



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.04.2005 Patentblatt 2005/15

(51) Int Cl.7: **B05B 1/18, F28F 25/06**

(21) Anmeldenummer: **04405587.9**

(22) Anmeldetag: **17.09.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder: **Niessen, Roland**
88131 Lindau (DE)

(74) Vertreter: **Sulzer Management AG**
Patentabteilung / 0067,
Zürcherstrasse 12
8401 Winterthur (CH)

(30) Priorität: **08.10.2003 EP 03405723**

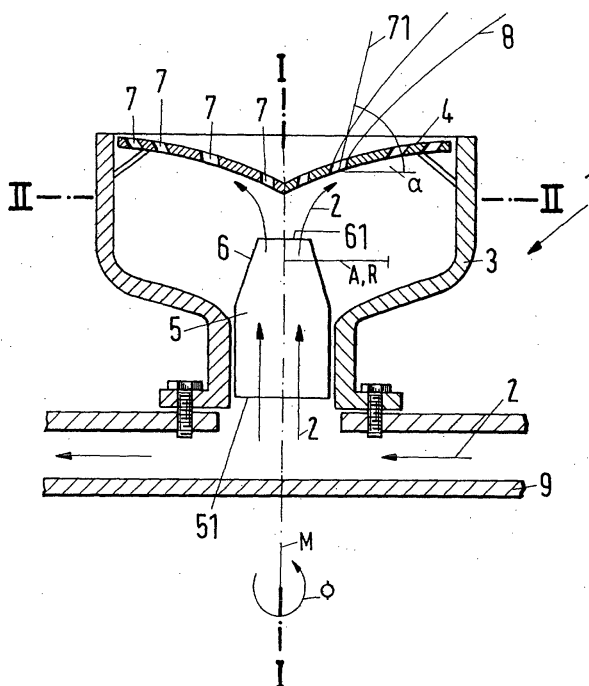
(71) Anmelder: **Axima Refrigeration GmbH**
88131 Lindau (DE)

(54) **Verteildüse, sowie Verfahren zur Benetzung eines vorgebbaren Bereichs mit einer solchen Verteildüse**

(57) Die Erfindung betrifft eine Verteildüse (1) zur Verteilung eines Fluids (2) welche Verteildüse (1) eine Halteeinrichtung (3) zur Fixierung eines Zerstreuungselements (4), sowie eine Eintrittsdüse (5) mit einem Düsenmund (6) zur Beaufschlagung des Zerstreuungselements (4) mit dem Fluid (2) umfasst, wobei das Zerstreuungselement (4) eine Vielzahl von Sprühbohrungen (7) zur Erzeugung von Sprühstrahlen (8) aus dem

Fluid (2) aufweist. Dabei sind die Sprühbohrungen (7) derart ausgestaltet und bezüglich einer Mittelachse (M) des Zerstreuungselements (4) angeordnet, dass im Betriebszustand ein Abstrahlwinkel (α) der Sprühstrahlen (8) in Abhängigkeit von einem um die Mittelachse (M) gemessenen Polarwinkel (ϕ) nach einem vorgebbaren Schema variiert. Ferner wird ein Verfahren zur Benetzung eines vorgebbaren Gebiets (10) um eine erfindungsgemässe Verteildüse (1) vorgeschlagen.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verteildüse zur Verteilung eines Fluids und ein Verfahren zur Benetzung eines vorgebbaren Gebiets um die Verteildüse gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs der jeweiligen Kategorie. Ferner betrifft die Erfindung einen Kühlturm mit einer solchen Verteildüse, der nach einem erfindungsgemässen Verfahren betreibbar ist.

