

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50669/2023
(22) Anmeldetag: 22.08.2023
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2025

(51) Int. Cl.: **F24F 8/20** (2021.01)
F24F 1/0047 (2019.01)
A61L 9/18 (2006.01)
F24F 6/12 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102021000459 A1
US 2022088631 A1
KR 20220162901 A
DE 102020124739 A1
DE 202020003220 U1

(71) Patentanmelder:
Liehs Reinhard Mag.
5230 Mattighofen (AT)

(72) Erfinder:
Liehs Reinhard Mag.
5230 Mattighofen (AT)

(74) Vertreter:
Babeluk Michael Dipl.-Ing. Mag.
1080 WIEN (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR KEIMMINDERUNG VON RAUMLUFT**

(57) Verfahren zur Keimminderung von Raumluft eines für den Aufenthalt von Personen bestimmten Innenraums (10), bei dem Raumluft in einen Strömungskanal (9) einer Vorrichtung (1) angesaugt wird, in der Vorrichtung fein verteiltes Wasser in die angesaugte Raumluft eingebracht wird und danach die Raumluft aus der Vorrichtung (1) ausgeblasen wird, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil des eingebrachten Wassers durch Bestrahlung außerhalb der Vorrichtung (1) mit elektromagnetischer Strahlung verdampft wird.

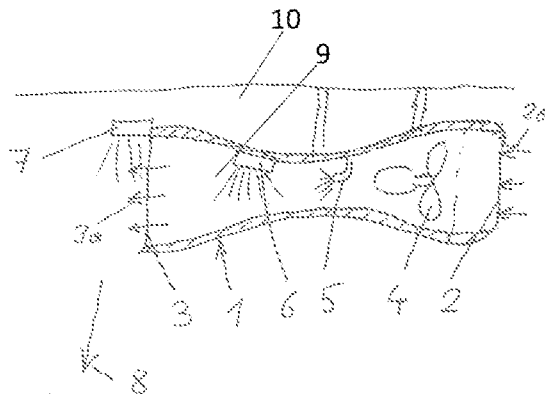


Fig. 1

Z U S A M M E N F A S S U N G

Verfahren zur Keimminderung von Raumluft eines für den Aufenthalt von Personen bestimmten Innenraums (10), bei dem Raumluft in einen Strömungskanal (9) einer Vorrichtung (1) angesaugt wird, in der Vorrichtung fein verteiltes Wasser in die angesaugte Raumluft eingebracht wird und danach die Raumluft aus der Vorrichtung (1) ausgeblasen wird, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil des eingebrachten Wassers durch Bestrahlung außerhalb der Vorrichtung (1) mit elektromagnetischer Strahlung verdampft wird.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Keimminderung von Raumluft eines für den Aufenthalt von Personen bestimmten Innenraums, bei dem Raumluft in einen Strömungskanal einer Vorrichtung angesaugt wird, in der Vorrichtung fein verteiltes Wasser in die angesaugte Raumluft eingebracht wird und danach die Raumluft aus der Vorrichtung ausgeblasen wird.

Sie betrifft auch eine Vorrichtung zur Keimminderung von Raumluft, mit einer Einströmöffnung zum Ansaugen von Raumluft in einen Strömungskanal der Vorrichtung und einer Ausströmöffnung zum Ausblasen der Raumluft aus dem Strömungskanal, mit einem Ventilator zur Bewegung der Raumluft durch den Strömungskanal und mit einem Zerstäuber zur Einbringung von fein verteiltem Wasser in die angesaugte Raumluft im Strömungskanal.

Es ist bekannt, dass sich die Ausbreitung von Viren, insbesondere von Corona-Viren in Innenräumen durch verstärkte Lüftung und durch maschinelle Reinigung der Raumluft beispielsweise durch Klima- oder Lüftungsanlagen stark reduzieren lässt. Die ist insbesondere für Innenräume wichtig, in denen sich viele Personen aufhalten, wie beispielsweise Schulklassen.

Sehr viele Klassenräume sind jedoch nicht mit Klima- oder Lüftungsanlagen ausgestattet und dies lässt sich auch kurzfristig nicht verändern, da ein Einbau solcher Anlagen umfangreiche bauliche Maßnahmen erfordert. Die Lüftung von Innenräumen durch Öffnen der Fenster ist wenig effizient und energetisch sehr ungünstig.

Derzeitige Klimaanlage arbeiten in der Regel mit Umluft, was zu einer sehr hohen Belastung mit Keimen führen kann. Aber auch bei Klimaanlage, die mit Frischluft arbeiten, kommt es – wie auch beim normalem Lüften – dazu, dass die Zirkulation der Luft im Zimmer verändert wird. Gerade diese Veränderung der Bewegung der Luft kann dazu führen, dass Menschen mit Keimen aus der Luft belastet werden.

Luftreinigungsgeräte, die Raumluft einsaugen, filtern und wieder in den Raum abgeben, können die Ausbreitung von Viren verringern. Eine effiziente Reinigung erfordert jedoch einen großen Luftdurchsatz, was aber unvermeidlich zu einem nicht unwesentlichen Betriebsgeräusch führt, was insbesondere für Klassenräume störend ist.

Es besteht daher der Bedarf an Verfahren und Vorrichtungen, mit denen sich Viren einfach, zuverlässig, effizient und geräuschlos entfernen lassen.

Aus der EP 1 461 135 A ist es bekannt, zur Reinigung von Luft in Klimaanlage Mikrowellenstrahlung einzusetzen. Damit können die oben beschriebenen Nachteile allerdings nicht beseitigt werden.

