichen Spalte zwischen den Seitenkanten der Ventilklappe und den seitlichen Rahmenprofilen und den Dichtflächen in den Innenraum des Gebäudes einströmenden Kaltluft. Bei der nach innen gekrümmten Form der Ventilklappe ergibt sich eine umso weiter nach innen verlagerte Mündungsöffnung für die einströmende Kaltluft, je weiter oben die Kaltluft an der Ventilklappe einströmt. Durch die Tiefenstaffelung addiert sich die über die Höhe des seitlichen Spaltes einströmende Kaltluft nicht nach unten hin auf, sondern die an einer höheren Stelle in den Innenraum einströmende Kaltluft kann nach unten absinken, ohne einen direkten Kontakt mit einer tiefer einströmenden Kaltluft zu bekommen, die aufgrund der sich aus der Krümmung ergebenden Tiefenstaffelung dichter zum Rahmen in den Innenraum einströmt. Da die Mündungsöffnungen infolge der Krümmung der Ventilklappe insbesondere in den oberen Bereichen der Ventilklappe zum Rahmen weiter nach innen beabstandet sind, kann sich die Feuchtigkeit, die in der sich mit dieser Kaltluft vermischenden Warmluft enthalten ist, nicht mehr ohne Weiteres an der innenraumseitigen Fläche der Zuluftklappe abscheiden und anlagern, wodurch ebenfalls die Eisbildung verringert wird.

[0015] Durch die nach innen gekrümmte Form der Ventilklappe kann Tau- und Kondenswasser, das sich in der oberen Hälfte an der Ventilklappe anlagert, auch leichter direkt auf den Boden abtropfen, ohne in den unteren Bereich der Ventilklappe zu laufen, da sich in horizontaler Richtung ein räumlicher Versatz zwischen der oberen und unteren Hälfte der Ventilklappe ergibt und abtropfendes Wasser nicht mehr zwangsläufig auf den unteren Bereich der Ventilklappe tropft.

[0016] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist im Zwischenraum zwischen der Unterseite der Ventilklappe und der angrenzenden Fläche des unteren Querprofils des Rahmens zumindest eine Dichtung angeordnet. Die Dichtung kann wahlweise dem Rahmenprofil oder der Ventilklappe zugeordnet sein. Durch die eine oder mehrere Dichtungen wird die Wärmeisolierung im Bereich der Fuge verbessert.

[0017] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist an der Rückseite und/oder der Unterseite der Ventilklappe eine Tropfkante ausgebildet. Durch die Tropfkante kann Kondenswasser und/oder Tauwasser von der Rückseite der Ventilklappe abtropfen, auf diese Weise wird es vom Zuluftventil entfernt. Die Tropfkante erstreckt sich bevorzugt über die volle Breite der Ventilklappe. Durch eine Tropfkante im oberen Bereich der Zuluftklappe kann das Kondens- und/oder Tauwasser gar nicht erst in den unteren Bereich der Ventilklappe gelangen und dort als Eis die Funktion des Zuluftventils beeinträchtigen. Durch eine Tropfkante an der Unterseite der Ventilklappe wird Kondens- und/oder Tauwasser von der Fuge zwischen der Unterseite der Ventilklappe und dem Rahmenprofil ferngehalten.