[0002] Verteildüsen kommen weit verbreitet als Zerstäubungsdüsen zur Zerstäubung eines Fluids in Kühlvorrichtungen, insbesondere in Kühltürmen zum Einsatz. Dabei ist im Rahmen dieser Anmeldung unter einem Kühlturm jede Komponente eines offenen oder geschlossenen Kühlkreislaufs zu verstehen, die ein offenes oder geschlossenes Gehäuse umfasst und die Verteildüsen im Sinne dieser Anmeldung zur Kühlung des Fluids aufweist. Bei solchen Anlagen wird das zu kühlende Fluid, wie beispielsweise das Kühlwasser eines Kohle-, Gas- oder Kernkraftwerk oder ein entsprechendes Kühlfluid einer anderen technischen Einrichtung, bei der im Betrieb abzuführende Wärme anfällt, durch eine oder mehrere Verteildüsen zur Kühlung in einem zweiten Medium, beispielsweise in Luft, innerhalb des Kühlturms zerstäubt, wodurch das Fluid einen Teil seiner Wärmeenergie an die Umgebung abgeben kann.

[0003] Dabei muss es sich bei dem Fluid nicht unbedingt um Wasser handeln. Auch jedes andere flüssige Kühlmittel, wie beispielsweise Alkohol, oder selbst ein zu kühlendes Gas kann als in der Verteildüse zu verteilendes oder zu zerstäubendes Fluid in Frage kommen.

[0004] Aus der DE 1 947 898 ist beispielsweise eine Verteildüse in Form einer Sprühdüse bekannt, die eine Düse und ein konisches, mit einer Vielzahl von Öffnungen versehenes Zerstreuungsglied, sowie eine Halteinrichtung umfasst, die das Zerstreuungsglied im Abstand gegenüber der Düse hält und sich von dieser weg erweitert. Dabei wird zur Benetzung einer Umgebung der Sprühdüse ein Flüssigkeitsstrahl aus der Düse auf das konische Zerstreuungsglied gelenkt, das in der Strömungsrichtung des Flüssigkeitsstrahls divergiert, wobei durch die Öffnungen, die in konzentrischen Kreisen um eine Mittelachse des Zerstreuungsglieds angeordnet sind, ein um die Mittelachse rotationssymmetrisches Feld von Sprühstrahlen erzeugt wird.

[0005] Ein grosser Kühlturm, beispielsweise ein Kühlturm eines Kraftwerks zur Erzeugung elektrischer Energie, kann mehrere tausend solcher Verteildüsen aufweisen, die auf einer Grundfläche von mehreren tausend Quadratmetern regelmässig verteilt sein können. Die Düsen können zum Beispiel auf einem rechteckigen oder quadratischen Gitter angeordnet sein, das von einem System von Zuführungsleitungen gebildet wird und den Verteildüsen das Kühlwasser zuführt. Das Kühlwasser wird im Kühlturm versprüht, so dass das Kühlwasser einen Teil seiner Wärmeenergie an die im Kühlturm befindliche Kühlluft abgeben kann.

[0006] Die aus dem Stand der Technik bekannten

Verteildüsen, wie zum Beispiel die Sprühdüsen der DE 1 947 898, werden dabei bevorzugt in einem relativ engen Abstand zueinander angeordnet, damit durch Überlagerung der durch einzelne Sprühdüsen besprühbaren Flächen, eine mehr oder weniger vollständige Ausnutzung der zu besprühenden Fläche im Kühlturm erreicht werden kann. Da die bekannten Sprühdüsen, wie oben erläutert, ein im wesentlichen rotationssymmetrisches Sprühbild liefern, entstehen entweder ganz oder teilweise unbewässerte bzw. schlecht bewässerte Bereiche, die zum Wärme- und Stoffaustausch entweder keinen oder nur einen unwesentlichen Beitrag liefern. Oder die von benachbarten Sprühdüsen benetzten Bereiche überlappen genügend weit, was jedoch zur Folge hat, dass aufgrund der Kreisgeometrie verschiedene Bereiche unterschiedlich stark benetzt werden, was unerwünschte thermische Effekten zur Folge hat und die Effizienz der Kühlung erheblich reduziert. Das wirkt sich insbesondere im Randbereich, beispielsweise bei Kühltürmen mit rechteckiger Grundfläche aus, weil vor allem am Bereich der Wände des Kühlturms entweder unbewässerte Bereiche entstehen oder wesentliche Anteile des Kühlwassers an begrenzende Wände gesprüht werden, wo sie kaum Kontakt mit der durchströmenden Kühlluft haben. Es versteht sich, dass die zuvor beschriebenen negativen Effekte um so grösser werden, je kleiner die Grundfläche des Kühlturms ist und je kleiner die Zahl der Sprühdüsen pro Flächeneinheit ist. Besonders dramatisch wirken sich diese Effekte bei kleinen Kühltürmen aus, die eventuell nur mit einer oder einigen wenigen Sprühdüsen bestückt sind. Bei solchen kleinen Einheiten kann durch die beschriebenen Effekte die Kühlleistung so stark reduziert werden, dass ein effizienter Einsatz der aus dem Stand der Technik bekannten Sprühdüsen nicht mehr sinnvoll erscheint.