Die KR 2020 0131403 A beschreibt ein Verfahren, bei dem Mikrowellenstrahlung, die unter anderem die Resonanzwellenlängen von Wasser aufweisen kann, dazu verwendet wird, Luftschadstoffe, die von auflandigen Winden antransportiert werden, vor dem Erreichen des Festlands abzuscheiden und ins Meer abregnen zu lassen. Dies hat allerdings mit Viren nichts zu tun und es geht auch nicht um Deaktivierung an sich, sondern lediglich um eine Abscheidung aus der Luft.

Die US 2021/0299289 A1 beschreibt ein Verfahren zur Inaktivierung von Viren, bei dem Mikrowellen in den Raum abgestrahlt werden. Dabei wird versucht, durch Resonanzeffekte die Mehrzahl der Viren zu deaktivieren. Dabei wird bereits das Problem erkannt, hohe Energien pro Volumeneinheit aufbringen zu müssen, um eine wirkungsvolle Deaktivierung zu erreichen.

In US 20080034969 A1 oder EP 236950 A1 wird im Inneren des Geräts elektromagnetische Strahlung zur Keimreduktion verwendet, was wie beschrieben langsam zur Wirkung kommt wie bei herkömmlichen Klimaanlage. Die Wirkung ist abhängig von der Luftumwälzungsgeschwindigkeit der Anlage und tötet nur jene Keime ab, die auch tatsächlich durch das Gerät gezogen werden.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein alternatives Verfahren anzugeben, mit dem die Ansteckungsgefahr in Innenräumen wesentlich verringert werden kann. Dabei soll die benötigte Energiemenge auf ein Minimum reduziert werden.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gelöst, bei dem zumindest ein Teil des eingebrachten Wassers durch Bestrahlung außerhalb der Vorrichtung mit elektromagnetischer Strahlung verdampft wird.

Sie wird auch dadurch gelöst, dass zumindest eine Strahlungsquelle vorgesehen ist, die dazu eingerichtet ist, zumindest einen Teil des eingebrachten Wassers durch Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung außerhalb der Vorrichtung zu verdampfen.

Durch die erfindungsgemäße Lösung ist es möglich, die Exposition von im Raum befindlichen Personen zu minimieren und gleichzeitig eine hohe Wirksamkeit zu gewährleisten. Im Inneren der Vorrichtung können hohe Strahlungsdosen angewendet werden, da die Strahlung nicht nach außen dringen kann. Das Eindüsen von Wasser steigert die Wirksamkeit. Einerseits wird die Raumluft durch die abgegebenen Wassertröpfchen befeuchtet und so sichergestellt, dass die Raumluft ein Mindestmaß an Wasser enthält. Andererseits werden diese Wassertröpfchen im freien Raum, in dem durch die Anwesenden ständig Keime abgegeben werden, erhitzt und verdampft und diese Keime so unschädlich gemacht.

Das Wasser wird im Raum sehr kurzfristig stark erhitzt, mitunter nur für wenige Bruchstücke einer Sekunde. In dieser extrem kurzen Zeit kann ein Keim, der gerade den Körper verlassen hat, nur wenige Zentimeter weit gelangen, bevor er durch die Strahlung unschädlich gemacht wird.

Die Erfindung zielt dabei hauptsächlich auf die Aerosole in der Raumluft ab. Sie erhitzt durch die elektromagnetische Strahlung die kleinen Tröpfchen in der Raumluft. Diese weisen üblicherweise minimale Durchmesser im Nanometerbereich und maximale Durchmesser von etwa 10 μm . Sie dient also zur Minderung der Keimbelastung der Raumluft. Dabei ist mit Keimminderung gemeint, dass die Anzahl an gesundheitlich bedenklichen Keimen reduziert wird.

Dies kann beispielsweise durch Zerstörung der Keime oder durch deren Deaktivierung erfolgen. So können beispielsweise Viren funktionsunfähig oder Bakterien getötet werden.

Die in der Raumluft enthaltenen Viren werden bereits teilweise bei 60 Grad Celsius inaktiviert, also Ihre Oberflächenproteine werden denaturiert. Auch die meisten Bakterien werden bei dieser Temperatur abgetötet. Bei einigen wenigen Bakterien und bei Sporen werden höhere Temperaturen benötigt. Es ist daher günstig, die Temperatur, die erreicht werden muss, regeln zu können.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Vorrichtungen dieser Art, in deren Inneren manchmal auch elektromagnetische Strahlung verwendet wird, ist die keimabtötende Wirkung nicht von der Luftumwälzungsgeschwindigkeit der Anlage abhängig, da diese schädlichen Keime direkt im Raum, indem die Vorrichtung angeordnet ist, direkt bei den ausgeatmeten Aerosolen wirkt. Während die Umwälzgeschwindigkeit einer herkömmlichen Klimaanlage oder eines Raumkühlers etwa 5 Minuten für einmal Raumluft angenommen werden kann, wirkt bei dem hier beschriebenen Gerät die Strahlung in Sekundenbruchteilen. Es werden die Keime also noch inaktiviert, bevor diese von einer anderen Person eingeatmet werden könnten.

Die Keime gelangen mit etwa Körpertemperatur an die Raumluft, umgeben von Wassermolekülen. Diese wasserhaltigen Aerosole werden mit bis zu 150 Stundenkilometern ausgehustet oder mit bis zu 230 Stundenkilometern ausgenießt. Dabei bleiben die Keime jedoch etwa die ersten 25 cm nach dem Verlassen des Körpers von wasserhaltigen Aerosolen umgeben. In dieser Zeit und Distanz werden die Keime nun also von der Strahlung unschädlich gemacht.