[0018] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weist die Ventilklappe in ihren seitlichen Randbereichen zu den Dichtflächen der seitlichen Rahmenteile einen von der übrigen nach außen weisenden Außenfläche der Ventilklappe und/oder einen von der übrigen nach innen weisenden Innenfläche der Ventilklappe vorstehenden und sich entlang den Dichtflächen erstreckenden Vorsprung auf. Durch den Vorsprung wird die Fuge beziehungsweise der Spalt zwischen den seitlichen Rändern der Ventilklappe und den Dichtflächen länger. Dadurch tritt derselbe Beruhigungseffekt in der durch den Spalt durchströmenden Kaltluft ein wie er bereits vorstehend für die Verlängerung des Spaltes zwischen der Unterseite der Ventilklappe und dem unteren Querprofil des Rahmens beschrieben worden ist. Der Bereich, in dem die kalte Außenluft auf die warme mit Feuchtigkeit beladene Raumluft trifft, wird weiter in den Innenraum des Gebäudes hinein in Strömungsrichtung hinter der Mündungsöffnung des Spaltes verlagert, so dass das sich im Vermischungsbereich bildende Eis nicht auf der Innenseite des Rahmens aufbaut. Da der Vorsprung nur in den seitlichen Randbereichen ausgebildet ist, werden die Luftdurchtrittsöffnung und die Durchströmungsöffnung in ihrem jeweiligen Querschnitt nur geringfügig verkleinert, wenn sie auf der Außenseite angeordnet sind, so dass der Luftdurchsatz von den Vorsprüngen kaum beeinträchtigt ist.

[0019] Es ist vorteilhaft, einen Vorsprung an den Seitenrändern der Ventilklappe auf der Innenraumseite des Zuluftventils vorzusehen, da sich dadurch die Vermischung des Kaltluftstroms mit dem Warmluftstrom so verbessert, dass sich auf der Innenraumseite des Zuluftventils weniger Eis bildet. Durch einen innenraumseitigen Vorsprung wird die Abströmung des Kaltluftstroms aus dem Spalt in den Innenraum des Gebäudes hinein un-

terstützt.

[0020] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung weist die Oberfläche der Ventilklappe eine hydrophobe Beschichtung auf. Durch die hydrophobe Beschichtung perlt Kondens- und/oder Tauwasser zusätzlich von der Oberfläche ab und haftet dort nicht an, so kann es ebenfalls nicht zur Vereisung beitragen.

[0021] Nach einer Ausgestaltung der Erfindung sind die Dichtflächen und/oder Vorsprünge auf der Innenraumseite der Ventilklappe in ihrer räumlichen Lage verstellbar. Durch die Verstellbarkeit können die Dichtflächen und/oder die Vorsprünge bei unterschiedlichen Schwenkstellungen der Ventilklappe immer so eingestellt werden, dass die nach innen des Raumes weisenden Vorderkanten der Dichtflächen und der Vorsprünge im Bereich der Mündungsöffnung des Spaltes eine gemeinsame Mündungskante ausbilden.

[0022] Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich die Merkmale der Unteransprüche in ihrer Gesamtheit oder in Teilen mit den Merkmalen der Erfindung gemäß dem Hauptanspruch in beliebiger Weise miteinander kombinieren lassen, soweit dem nicht zwingende technische Gründe entgegenstehen.

[0023] Weitere Abwandlungen und Ausgestaltungen der Erfindung lassen sich der nachfolgenden gegenständlichen Beschreibung und der Zeichnung entnehmen.

[0024] Die Erfindung soll nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1: eine Querschnittsansicht durch ein Zuluftventil,

Fig. 2: eine vergrößerte Ansicht der Zone II in Fig. 1, und

Fig. 3: eine Schnittansicht aus einer Sicht von oben entlang der Linie III-III in Fig. 1.

[0025] In der beigefügten Fig. 1 ist eine Längsschnittansicht durch ein Zuluftventil 2 gezeigt. Das Zuluftventil 2 besteht aus einem Rahmen 4, der eine Luftdurchtrittsöffnung 6 umgrenzt. Im Rahmen 4 ist eine um eine Schwenkachse 8 schwenkbare Ventilklappe 10 angeordnet. In der in durchgezogenen Linien dargestellten Offenstellung der Ventilklappe 10 kann ein Luftstrom L durch die Durchströmungsöffnung 18 zwischen dem oberen Ende der Ventilklappe 10 und der Anschlagfläche für den Anschlag der Ventilklappe 10 am oberen Querprofil 14 hindurchströmen. In der in gestrichelten Linien gezeigten Schließstellung 12 ist die Durchströmungsöffnung 18 durch die Ventilklappe 10 geschlossen.