[0007] Ausgehend vom Stand der Technik ist es daher eine Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Verteildüse für einen Kühlturm, sowie ein verbessertes Verfahren zur Benetzung eines vorgebbaren Bereichs um eine Verteildüse vorzuschlagen, wodurch eine Verbesserung der Kühlung im Vergleich zu den bekannten Sprühdüsen erreicht wird, so dass sich der Kühlprozess wesentlich effizienter und energiewirtschaftlich vorteilhafter und damit kostengünstiger darstellen lässt.

[0008] Die diese Aufgaben in apparativer und verfahrenstechnischer Hinsicht lösenden Gegenstände der Erfindung sind durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs der jeweiligen Kategorie gekennzeichnet.

[0009] Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf besonders vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

[0010] Die erfindungsgemässe Verteildüse zur Verteilung eines Fluids umfasst eine Halteinrichtung zur Fixierung eines Zerstreuungselements, sowie eine Eintrittsdüse mit einem Düsenmund zur Beaufschlagung des Zerstreuungselements mit dem Fluid, wobei das Zerstreuungselement eine Vielzahl von Sprühbohrungen zur Erzeugung von Sprühstrahlen aus dem Fluid

aufweist. Dabei sind die Sprühbohrungen derart ausgestaltet und bezüglich einer Mittelachse des Zerstreuungselements angeordnet, dass im Betriebszustand ein Abstrahlwinkel der Sprühstrahlen in Abhängigkeit von einem um die Mittelachse gemessenen Polarwinkel nach einem vorgebbaren Schema variiert.

[0011] Dadurch, dass der Abstrahlwinkel der Sprühstrahlen bei der erfindungsgemässen Verteildüse mit dem Polarwinkel um die Mittelachse nach einem vorgebbaren Schema variiert, ist es möglich, Flächen mit beliebiger Begrenzung um die erfindungsgemässe Verteildüse herum völlig gleichmässig mit dem Fluid, beispielsweise mit Kühlwasser, zu benetzen.

[0012] Dazu wird der Eintrittsdüse das Fluid, z.B. das Kühlwasser oder ein anderes geeignetes flüssiges oder gasförmiges Kühlfliuid, mittels einer Versorgungsleitung unter einem vorgebbaren Versorgungsdruck zugeführt, so dass das Fluid unter einem vorgebbaren Arbeitsdruck die Eintrittsdüse durch den Düsenmund verlässt und das Zerstreuungselement zur Bildung von Sprühstrahlen mit dem Fluid beaufschlagt. Die Sprühstrahlen werden durch die Vielzahl von Sprühbohrungen des Zerstreuungselements gebildet, wobei die Sprühbohrungen derart ausgestaltet und bezüglich der Mittelachse des Zerstreuungselements angeordnet sind, dass den Sprühstrahlen in Abhängigkeit vom Polarwinkel unterschiedliche Abstrahlwinkel aufgeprägt werden, so dass aufgrund der Wurfparabeln der Sprühstrahlen ein Gebiet mit vorgebbarer geometrischer Berandung benetzbar ist. So sind ovale Gebiete, dreieckförmige Gebiete, rechteckige, insbesondere auch quadratische Gebiete, oder beliebig anders begrenzte Flächen um die Verteildüse herum gleichmässig benetzbar.