Das hier beschriebene Gerät wirkt aber nicht direkt auf Keime, sondern auf die im Raum vorhandenen Wassertröpfchen. Deren sehr kurzfristige Erhitzung und teilweise Verdampfung wird durch das Gerät geleistet. Die Wassertröpfchen und insbesondere der verdampfte Wasserdampf gibt dann Wärme ab und macht auf diese Weise die Keime in der Raumluft unschädlich. Wenn der kurzfristig entstandene Wasserdampf kondensiert, so wird die Verdampfungsenergie frei, was zu einer besonders starken Erhitzung der umliegenden Keime führt.

Zum Transport der Luft durch den Strömungskanal kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung einen Ventilator aufweist, der vorzugsweise im Strömungskanal angeordnet ist.

Vorzugsweise ist die elektromagnetische Strahlung Infrarotstrahlung.

Vorzugsweise weist die elektromagnetische Strahlung Wellenlängen zumindest überwiegend im Bereich von 780 nm bis 1 mm auf. Dabei können neben diesem Wellenlängenbereich auch andere Wellenlängenbereiche stattdessen oder zusätzlich verwendet werden.

Die Verwendung von infrarotem Licht als Strahler ist deswegen sinnvoll, da hierbei eine Frequenz eingesetzt werden kann, die eine minimale Eindringtiefe in menschliches Gewebe hat und daher für die im Raum anwesenden Menschen weder gefährlich noch unangenehm ist.

Durch die Strahlung außerhalb der Vorrichtung wird erreicht, dass die Keime bereits kurz nach deren Freisetzung unschädlich gemacht werden können und nicht erst im Zuge der Luftzirkulation durch die Vorrichtung durchtransportiert werden müssen.

Vorzugsweise wird das Gerät nahe der Decke angebracht, sodass die Wassertröpfchen und der Wasserdampf nach oben zur Raumdecke aufsteigt und in der Folge im ganzen Raum zirkuliert.

Vorzugsweise weist die Strahlungsquelle eine Schutzkappe auf, die für die elektromagnetischen Wellen durchlässig ist, aber einen Schutz darstellt für den Fall, dass die Strahlungsquelle bricht.

Besonders vorteilhaft ist, wenn die Bestrahlung zumindest teilweise im Strömungskanal der Vorrichtung erfolgt. So kann bereits ein Teil der Wassertröpfchen erhitzt und verdampft werden und so die durchgeführte Luft unschädlich gemacht werden. Dies gilt auch, wenn die Strahlungsquelle dazu eingerichtet ist, einen Teil des eingebrachten Wassers durch Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung innerhalb der Vorrichtung zu verdampfen.

Weiters kann vorgesehen sein, dass das fein verteilte Wasser im Strömungskanal der Vorrichtung zusätzlich zur Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung vorerwärmt wird. Diese Vorerwärmung ist also eine Erwärmung, die unabhängig von der elektromagnetischen Strahlung erfolgt. Sie kann beispielsweise elektrisch erfolgen oder durch Strahlung von einer anderen Strahlungsquelle als die Strahlungsquelle der elektromagnetischen Strahlung. Die Vorerwärmung kann zeitlich vor der Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung außerhalb der Vorrichtung erfolgen, danach oder auch währenddessen. Selbiges gilt, auch wenn vorgesehen ist, dass die Vorrichtung zumindest eine Heizeinrichtung zum Erwärmen des verteilten Wassers aufweist und dass die Heizeinrichtung vorzugsweise im Strömungskanal angeordnet ist. Durch die Vorerwärmung wird die Strahlungsenergie vermindert, die notwendig ist, um das Wasser zu verdampfen.

Vorzugsweise erfolgt diese Vorerwärmung durch eine elektrische Heizeinrichtung. Dem entsprechend kann vorgesehen sein, dass die Heizeinrichtung eine elektrische Heizeinrichtung ist. Beispielsweise kann diese elektrische Heizeinrichtung Heizwiderstände wie Heizwendeln oder Heizstäbe aufweisen.

Durch die einfache elektrische Vorerhitzung der Wassertröpfchen im Gerät wird der Bedarf an elektromagnetischer Strahlung verringert. Durch das aufeinander Abstellen der Größe der im Gerät erzeugten Wassertröpfchen und Wasserdampfes, dessen Vorerhitzung und die genaue Frequenz der Strahlungsquelle und der Aerosole, die ausgeatmet/ausgehustet/ausgenießt werden, kommt es zur stärksten und schnellsten Übertragung der Wärme von Wassertröpfchen oder Wasserdampf zum Keim.

Vorteilhaft ist, wenn eine Strahlungsquelle elektromagnetische Strahlung sowohl in den Strömungskanal der Vorrichtung als auch aus der Vorrichtung heraus abstrahlt. So kann die Strahlungsquelle doppelt verwendet werden. Dem entsprechend kann auch vorgesehen sein, dass die zumindest eine Strahlungsquelle im Inneren der Vorrichtung vorgesehen ist. So kann auch die Wärme, die durch die Strahlungsquelle produziert wird, genutzt werden, um die Luft, die durch die Vorrichtung strömt, zu erwärmen. In diesem Sinne ist auch vorteilhaft, wenn vorzugsweise zumindest eine Strahlungsquelle mittig im

Strömungsquerschnitt des Strömungskanals angeordnet ist. So wird die Strahlungsquelle von der Luft umströmt und es kann einerseits die Wärme der Strahlungsquelle optimal genutzt werden als auch die Strahlung optimal in den Luftstrom abgegeben werden.

