

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 256 306
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 87110076.4

(51)

Int. Cl. 4: **F24F 6/16**

(22)

Anmeldetag: 13.07.87

(30)

Priorität: 15.08.86 CH 3280/86

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.02.88 Patentblatt 88/08

(64)

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE GB LI NL SE

(71)

Anmelder: **DEFENSOR AG**
Talstrasse 35-37
CH-8808 Pfäffikon(CH)

(72)

Erfinder: **Wulz, Helmut**
Ettenbergstrasse
CH-8903 Birmersdorf(CH)
Erfinder: **Maissen, Klaus**
Paulisstrasse 80
CH-8834 Schindellegi(CH)

(74)

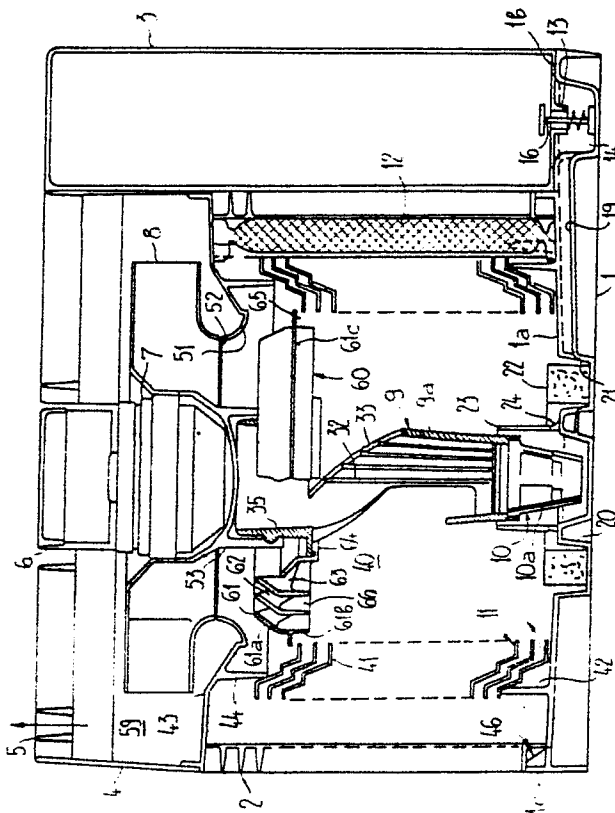
Vertreter: **Patentanwälte Schaad, Balass & Partner**
Dufourstrasse 101 Postfach
CH-8034 Zürich(CH)

(54)

Verdunstungsbefeuchter.

(57)

Bei einem Verdunstungsbefeuchter, der einen um eine vertikale Achse drehenden Ventilator (8) und einen zu diesem coaxialen und gemeinsam mit dem Ventilator von einem Aussenläufermotor (7) angetriebenen Sprühteil (9) aufweist, wird die Luft durch einen am Umfang eines Gehäuses (1,2,4) angeordneten Luftfilter (12) angesaugt, durch einen innerhalb des Luftfilters angeordneten Befeuchterteil (11) geführt und in einer Luftwäscherkammer (40), die den Sprühteil umgibt, umgelenkt. Der Ventilator fördert die behandelte Luft zu einem Austrittsgitter (5) auf der Oberseite des Gehäuses. Zwischen der als Luftsammelkammer wirkenden Luftwäscherkammer (40) und dem Ventilator ist ein mit dem Ventilator rotierender Tropfenfänger (60) angeordnet, der die Luftströmung in Luftkanälen 66 führt und relativ abrupt radial einwärts ablenkt. Der aus mehreren voneinander distanzierten radialen Ringen (61) gebildete Tropfenfänger erfasst die der Luftumlenkung nicht folgenden Tropfen und leitet diese unter Zentrifugalkrafteinfluss in Richtung des Befeuchterteiles ab. Durch den Tropfenfänger wird der Austritt von den Tropfen aus dem Verdunstungsbefeuchter wirksam verhindert, ohne dabei den Luftdurchsatz durch den Ventilator zu beeinträchtigen oder die Leistungsaufnahme zu vergrössern.