[0013] Die Sprühbohrungen selbst, die um die Mittelachse des Zerstreuungselements angeordnet sind, können in an sich bekannter Weise rund, elliptisch, dreieckig, rechteckig, in Form eines Bogensegments, oder von jeder anderen geeigneten Form berandet sein. Vorteilhaft, aber nicht notwendig, divergieren eine oder mehrere seitliche Wandbegrenzungen dieser Öffnungen von der Eintrittsdüse weg in Bezug auf die Mittelachse des Zerstreuungselements.

[0014] In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Verteildüse variiert der Abstrahlwinkel der Sprühstrahlen in Abhängigkeit von einem Abstand zur Mittelachse des Zerstreuungselements. Das heisst, die Sprühbohrungen sind derart ausgestaltet und bezüglich der Mittelachse im Zerstreuungselement angeordnet, dass der Abstrahlwinkel der Sprühstrahlen sowohl eine Funktion des Polarwinkels, als auch des Abstandes der Sprühbohrung von der Mittelachse ist.

[0015] In einem für die Praxis besonders relevanten Ausführungsbeispiel sind die Sprühbohrungen derart ausgestaltet und bezüglich der Mittelachse des Zerstreuungselements angeordnet, dass der Abstrahlwinkel der Sprühstrahlen als Funktion des Polarwinkels und des Abstandes von der Mittelachse, derart variiert, dass

eine im wesentlichen rechteckige Grundfläche um die Verteildüse gleichmässig benetzbar ist. Das heisst, die Sprühbohrungen sind derart angeordnet und ausgestaltet, dass Sprühstrahlen auf unterschiedlichen, zum Beispiel parabelförmigen Bahnen, abhängig vom Polarwinkel und abhängig vom Abstand zur Mittelachse des Zerstreuungselements auf eine im wesentlichen rechteckige Grundfläche verteilt werden.

[0016] Durch eine geeignete Anordnung mehrerer solcher Verteildüsen in einem Raster, beispielsweise innerhalb eines Kühlturms, ist es möglich, dass die von benachbarten Verteildüsen benetzten Flächen sich an deren gerade verlaufenden Kanten berühren, so dass zum Beispiel eine rechteckige Fläche von mehreren Verteildüsen so benetzt wird, dass im wesentlichen keine Überlappung der von den verschiedenen Verteildüsen benetzten Gebieten auftritt und auch Randverluste, beispielsweise bei einem rechteckigen Kühlturm, vermieden werden.

[0017] Vorteilhaft aber nicht notwendig sind die Sprühbohrungen in konzentrischen Kreisen mit vorgebbaren Radien im Abstand um die Mittelachse angeordnet. Selbstverständlich können die Sprühbohrungen in speziellen Fällen auch in anderer Weise, zum Beispiel auf parallelen elliptischen Bahnen, auf geradlinig begrenzten Bahnen, wie auf viereckigen oder dreieckigen Bahnen oder in besonderen auch in jeder anderen geeigneten Form in dem Zerstreuungselement angeordnet sein.

[0018] Das Zerstreuungselement selbst weist bevorzugt eine sich in Bezug auf die Mittelachse und in eine vom Düsenmund abgekehrte Richtung, trichterförmig erweiternde Hohlform auf. Dabei kann das Zerstreuungselement beispielsweise einen konkav gekrümmten Querschnitt aufweisen.

[0019] In anderen Ausführungsbeispielen der erfindungsgemässen Verteildüse hat das Zerstreuungselement einen im wesentlichen dreieckförmigen Querschnitt und in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das Zerstreuungselement einen konvex gekrümmten Querschnitt auf. Selbstverständlich kann für besondere Anforderungen der Querschnitt des Zerstreuungselements auch jede andere geeignete Form aufweisen.