Weiters ist vorteilhaft, wenn die elektromagnetische Strahlung von einer Strahlungsquelle im Strömungskanal der Vorrichtung über eine Öffnung der Vorrichtung in den Raum außerhalb der Vorrichtung gestrahlt wird, und dass vorzugsweise durch diese Öffnung auch die Raumluft aus der Vorrichtung zumindest teilweise ausgeblasen wird. So kann die Nutzung der Strahlung der Strahlungsquelle optimiert werden.

In diesem Sinne ist auch vorteilhaft, wenn die Strahlungsquelle im Strömungskanal eine Abstrahlfläche zur Abstrahlung elektromagnetischer Strahlung aufweist und diese Abstrahlfläche in Richtung einer Öffnung der Vorrichtung, vorzugsweise in Richtung der Ausströmöffnung gerichtet ist. Das Gleiche gilt, wenn die Strahlungsquelle durch die Ausströmöffnung hindurch zur Abgabe von Strahlung in den Strömungskanal ausgebildet ist.

Es kann auch vorgesehen sein, dass die Strahlung außerhalb der Vorrichtung emittiert wird, die von dem in der ausströmenden Luft vorhandenen Wasser abgeschwächt wird und weiter in den Innenraum abgegeben wird. So können auch Bereiche des Raums desinfiziert werden, die von der Vorrichtung entfernt sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Bestrahlung zumindest teilweise außerhalb der Vorrichtung erfolgt, indem die elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise direkt auf einen Strom der ausgeblasenen Luft gerichtet wird.

Es kann auch vorgesehen sein, dass die Bestrahlung durch den Strom der ausgeblasenen Luft hindurch in den Strömungskanal gerichtet wird.

Weiters ist vorteilhaft, wenn die Frequenz der elektromagnetischen Strahlung auf eine Resonanzfrequenz von Wasser abgestimmt ist.

Es kann vorgesehen sein, dass die elektromagnetische Strahlung auf das eingebrachte Wasser und/oder auf das Aerosol der Raumluft abgestimmt wird. Mit Aerosol der Raumluft sind dabei alle Flüssigkeitströpfchen in der Raumluft gemeint, also jene, die durch das Verfahren eingebracht werden, als auch solche, die durch andere Quellen eingebracht werden. Durch eine derartige Abstimmung wird die optimale Erwärmung und Verdampfung der Tröpfchen erreicht.

Weiters kann vorteilhaft sein, wenn laufend klimatische Daten im Raum erfasst werden und dass die Abstrahlung in Abhängigkeit von diesen Daten erfolgt. Dies kann beispielsweise durch Sensoren zur Sammlung klimatischer Daten erfolgen, die die Vorrichtung aufweist. Es können dabei als klimatische Daten die Temperatur und/oder die Luftfeuchtigkeit erfasst werden. Es kann zum Beispiel vorgesehen sein, dass die Vorrichtung zumindest einen Temperatursensor und/oder zumindest einen Luftfeuchtesensor aufweist.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Strömungskanal zumindest ein Leitelement aufweist und dass das Leitelement dazu eingerichtet ist, zumindest einen Teil der elektromagnetischen Strahlung von der Strahlungsquelle einer Öffnung der Vorrichtung zu führen. Dieses Leitelement kann jedes Element sein, das einen wesentlichen Teil der empfangenen elektromagnetischen Strahlung in Richtung der Öffnung zu führen oder zu leiten. Beispielsweise sind hier optische Linsen, Spiegel oder Lichtleiter wie Glasfasern denkbar. Es können auch mehrere Leitelemente vorgesehen sein, welche parallel oder seriell zueinander das Licht leiten können. Dem entsprechend kann auch bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen sein, dass die Strahlung im Strömungskanal durch zumindest ein Leitelement umgeleitet und/oder geführt wird.

Der Zerstäuber ist vorzugsweise dazu eingerichtet, ihm zugeführtes Wasser oder eine andere Flüssigkeit fein zu zerstäuben, also Wassertröpfchen abzugeben. Es kann vorgesehen sein, dass der Zerstäuber mit einem Flüssigkeitsreservoir verbunden ist oder an eine Flüssigkeitsleitung zur Versorgung verbunden ist. Der zumindest eine Auslass des Zerstäubers ist vorzugsweise im Strömungskanal angeordnet.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass bei Deaktivierung der Ansaugung die Vorerwärmung gestoppt wird. Vorzugsweise wird ebenso das Einbringen des Wassers gestoppt. Dies verhindert das Überhitzen der Vorrichtung oder das ineffiziente Verteilen des Wassers. Dem entsprechend kann vorgesehen sein, dass die Heizeinrichtung dazu ausgebildet ist, sich abzuschalten, wenn der Ventilator stoppt. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass auch der Zerstäuber dazu ausgebildet ist, sich abzuschalten, wenn der Ventilator stoppt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der nicht einschränkenden Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in den Figuren dargestellt sind. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße erste Ausführungsform einer Vorrichtung im Längsschnitt, angeordnet in einem Innenraum, beispielsweise ein Klassenzimmer;

Fig. 2 eine erfindungsgemäße zweite Ausführungsform einer Vorrichtung in einer schematischen Seitenansicht;

Fig. 3 eine erfindungsgemäße dritte Ausführungsform einer Vorrichtung in einer schematischen Seitenansicht.