EP 0 256 306 A2

Verdunstungsbefeuchter

Die Erfindung betrifft einen Verdunstungsbefeuchter der im Oberbegriff von Anspruch 1 angegebenen Art.

Verdunstungsbefeuchter dieser Art sind beispielsweise aus der GB-PS 934'432 bekannt. Derartige Verdunstungsbefeuchter arbeiten dann grundsätzlich zufriedenstellend, wenn es gelingt, die Strömungsverhältnisse der Luft im Befeuchterteil gleichmässig auszugestalten. Dies setzt eine gleichmässige Benetzung des Befeuchterteiles voraus. Bei anhaltendem Betrieb von Verdunstungsbefeuchtern dieser Art zeigte es sich allerdings, dass die aus dem Befeuchter austretende Luft in stärker werdendem Ausmass Wassertropfen enthält, die sich insbesondere in der Umgebung des Befeuchters niederschlagen. Ein solcher Niederschlag ist unerwünscht.

Da das zur Benetzung des Befeuchterteiles zirkulierende Wasser zur Hauptsache in die Wassersenke zurückfliesst und nur ein kleiner Teil in der geförderten Luft verdunstet, kann es als gesichert gelten, dass der Austrag von Tropfen aus dem Verdunstungsbefeuchter auf die Veränderung des zirkulierenden Wassers zurückzuführen ist; in erster Linie dürfte eine Verringerung der Oberflächenspannung eintreten, die mit einer Keimbildung in diesem Wasser zusammenhängt.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Niederschlag von Befeuchtungswasser ausserhalb des Verdunstungsbefeuchters ohne Beeinträchtigung der Leistung und ohne Vergrösserung der Abmessungen des Verdunstungsbefeuchters zu vermeiden.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit den Massnahmen nach dem Kennzeichen von Anspruch 1.

Durch Zusammenführung und Erfassung aller befeuchteten Luft vor ihrem Durchtritt durch den Ventilator gelingt es, mitgeführte Wasserströpfchen, die eine bestimmte Grösse überschreiten, aufzufangen. Durch ein gezieltes Ableiten der abgeschiedenen Tropfen ist es möglich, ein erneutes Mitreissen durch Luftstrom zu vermeiden.

Nachfolgend wird der erfindungsgemässe Verdunstungsbefeuchter anhand einer bevorzugten Ausführungsform unter Hinweis auf die Zeichnung näher erläutert, die diese Ausführungsform im Vertikalschnitt zeigt.

Mit 1 ist in der Zeichnung eine rechteckige Grundplatte bezeichnet, welche einerseits ein im Grundriss etwa quadratisches Eintrittsgitter 2 und andererseits einen Vorratsbehälter 3 für Befeuchtungswasser trägt. Auf dem Eintrittsgitter 2 stützt sich ein Deckel 4 mit einem nach oben gerichteten

Luftaustrittsgitter 5 sowie einem zentralen Support 6 ab. Ein Aussenläufermotor 7 ist am Support 6 befestigt und trägt an seinem Umfang ein Radialventilatorrad 8 sowie einen zu diesem coaxialen nach abwärts anschliessenden Sprühteil 9, der seinerseits ein Fördermittel 10 trägt. Der Sprühteil 9 ist von einem Befeuchterteil 11 umgeben. Zwischen dem Befeuchterteil 11 und dem Eintrittsgitter 2 ist ein Luftfilter 12 angeordnet. Grundplatte 1, Eintrittsgitter 2 und Deckel 4 bilden zusammen ein Gehäuse.

Wie aus der Zeichnung weiter ersichtlich ist, weist der Vorratsbehälter 3, der auf einem Bodenteil 1b der Grundplatte 1 steht, an seiner Unterseite einen Auslassstutzen 13 auf, der in eine Vertiefung 14 im Bodenteil 1b eingreift. Der Auslassstutzen 13 ist von einem federbelasteten Tellerventil 16 beherrscht, das in der Betriebslage des Vorratsbehälters ständig offen ist. Der Vorratsbehälter 3 ist in nicht näher dargestellter Weise mit einer nicht dargestellten luftdicht verschliessbaren Einfüllöffnung versehen.