[0026] An den seitlichen Rahmenteilen sind Dichtflächen 20 angeordnet, die so ausgeformt sind, dass sie auch in der Offenstellung der Ventilklappe 10 den seitlichen Spalt zwischen den Seitenkanten der Ventilklappe 10 und dem seitlichen Rahmen abdecken und gegen den Durchzug der Kaltluft durch diesen Spalt verschließen.

Durch die Dichtflächen 20 kann ein Luftstrom L nur nach oben hin durch die Durchströmungsöffnung 18 in den Innenraum des Gebäudes einströmen, mit der Ausnahme geringer Luftströmungen durch die Spalte. Die Neigung zur Eisbildung im seitlichen Bereich der Ventilklappe 10 wird dadurch deutlich verringert.

[0027] Der Rahmen 4 verfügt über ein unteres Querprofil 16, das an die Unterseite 22 der Ventilklappe 10 angrenzt. Die Unterseite 22 der Ventilklappe 10 verfügt über eine kreisbogenförmige Ausformung, die der Ausformung der angrenzenden Flächen 24, die im unteren Querprofil 16 ausgebildet sind, entspricht. Der Spalt zwischen der Unterseite 22 der Ventilklappe 10 und der angrenzenden Fläche 24 des unteren Querprofils 16 ist auf diese Weise verlängert.

[0028] Der Spalt verläuft außerdem nicht in einer horizontalen Richtung und geraden Ebene, sondern gekrümmt, insbesondere kreisbogenförmig gekrümmt, wodurch Wärmeverluste über diesen Spalt zusätzlich verringert werden.

[0029] Um Luftströmungen durch den Spalt zu vermindern, können darin eine oder mehrere Dichtungen 26 angeordnet sein. Die Dichtungen können auch an den übrigen Seiten der Ventilklappe 10 vorgesehen sein, um eventuelle Luftspalte zwischen dem Rahmen 4 und der Ventilklappe 10 abzudichten und zu schließen oder zumindest zu verkleinern.

[0030] Tau- und Kondenswasser, das sich am oberen Ende auf der Rückseite der Ventilklappe 10 ansammelt, kann zunächst an der Rückseite der Ventilklappe 10 nach unten hin ablaufen. Dort, wo das Tau- und Kondenswasser auf eine Tropfkante 28 auftrifft, tropft das Tau- und Kondenswasser von der Ventilklappe 10 ab. Da die Rückseite der Ventilklappe über die nach innen weisende Oberfläche des Rahmens 4 hervorsteht, kann das Tau- und Kondenswasser frei nach unten hin abtropfen und haftet nicht weiter am Rahmen 4 an. Der Abtropfeffekt wird zusätzlich durch die sich nach innen erstreckende Krümmung 30 in der Form der Ventilklappe 10 unterstützt.

[0031] In ihrer unteren Hälfte weist die Ventilklappe 10 eine Verdickung 32 auf. Durch die Verdickung 32 verlängert sich der Spalt zwischen der Unterseite 22 der Ventilklappe 10 und dem unteren Querprofil 16. Durch die Verdickung 32 kann das Material der Ventilklappe 10 in der unteren Hälfte einen geringeren Wärmedurchgangskoeffizienten aufweisen als in der oberen Hälfte. Durch die bessere Wärmeisolierung infolge der Verdickung 32 ist die Neigung zur Eisbildung in der unteren Hälfte der Ventilklappe 10 auf der raumseitigen Innenfläche verringert. Da sich dort die Schwenkachse 8 sowie der Luftspalt zum unteren Querprofil 16 befinden, ergibt sich für das Zuluftventil 2 in diesem Bereich eine verringerte Neigung zur Vereisung, so dass das Zuluftventil 2 zumindest auf der Innenseite je nach Temperaturen eisfrei bleibt, so dass es auch bei sehr niedrigen Außentemperaturen auch nach längerer Öffnungszeit noch frei betätigbar ist.