In Fig. 1 wird an der Decke des Innenraums 10 eine Vorrichtung 1 mit einer Einströmöffnung 2 zum Ansaugen von Raumluft in einen Strömungskanal 9 gemäß den Pfeilen 2a und einer Ausströmöffnung 3 zum Ansaugen von Raumluft gemäß den Pfeilen 3a gezeigt.

Ein Ventilator 4 fördert die Luft durch die Vorrichtung 1 und ein Zerstäuber 5 dient dazu, fein verteiltes Wasser in die Luft einzubringen. Eine erste Strahlungsquelle 6 ausgeführt als Infrarot-Lampe verdampft einen Teil des Wassers und erwärmt allfällig in der Luft vorliegende Viren, so dass diese inaktiviert werden. Eine zweite Strahlungsquelle 7 ausgeführt als Infrarot-Lampe ist außerhalb der Vorrichtung auf die ausströmende Luft gerichtet und verdampft einen weiteren Anteil des eingesprühten Wassers. Ein für im Raum befindliche Personen nicht mehr gefährlicher Strahlungsanteil durchdringt die ausströmende

Luft und wird gemäß Pfeil 8 in den Innenraum abgegeben, um so weitere Viren aktivieren zu können, auch wenn diese nicht durch die Vorrichtung hindurchgefördert werden.

Es ist erfindungsgemäß auch möglich, mit einer einzigen IR-Lampe, einerseits die Luft im Inneren der Vorrichtung zu dekontaminieren und andererseits Strahlung durch die ausströmende Luft hindurch in den Raum zu richten.

In Fig. 2 wird eine weitere Ausführung der Erfindung gezeigt, die der ersten Ausführungsform sehr ähnlich ist. Daher wird hier nur auf die wesentlichsten Unterschiede eingegangen. Gleichwirkende Bauteile haben das gleiche Bezugszeichen. Die Vorrichtung weist wie die erste und dritte Ausführungsform einen Mantel auf, der den Strömungskanal bildet. Zur besseren Ansicht der Teile im Strömungskanal 9 ist dieser teilweise transparent dargestellt.

Die zweite Ausführungsform weist nur eine Strahlungsquelle 6 auf, welche im Strömungskanal 9 im Querschnitt zentral angeordnet ist und bis in den Bereich der Ausströmungsöffnung 3 ragt. Abstrahlfläche 6a auf, welche radial nach außen in den Strömungskanal 9 als auch in Richtung der Ausströmungsöffnung 3 zeigt und/oder aus der Ausströmungsöffnung 3 herausragt. So wird ein wesentlicher Teil der abgegebenen Strahlung in den Innenraum 10 abgegeben, aber auch ein Teil in den Strömungskanal abgegeben. Die Abwärme der Strahlungsquelle 6 erwärmt die an ihr vorbeiströmende Luft.

Der Ventilator 4 als auch die Strahlungsquelle 6 werden durch ein zentral aus der Eintrittsöffnung 2 herausgeführtes Stromkabel mit Strom versorgt.

Die Strahlungsquelle 6 wird durch Halterungen 12 im Querschnitt mittig gehalten.

Der Zerstäuber 5 ist entlang des Strömungskanals 9 auf Höhe der Strahlungsquelle 6 angeordnet.

In Fig. 3 wird eine dritte Ausführung der Erfindung gezeigt, die der zweiten Ausführungsform sehr ähnlich ist. Daher wird hier nur auf die wesentlichsten

Unterschiede eingegangen. Gleichwirkende Bauteile haben das gleiche Bezugszeichen. Die Vorrichtung weist wie die erste und dritte Ausführungsform einen Mantel auf, der den Strömungskanal bildet. Zur besseren Ansicht der Teile im Strömungskanal 9 ist dieser teilweise transparent dargestellt.

Bei dieser Ausführungsform ist der Zerstäuber 5 im Strömungskanal 9 im Bereich der Einströmöffnung 3 und stromaufwärts des Ventilators 4 angeordnet. Dies kann auch in anderen Ausführungsformen vorteilhaft sein.

Im Strömungskanal 9 ist stromaufwärts der Strahlungsquelle 6 eine Heizeinrichtung 13 angeordnet, welche elektrische Heizwendeln aufweist. So wird die befeuchtete Luft vor und/oder während der Bestrahlung im Strömungskanal 9 durch die Heizeinrichtung vorerwärmt.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zur Keimminderung von Raumluft eines für den Aufenthalt von Personen bestimmten Innenraums (10), bei dem Raumluft in einen Strömungskanal (9) einer Vorrichtung (1) angesaugt wird, in der Vorrichtung fein verteiltes Wasser in die angesaugte Raumluft eingebracht wird und danach die Raumluft aus der Vorrichtung (1) ausgeblasen wird, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil des eingebrachten Wassers durch Bestrahlung außerhalb der Vorrichtung (1) mit elektromagnetischer Strahlung verdampft wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestrahlung teilweise im Strömungskanal (9) der Vorrichtung (1) erfolgt.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zur Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung das fein verteilte Wasser im Strömungskanal (9) der Vorrichtung vorerwärmt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass diese Vorerwärmung durch eine elektrische Heizeinrichtung (13) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Strahlungsquelle (6, 7) elektromagnetische Strahlung sowohl in den Strömungskanal (9) der Vorrichtung (1) als auch aus der Vorrichtung (1) heraus abstrahlt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die elektromagnetische Strahlung von einer Strahlungsquelle (6, 7) im Strömungskanal (9) der Vorrichtung über eine Öffnung der Vorrichtung (1) in den Innenraum außerhalb der Vorrichtung (1) gestrahlt wird, und dass vorzugsweise durch diese Öffnung (2, 3) auch die Raumluft aus der Vorrichtung zumindest teilweise ausgeblasen wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestrahlung zumindest außerhalb der Vorrichtung (1) erfolgt,