Dem quadratischen Grundriss des Eintrittsgitters 2 entsprechend, bildet die Grundplatte 1 an den Bodenteil 1b anschliessend einen quadratischen Bodenteil 1a, der von einer Rippe 1c eingefasst ist.

Aus der Vertiefung 14 verläuft ein im Bodenteil 1a eingeformter offener, leicht abwärts geneigter Frischwasserkanal 19 in eine zum Fördermittel 10 etwa coaxiale Wassersenke 20, wobei auch der Bodenteil 1a gegen diese abwärts geneigt verläuft. Konzentrisch zur Wassersenke 20 ist im Bodenteil 1a eine Ringnut 21 vorgesehen, die den Kanal 19 -schneidet und tiefer ist als dieser. In der Ringnut 21 ist ein Wasserfilter 22 angeordnet.

Zwischen der Ringnut 21 und der Wassersenke 20 trägt der Bodenteil 1a einen Kragen 23 mit Durchtrittsöffnung 24.

Das Fördermittel 10 ist durch eine Hülse 10a gebildet, die innerhalb des Kragens 23 angeordnet ist und in die Wassersenke 20 eingreift. Die Hülse 10a erweitert sich konisch nach oben und ist mit dem als Rohr 9a ausgebildeten Sprühteil 9 lösbar, vorzugsweise in dieses ansteckbar verbunden. An der Innenseite der Hülse 10a können mehrere, in der Zeichnung nicht dargestellte Leitnuten verlaufen, die in Achsialebenen der Hülse liegen.

Das Rohr 9a, das sich nach oben schwach konisch erweitert, weist an seiner Innenseite offene Verteilrillen 32 auf, die gleichmässig am Umfang verteilt in Längsrichtung des Rohres verlaufen und an einer als Schraubenlinie ausgebildeten Schleuderkante 33 ausmünden.

Mit seinem oberen erweiterten Ende 35 greift das Rohr 9a zur Herstellung einer Drehverbindung in die Nabe 53 des Ventilatorrades 8 ein und ist mit dieser lösbar, vorzugsweise steckbar, verbunden.

Zwischen dem Sprühteil 9 und dem Befeuchterteil 11 ist eine ringförmige Luftwäscherkammer 40 vorgesehen, die sich über die Höhe des Befeuchterteils 11 erstreckt. Der Befeuchterteil 11 ist durch einen Stapel tellerförmig profilierter, kreisringförmiger Platten 41 gebildet, die perforiert sind. Der Stapel sitzt auf einem ringförmig umlaufenden Wulst 42 der Grundplatte 1 auf und erstreckt sich bis zu einem Wulst 44 an einer Trennplatte 43.

Die Platten 41 des Stapels können durch geeignete, nicht dargestellte Verbindungselemente lösbar miteinander verbunden sein, um eine Reinigung der einzelnen Platten in zerlegtem Zustand des Stapels in einfacher Weise zu ermöglichen.

Es bleibt nachzutragen, dass der Wasser-Vorratsbehälter 3 durch den Sutzen 13 nur so viel Wasser entlässt, um den Spiegel in der Wassersenke 20 auf einem bestimmten Niveau konstant zu halten. Wird der Vorratsbehälter 3 vom Bodenteil 16 der Grundplatte 1 abgehoben, so schliesst das Tellerventil 16 selbsttätig. Ebenso öffnet sich dieses Ventil 16 erst wieder, wenn der Behälter auf die Grundplatte aufgesetzt wird.

Die Trennplatte 43, die einen Einlauf 51 zum Radialventilatorrad 8 bildet, ist einstückig mit dem Eintrittsgitter 2 verbunden und durch konische Stützrippen 46 in der Grundplatte zentriert. Der Luftfilter 12, der die vier Seiten des Eintrittsgitters 2 z.B. als zusammenhängende Matte überdeckt, umschlingt den Befeuchterteil 11 und stützt sich an diesem, zum Eintrittsgitter 2 räumlich orientiert, ab.