[0032] Im seitlichen Randbereich der Ventilklappe 10

ist ein Vorsprung 34 ausgebildet, der nach außen hin über die übrige Oberfläche der Ventilklappe 10 hervorsteht. Der Vorsprung 34 erstreckt sich entlang der Dichtfläche 20. Der Vorsprung kann über die Höhe der Ventilklappe 10 unterschiedlich breit und dick gestaltet sein. Er kann auch alternativ oder ergänzend nach innen über die angrenzende Fläche der Ventilklappe vorstehend ausgebildet sein.

[0033] Der Bereich, in dem der Spalt 36 zwischen der Unterseite der Ventilklappe 10 und dem unteren Querprofil 16 auf der Innenraumseite des Zuluftventils 2 mündet, ist in Fig. 2 vergrößert dargestellt. In dieser Darstellung ist erkennbar, dass der Kaltluftstrom 38 aus dem Spalt 36 im Bereich der Mündungsöffnung 42 austritt. Aufgrund der höheren spezifischen Dichte der Kaltluft sackt der Kaltluftstrom 38 direkt nach dem Austritt aus dem Spalt 36 nach unten, wobei der Krümmungsradius des Strömungsbogens von der Temperaturdifferenz zwischen der Innen- und Außenluft abhängt. Je kälter die Außenluft ist, umso enger ist der Krümmungsbogen. Die absackende Kaltluft induziert einen Warmluftstrom 40 aus der wärmeren Innenraumluft, die Feuchtigkeit enthält. Wie in Fig. 2 durch die Strömungspfeile angedeutet, vermischt sich der Kaltluftstrom 38 mit dem Warmluftstrom 40 unterhalb der Mündungsöffnung 42. Erst im Vermischungsbereich kann dann Feuchtigkeit als Eis aus der Luft auskristallisieren und sich an die angrenzende Wandung anlagern. Dies erfolgt dann aber erfindungsgemäß erst in einem Abstand zur Mündungsöffnung 42 und den beweglichen Teilen des Zuluftventils 2.

[0034] Der aus dem Spalt 36 ausströmende Kaltluftstrom 38 wird im Ausströmungsbereich nach oben hin durch die um das Maß 44 vorstehende Ventilklappe 10 gegen anströmende Warmluft abgeschirmt. Dadurch vermischt sich der Kaltluftstrom 38 mit dem Warmluftstrom 40 erst, nachdem der Kaltluftstrom 38 seine Strömungsrichtung nach unten geändert und die Kaltluft sich von der Ventilklappe 10 und der Mündungsöffnung 36 nach unten hin entfernt hat.

[0035] In Fig. 3 ist eine Schnittansicht entlang der Linie III-III in Fig. 1 gezeigt. Die Ventilklappe 10 befindet sich in der gezeigten Darstellung in einer teilweise geöffneten Schwenkposition. Die Ventilklappe 10 weist in Fig. 3 abweichend von der Darstellung in Fig. 1 nur auf ihrer dem Innenraum des Gebäudes zugewandten Rückseite einen Vorsprung 34 auf. Der Kaltluftstrom 38 tritt in gerader Richtung aus dem Längsspalt 36 zwischen der seitlichen Dichtfläche 20 und dem Vorsprung 34 in den Innenraum ein. Dort induziert er Warmluftströmungen 40a, 40b, die sich mit dem Kaltluftstrom 38 zunehmend vermischen, wobei bei einer entsprechend tiefen Temperatur des Kaltluftstroms 38 Eis auskristallisiert. Durch den Vorsprung 34 kann der Warmluftstrom 40b eine Strömungsrichtung annehmen, die in etwa spiegelbildlich der Strömungsrichtung des Warmluftstroms 40a entspricht. Dadurch kann der Warmluftstrom 40a den Kaltluftstrom 38 nicht auf die Rückseite der Ventilklappe 10 umlenken, wo sich dann Eis ablagern würde, sondern der Kaltluft-