indem die elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise direkt auf einen Strom der ausgeblasenen Luft gerichtet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestrahlung durch den Strom der ausgeblasenen Luft hindurch in den Innenraum (10) gerichtet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Frequenz der elektromagnetischen Strahlung auf eine Resonanzfrequenz von Wasser abgestimmt ist.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass laufend klimatische Daten im Innenraum (10) erfasst werden und dass die Abstrahlung in Abhängigkeit von diesen Daten erfolgt.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass als klimatische Daten die Temperatur und/oder die Luftfeuchtigkeit erfasst werden.
12. Vorrichtung (1) zur Keimminderung von Raumluft, mit einer Einströmöffnung (2) zum Ansaugen von Raumluft in einen Strömungskanal (9) der Vorrichtung (1) und einer Ausströmöffnung (3) zum Ausblasen der Raumluft aus dem Strömungskanal (9), mit einem Ventilator (4) zur Bewegung der Raumluft durch den Strömungskanal (9) und mit einem Zerstäuber (5) zur Einbringung von fein verteiltem Wasser in die angesaugte Raumluft im Strömungskanal (9), dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Strahlungsquelle (6, 7) vorgesehen ist, die dazu eingerichtet ist, zumindest einen Teil des eingebrachten Wassers durch Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung außerhalb der Vorrichtung (1) zu verdampfen.
13. Vorrichtung (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsquelle (6, 7) dazu eingerichtet ist, einen Teil des eingebrachten Wassers durch Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung innerhalb der Vorrichtung (1) zu verdampfen.

14. Vorrichtung (1) nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) zumindest eine Heizeinrichtung (13) zum Erwärmen des verteilten Wassers aufweist und dass die Heizeinrichtung (13) vorzugsweise im Strömungskanal (9) angeordnet ist.
15. Vorrichtung (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinrichtung (13) eine elektrische Heizeinrichtung (13) ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Strahlungsquelle (6, 7) im Strömungskanal der Vorrichtung (13) vorgesehen ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsquelle (6, 7) im Strömungskanal (9) eine Abstrahlfläche (6a) zur Abstrahlung elektromagnetischer Strahlung aufweist und dass diese Abstrahlfläche (6a) in Richtung einer Öffnung (2, 3) der Vorrichtung (1), vorzugsweise in Richtung der Ausströmöffnung (3) gerichtet ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Strahlungsquelle (6) mittig im Strömungsquerschnitt des Strömungskanals (9) angeordnet ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsquelle (6, 7) durch die Ausströmöffnung (3) hindurch zur Abgabe von Strahlung in den Innenraum (10) ausgebildet ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungskanal (9) zumindest ein Leitelement aufweist und dass das Leitelement dazu eingerichtet ist, zumindest einen Teil der elektromagnetischen Strahlung von der Strahlungsquelle (6, 7) einer Öffnung der Vorrichtung (1) zu führen.