Im Betrieb des Verdunstungsbefeuchters wird durch das vom Motor 7 angetriebene Fördermittel 10 Wasser aus der Wassersenke 20 in das Innere des Rohres 9a gefördert und über dessen Verteilrillen 32 der Schleuderkante 32 zugeleitet. Die abgeschleuderten Wassertropfen durchqueren die Luftwäscherkammer 40 und schlagen sich auf den Platten 41 des Befeuchterteils 11 nieder.

Andererseits wird vom Radialventilatorrad 8 durch das Eintrittsgitter 2 Umgebungsluft angesaugt.

Die angesaugte Luft wird beim Durchtritt durch den Luftfilter 12 einer ersten Reinigung unterzogen und gelangt darauf zwischen die Platten 41 des Befeuchterteils, wo diese Feuchtigkeit aufnimmt.

Zusätzlich zur Feuchtigkeit, welche die Luft im Befeuchterteil 11 von den Plattenflächen 41 aufnimmt, kann sie weitere Feuchtigkeit noch in der Luftwäscherkammer 40 aufnehmen, die generell quer zur Sprühhichtung des Wassers durchströmt

wird. Die gereinigte und befeuchtete Luft wird vom Radialventilatorrad 8 über eine im Deckel 4 gebildete Austrittskammer 59 sowie das Austrittsgitter 5 in den Raum ausgeblasen.

Um nun den Austritt von Tropfen aus dem Befeuchtungsteil des Gerätes zu vermeiden, ist zwischen diesem und dem Radialventilatorrad 8 ein Tropfenfänger eingebaut, der allgemein mit 60 bezeichnet ist. Dieser Tropfenfänger 60, der dem zwischen Einlauf 51 und Radnabe 53 gebildeten Durchlass 52 unmittelbar vorgeschaltet ist, umfasst eine Mehrzahl von zueinander coaxialen Ringen 61. Die Ringe 61, die zwischen sich Luftkanäle 66 begrenzen, sind untereinander je durch mehrere, am Umfang verteilte radiale Rippen 62 verbunden. Der innerste Ring 61 weist seinerseits radial nach einwärts gerichtete Rippen 63 auf, die die Verbindung zu einer Mitnehmerhülse 64 herstellen. Ueber die Mitnehmerhülse 64 sind die Ringe 61 lösbar mit der Verlängerung 35 des Rohres 9a verbunden und werden von diesem angetrieben.

Die Ringe 61 weisen im Querschnitt je einen konischen Teil 61a sowie je einen zylindrischen Teil 61b auf, wobei sich der Durchmesser jedes Ringes 61 ausgehend vom zylindrischen Teil verringert. Während die zylindrischen Teile der Ringe der als Sammelkammer ausgebildeten Luftwäscherkammer 40 zugekehrt sind, weisen die konischen Teile derselben in Richtung des Durchlasses 52. An seiner Aussenseite trägt der zylindrische Teil 61b des äussersten Ringes 61 einen Flansch 61c, der die oberste der Platten 41 des Plattenstapels übergreift. Andererseits greifen die zylindrischen Teile 61b der Ringe 61 in den Plattenstapel bzw. in die oberste der Platten 41 ein. Zwischen dem äussersten Ring 61 und der obersten der Platten 41 ist somit eine Labyrinthdichtung 65 wirksam.

Wird nun im Betrieb die Luft nach dem Durchtritt durch den Befeuchterteil 11 in der Luftwäscherkammer 40 zusammengeführt, so kann sie den Verdunstungsbefeuchter nur verlassen, nachdem sie den Tropfenfänger 60 durchflossen hat. Beim Eintritt in die Luftkanäle 66 zwischen den Ringen 61 erhält die Strömung vorerst eine Ausrichtung in axialer Richtung durch den zylindrischen Verlauf der Ringteile 61b. Darauf wird die Strömung in den Luftkanälen durch die konischen Ringteile 61a relativ abrupt nach einwärts abgelenkt. Hierbei schlagen im Luftstrom mitgeführte Tropfen an den Innenseiten der konischen Ringteile 61a auf, soweit diese eine nennenswerte Grösse haben. Die von Tropfen befreite Luft wird vom Ventilatorrad 8 über die Kammer 59 und das Austrittsgitter 5 an die Umgebung abgegeben.