strom 38 behält durch den Warmluftstrom 40b gestützt seine in den Innenraum des Gebäudes gerichtete Strömungsrichtung annähernd gleich bei und sinkt kältebedingt nur nach unten ab, er verändert die Strömungsrichtung aber kaum in seitlicher Richtung. Der seitlich an der Rückwand der Ventilklappe 10 ausgebildete Vorsprung 34 schafft einen Strömungsschatten, in dem sich der Warmluftstrom 40b in die Strömungsrichtung des Kaltluftstroms 38 ausrichten kann. Der Vorsprung 34 trägt auf diese Weise dazu bei, dass sich weniger Eis auf der Innenraumseite der Ventilklappe 10 anlagert.

[0036] Es ist vorteilhaft, wenn die Dichtflächen 20 und/oder Vorsprünge 34 auf der Innenraumseite der Ventilklappe 10 in ihrer räumlichen Lage verstellbar ausgebildet sind. Auf diese Weise können diese auch bei unterschiedlichen Schwenkstellungen der Ventilklappe 10, die durch entgegen gerichtete Pfeile angedeutet sind, eine glatte Mündungsöffnung 42 des Spaltes 36 bilden, wie sie in Fig. 3 dargestellt ist, ohne dass sich zwischen den Vorderkanten der Dichtflächen 20 und der Vorsprünge 34 ein längenmäßiger Versatz ergibt.

[0037] Das vorstehend erläuterte Ausführungsbeispiel dient nur der beispielhaften Erläuterung der Erfindung. Es bereitet dem Fachmann keine Schwierigkeiten, die Ausgestaltung der Erfindung auf eine ihm als geeignet erscheinende Art und Weise an einen konkreten Anwendungsfall anzupassen, indem er die Ausgestaltung abwandelt.

Patentansprüche

1. Zuluftventil (2) zur Belüftung geschlossener Gebäude mit einem Rahmen (4), der eine Luftdurchtrittsöffnung (6) umgrenzt, und einer um eine horizontale Schwenkachse (8) zwischen einer Offen- und einer Schließstellung (12) schwenkbaren, mit dem Rahmen (4) verbundenen Ventilklappe (10), wobei die Ventilklappe (10) in der Schließstellung (12) mit ihrem oberen Ende am oberen Querprofil (14) schließend anliegt, in der Offenstellung mit ihrem oberen Ende eine Durchströmungsöffnung (18) frei gibt und die seitlichen Rahmenteile Dichtflächen (20) aufweisen, durch die der Spalt zwischen dem seitlichen Rahmen (4) und den Seitenkanten der Ventilklappe (10) in der Offenstellung abgedeckt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der innenraumseitige Randbereich im unteren Teil der Rückwand der Ventilklappe (10) in der Schließstellung (12) und in einer Offenstellung von bis zu 30 % der Ventilklappe (10) um ein Maß (44) über die Oberfläche des unteren Querprofils (16) hervorsteht.
2. Zuluftventil (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilklappe (10) in ihrem unteren Teil eine Verdickung (32) im Verhältnis zur Materialstärke der Ventilklappe (10) in ihrem oberen Teil aufweist, durch die der Spalt zwischen der Untersei-

te (22) der Ventilklappe (10) und dem unteren Querprofil (16) des Rahmens (4) verlängert ist.