22.08.2023
MT/iv

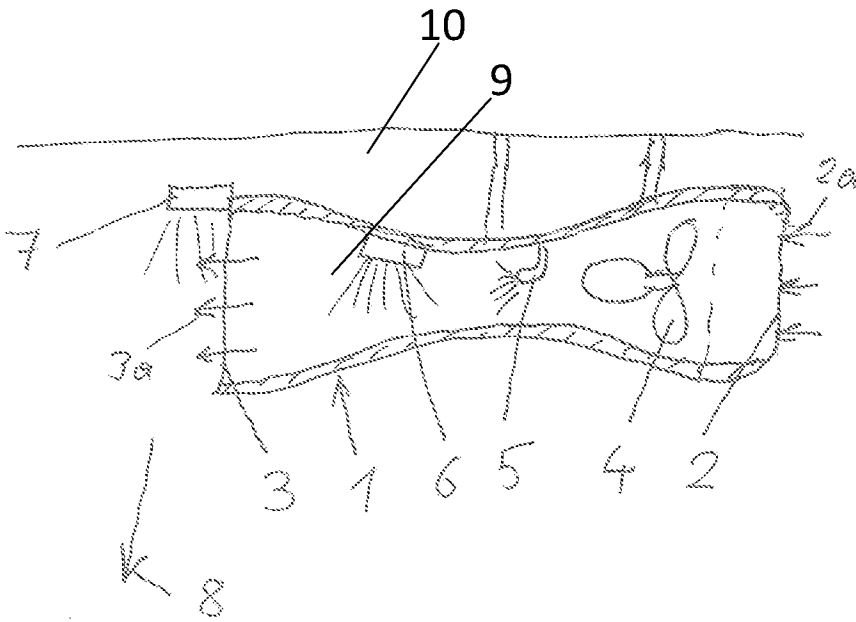


Fig. 1

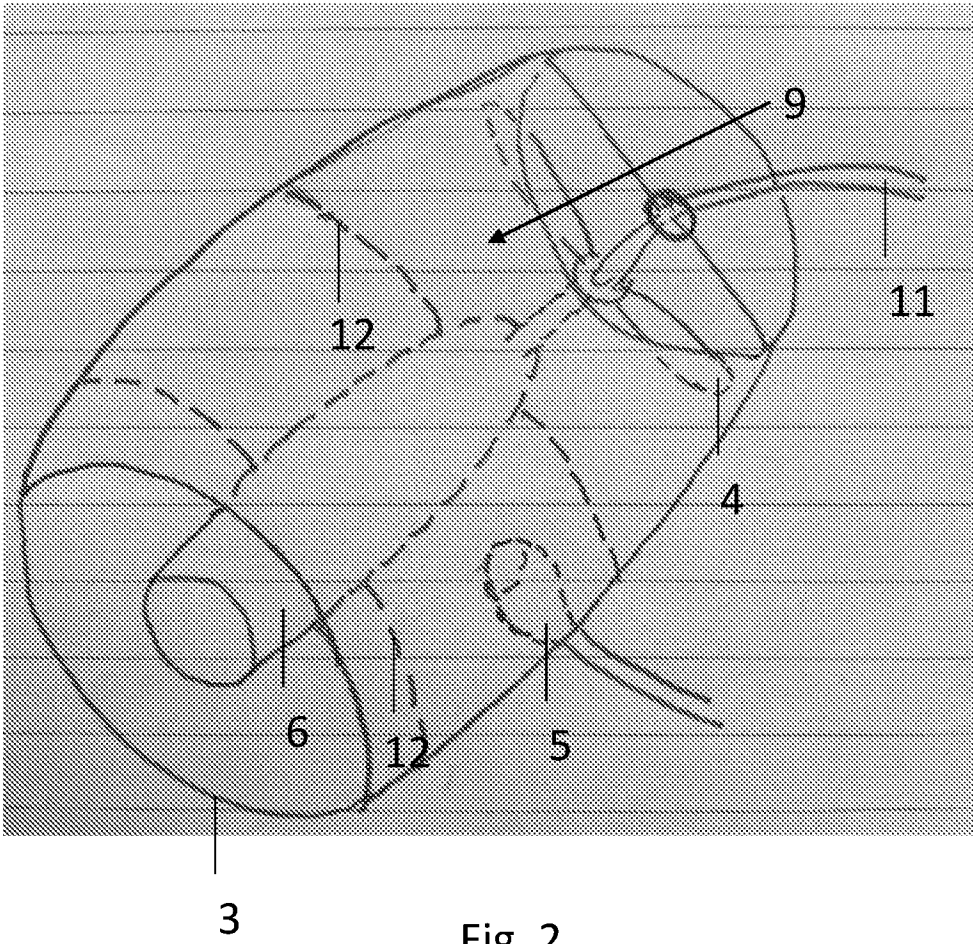


Fig. 2

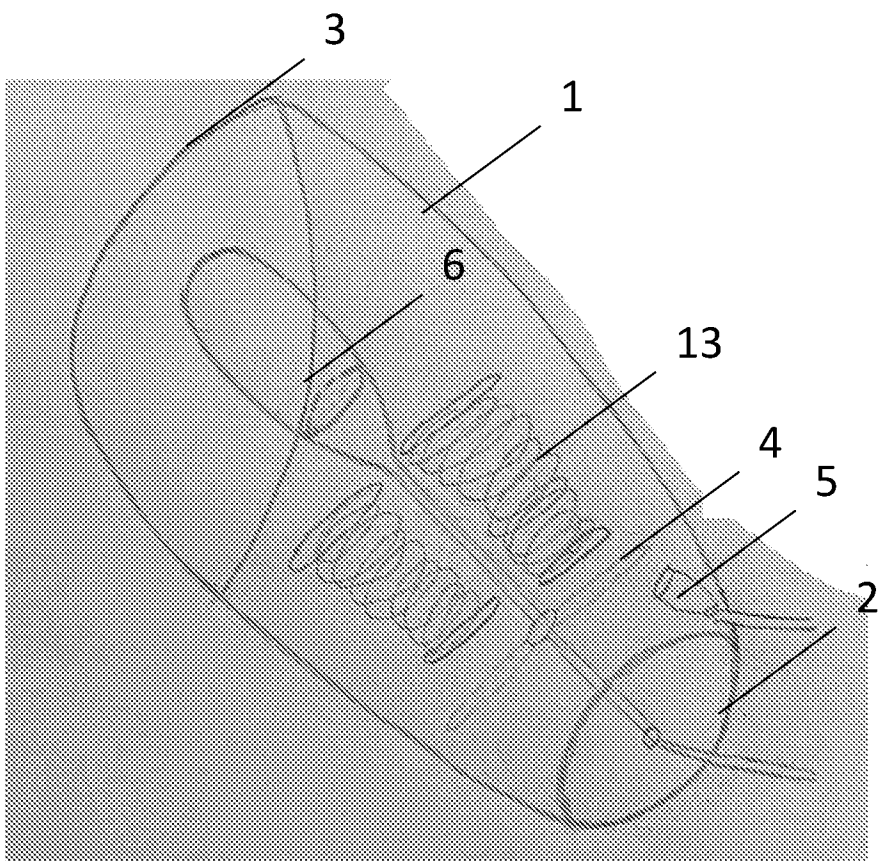


Fig. 3

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

F24F 8/20 (2021.01); **F24F 1/0047** (2019.01); **A61L 9/18** (2006.01); **F24F 6/12** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

F24F 8/20 (2021.01); **F24F 1/0047** (2022.02); **A61L 9/18** (2013.01); **F24F 6/12** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