Die auf die Ringteile 61a auftreffenden Tropfen werden vorerst unter dem Einfluss der Zentrifugalkraft und der Schwerkraft entgegen der Strömungsrichtung der Luft in Richtung der zylindrischen Ringteile 61b getrieben, wobei sich die Tropfen beim Uebertritt auf diese Ringteile sammeln. Unter Schwerkrafteinfluss sowie weiterhin wirksame Zentrifugalkräfte gelangt das gesammelte Wasser an die der Luftwäscherkammer zugekehrten Enden der Ringe, wo dieses nach aussen abgeschleudert wird und zwischen die obersten der Platten 41 gelangt. Von dort fliesst dieses Wasser zusammen mit dem überschüssigen Wasser im Befeuchterteil in die Rinne 20 ab.

Es hat sich gezeigt, dass der Tropfenfänger in der Lage ist, unerwünschten Niederschlag von Feuchtigkeit in Tropfenform zu verhindern. Dabei tritt keine nennenswerte Behinderung der Luftströmung auf. Da die Rippen 62 und 63 sehr schmal gehalten sind, ist deren Einfluss auf die Strömung gering und eine Beschleunigung der Luft in Umfangsrichtung findet nicht statt.

Die Wirksamkeit des Tropfenfängers beruht jedenfalls auf der Tatsache, dass die Strömung beim Eintritt in den Tropfenfänger, d.h. zwischen den zylindrischen Teilen 61b der Ringe 61 axial ausgerichtet wird. Diese Ringteile bilden demnach zwischen sich achsparallele Einläufe der Luftkanäle 66. Dementsprechend wird die Wirksamkeit der Ringteile 61a als Ablenkflächen vergrössert.

Es ist möglich, den Tropfenfänger 60 mit nur einem Ring 61 bzw. einem Luftkanal 66 auszubilden. Andererseits könnten mehr als drei Ringe vorgesehen sein, je nach Querschnitt des Durchlasses 52 bzw. dem radialen Abstand zwischen Nabe 53 und dem Innenrand der Platten.

Ansprüche

1. Verdunstungsbefeuchter mit einem Luftfilter, einem um eine vertikale Achse drehenden Ventilator, einem zu diesem coaxialen und mit diesem gemeinsam angetriebenen Sprühteil, der mit einer Wassersenke in Verbindung steht, sowie einem dem Sprühteil umgebenden, zylindrischen, etwa horizontal durchströmten Befeuchterteil, dadurch gekennzeichnet, dass dem auf der Luftaustrittsseite angeordneten Ventilator (8) eine Luftsammelkammer (40) vorgeschaltet ist und dass einem zwischen Luftsammelkammer und Ventilator vorgesehenen Durchlass (52) ein rotierender Tropfenfänger (60) zugeordnet ist, wobei Mittel (61b) vorgesehen sind, um die gesammelten Tropfen abzuleiten.

2. Verdunstungsbefeuchter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Tropfenfänger (60) mindestens einen eine Luftablenkfläche aufweisenden Ring (61) aufweist.

3. Verdunstungsbefeuchter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ablenkfläche ein Einlaufabschnitt vorgeschaltet ist.

4. Verdunstungsbefeuchter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Tropfenfänger (60) mehrere konzentrische Ringe aufweist.

5. Verdunstungsbefeuchter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftablenkfläche ein zylindrischer Ringteil (61b) in Strömungsrichtung vorgeschaltet ist, der sich in den Befeuchterteil erstreckt.

6. Verdunstungsbefeuchter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Tropfenfänger (60) auf einer Verlängerung (35) des Sprühteils (9) drehstarr befestigt ist.

40

45

50

55

4