3. Zuluftventil (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterseite (22) der Ventilklappe (10) und die angrenzende Fläche (24) des unteren Querprofils (16) des Rahmens (4) zueinander passende kreisbogenförmig verlaufende Kreisbogenkonturen aufweisen.
4. Zuluftventil (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilklappe (10) aus einem geschlossenen Poren aufweisenden Kunststoff-Werkstoff hergestellt ist.
5. Zuluftventil (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilklappe (10) eine zu ihrem oberen Ende hin in Richtung des Gebäudeinnenraums weisende Krümmung (30) aufweist.
6. Zuluftventil (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zwischenraum zwischen der Unterseite (22) der Ventilklappe (10) und der angrenzenden Fläche (24) des unteren Querprofils (16) des Rahmens (4) zumindest eine Dichtung (26) angeordnet ist.
7. Zuluftventil (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Rückseite und/oder der Unterseite (22) der Ventilklappe (10) eine Tropfkante (28) ausgebildet ist.
8. Zuluftventil (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilklappe (10) in ihren seitlichen Randbereichen zu den Dichtflächen (20) der seitlichen Rahmenteile eine von der übrigen nach außen weisenden Außenfläche der Ventilklappe (10) und/oder eine von der übrigen nach innen weisenden Innenfläche der Ventilklappe (10) vorstehenden und sich entlang den Dichtflächen (20) erstreckenden Vorsprung (34) aufweist.
9. Zuluftventil (2) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtflächen (20) und/oder Vorsprünge (34) auf der Innenraumseite der Ventilklappe (10) in ihrer räumlichen Lage verstellbar sind.
10. Zuluftventil (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche der Ventilklappe (10) eine hydrophobe Beschichtung aufweist.