F24F, A61L

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPI, Volltextdatenbanken

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 22.08.2023 eingereichten Ansprüchen 1-8, 10-20 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102021000459 A1 (MERLAKU KASTRIOT) 30. September 2021 (30.09.2021) Beschreibung Absatz 0049, Fig. 1	1, 2, 5-8, 12-17, 19, 20
X	US 2022088631 A1 (HATADA) 24. März 2022 (24.03.2022) Beschreibung Absatz 0212, Fig. 9	1-4, 7, 8, 10, 11, 12, 14-18
A	KR 20220162901 A (OH YOUNG) 09. Dezember 2022 (09.12.2022) Fig. 7	1, 12, 18
A	DE 102020124739 A1 (EBM PAPST) 24. März 2022 (24.03.2022) Anspruch 7, Beschreibung Absatz 0039, Fig. 1	1, 12, 17
A	DE 202020003220 U1 (KILTHAN MANFRED) 05. August 2020 (05.08.2020) Beschreibung Absatz 0006	1, 12
Datum der Beendigung der Recherche: 17.07.2024		
Seite 1 von 1		Prüfer(in): KUTZENBERGER Thomas

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.

P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zur Keimminderung von Raumluft eines für den Aufenthalt von Personen bestimmten Innenraums (10), bei dem Raumluft in einen Strömungskanal (9) einer Vorrichtung (1) angesaugt wird, in der Vorrichtung fein verteiltes Wasser in die angesaugte Raumluft eingebracht wird und danach die Raumluft aus der Vorrichtung (1) ausgeblasen wird, wobei zumindest ein Teil des eingebrachten Wassers durch Bestrahlung außerhalb der Vorrichtung (1) mit elektromagnetischer Strahlung verdampft wird, dadurch gekennzeichnet, dass eine Strahlungsquelle (6, 7) elektromagnetische Strahlung sowohl in den Strömungskanal (9) der Vorrichtung (1) als auch aus der Vorrichtung (1) heraus abstrahlt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestrahlung teilweise im Strömungskanal (9) der Vorrichtung (1) erfolgt.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zur Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung das fein verteilte Wasser im Strömungskanal (9) der Vorrichtung vorerwärmt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass diese Vorerwärmung durch eine elektrische Heizeinrichtung (13) erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die elektromagnetische Strahlung von einer Strahlungsquelle (6, 7) im Strömungskanal (9) der Vorrichtung über eine Öffnung (2, 3) der Vorrichtung (1) in den Innenraum (10) außerhalb der Vorrichtung (1) gestrahlt wird, und dass vorzugsweise durch diese Öffnung (2, 3) auch die Raumluft aus der Vorrichtung zumindest teilweise ausgeblasen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestrahlung zumindest außerhalb der Vorrichtung (1) erfolgt, indem die elektromagnetische Strahlung zumindest teilweise direkt auf einen Strom der ausgeblasenen Luft gerichtet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestrahlung durch den Strom der ausgeblasenen Luft hindurch in den Innenraum (10) gerichtet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass laufend klimatische Daten im Innenraum (10) erfasst werden und dass die Abstrahlung in Abhängigkeit von diesen Daten erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass als klimatische Daten die Temperatur und/oder die Luftfeuchtigkeit erfasst werden.
10. Vorrichtung (1) zur Keimminderung von Raumluft, mit einer Einströmöffnung (2) zum Ansaugen von Raumluft in einen Strömungskanal (9) der Vorrichtung (1) und einer Ausströmöffnung (3) zum Ausblasen der Raumluft aus dem Strömungskanal (9), mit einem Ventilator (4) zur Bewegung der Raumluft durch den Strömungskanal (9) und mit einem Zerstäuber (5) zur Einbringung von fein verteiltem Wasser in die angesaugte Raumluft im Strömungskanal (9), wobei zumindest eine Strahlungsquelle (6, 7) vorgesehen ist, die dazu eingerichtet ist, zumindest einen Teil des eingebrachten Wassers durch Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung außerhalb der Vorrichtung (1) zu verdampfen, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsquelle (6, 7) dazu eingerichtet ist, einen Teil des eingebrachten Wassers durch Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung innerhalb der Vorrichtung (1) zu verdampfen.
11. Vorrichtung (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) zumindest eine Heizeinrichtung (13) zum Erwärmen des verteilten Wassers aufweist und dass die Heizeinrichtung (13) vorzugsweise im Strömungskanal (9) angeordnet ist.
12. Vorrichtung (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinrichtung (13) eine elektrische Heizeinrichtung (13) ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Strahlungsquelle (6, 7) im Strömungskanal der Vorrichtung (13) vorgesehen ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsquelle (6, 7) im Strömungskanal (9) eine Abstrahlfläche (6a) zur Abstrahlung elektromagnetischer Strahlung aufweist und dass diese Abstrahlfläche (6a) in Richtung einer Öffnung (2, 3) der Vorrichtung (1), vorzugsweise in Richtung der Ausströmöffnung (3) gerichtet ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Strahlungsquelle (6) mittig im Strömungsquerschnitt des Strömungskanals (9) angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsquelle (6, 7) durch die Ausströmöffnung (3) hindurch zur Abgabe von Strahlung in den Innenraum (10) ausgebildet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungskanal (9) zumindest ein Leitelement aufweist und dass das Leitelement dazu eingerichtet ist, zumindest einen Teil der elektromagnetischen Strahlung von der Strahlungsquelle (6, 7) zu einer Öffnung (2, 3) der Vorrichtung (1) zu führen.

05.11.2024
BR/MT/iv