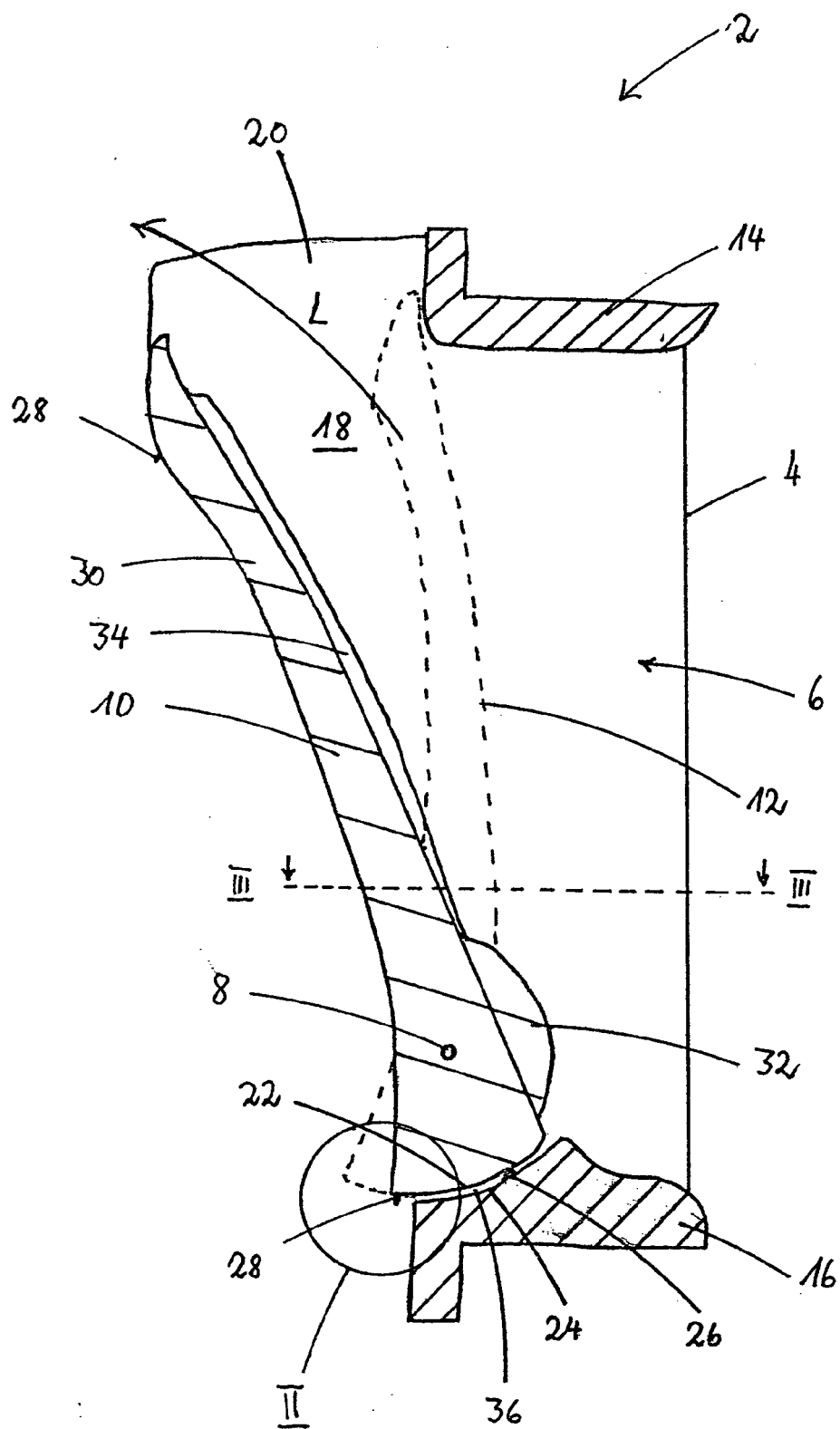
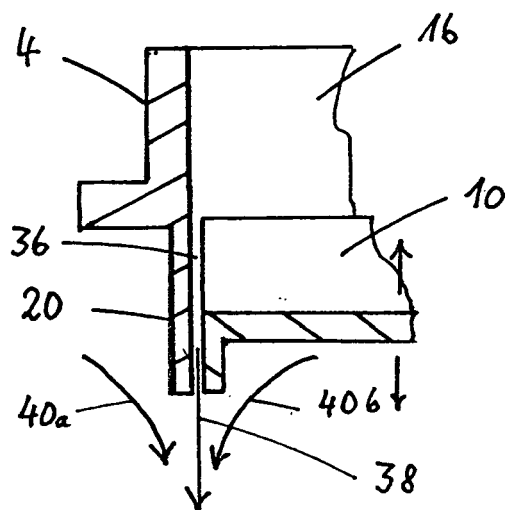
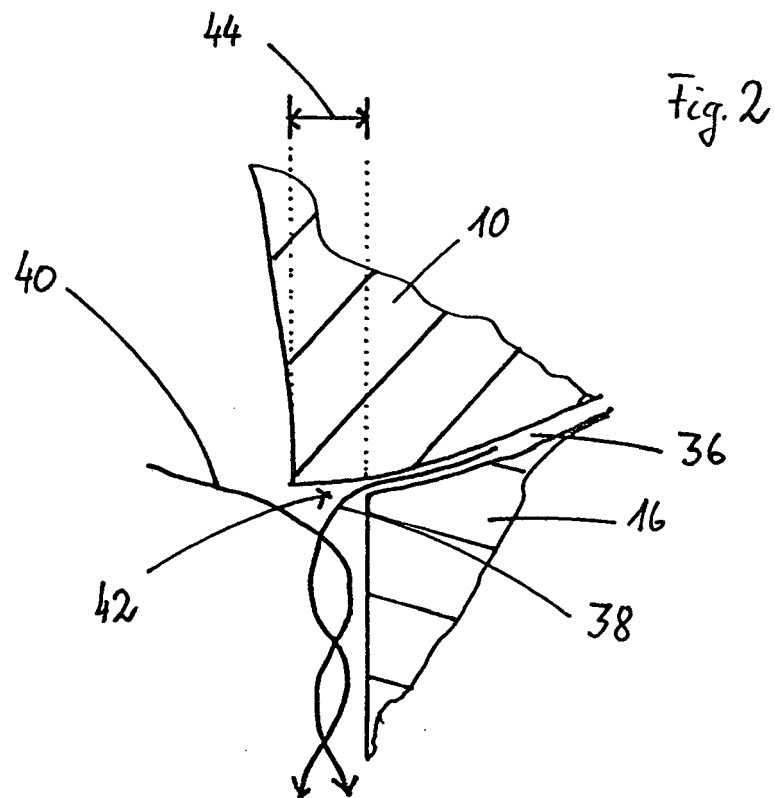


Fig. 1



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202007004497 U1 [0002]