[0020] Das erfindungsgemässe Verfahren zur Benetzung eines vorgebbaren Gebiets um eine Verteildüse mit einem Fluid, wird mit einer Verteildüse durchgeführt, die eine Halteeinrichtung zur Fixierung eines Zerstreuungselements, sowie eine Eintrittsdüse mit einem Düsenmund zur Beaufschlagung des Zerstreuungselements mit dem Fluid umfasst, wobei das Zerstreuungselement eine Vielzahl von Sprühbohrungen zur Erzeugung von Sprühstrahlen aus dem Fluid aufweist und die Sprühbohrungen derart ausgestaltet und bezüglich einer Mittelachse des Zerstreuungselements angeordnet sind, dass im Betriebszustand ein Abstrahlwinkel der Sprühstrahlen in Abhängigkeit von einem um die Mittelachse gemessenen Polarwinkel nach einem vorgege-

benen Schema variiert. Dabei wird erfindungsgemäss der Abstrahlwinkel der Sprühstrahlen so eingestellt, dass eine im wesentlichen rechteckiges Gebiet um die Verteildüse gleichmässig benetzt wird.

[0021] Desweiteren betrifft die Erfindung noch eine Kühlvorrichtung, insbesondere einen Kühlturm, mit einer der zuvor näher beschriebenen Verteildüse, die nach einem erfindungsgemässen Verfahren betreibbar ist.

[0022] Die Erfindung wird im folgenden an Hand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemässe Verteildüse im Schnitt;

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie 11 - 11 gemäss Fig. 1.

[0023] Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine erfindungsgemässe Verteildüse, die im folgenden gesamthaft mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet wird. Die Verteildüse 1 zur Verteilung eines Fluids 2 umfasst eine Halteeinrichtung 3, in welcher ein Zerstreuungselement 4 und eine Eintrittsdüse 5 mit einem Düsenmund 6 fixiert ist. Der Düsenmund 6 verjüngt sich zu einer Austrittsöffnung 61 in Richtung zum Zerstreuungselement 4, wobei die Eintrittsdüse 5 darstellungsgemäss unterhalb des Zerstreuungselements 4 in der Halteeinrichtung 3 so plaziert ist, dass das Zerstreuungselement 4 zur Bildung von Sprühstrahlen 8 durch die Austrittsöffnung 61 mit dem Fluid 2 beaufschlagbar ist. Der darstellungsgemäss untere Teil der Eintrittsdüse 5 weist eine Eintrittsöffnung 51 für das Fluid 2 auf, so dass die Eintrittsdüse 5 über die Eintrittsöffnung 51 aus einer Versorgungsleitung 9, die mit der Verteildüse 1 verbunden ist, mit Fluid 2 beliefert werden kann. Dabei steht das Fluid 2 in der Versorgungsleitung 9 bevorzugt unter einem vorgebbaren Versorgungsdruck, so dass das Fluid 2 unter einem vorgebbaren Arbeitsdruck die Eintrittsdüse 5 durch den Düsenmund 6 verlässt und so das Zerstreuungselement 4 zur Bildung von Sprühstrahlen 8 mit dem Fluid 2 beaufschlagt. Durch eine in Fig. 1 nicht gezeigte, jedoch an sich bekannte Steuer- und / oder Regelungseinheit ist der Arbeitsdruck durch Beeinflussung des Versorgungsdruck im Betriebszustand der Verteildüse 1 an die jeweiligen notwendigen Anforderungen an die Kühlleistung des Kühlturms und / oder die Anforderungen an die Förderung des Fluids 2 anpassbar.

[0024] Das Zerstreuungselement 4 weist in dem in Fig. 1 gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiel eine in Bezug auf die Mittelachse M sich trichterförmig, in eine vom Düsenmund 6 abgekehrte Richtung sich erweiternde Hohlform mit einem konkav gekrümmten Querschnitt auf.

[0025] Zur Bildung der Sprühstrahlen 8 und zur Bildung von deren Abstrahlwinkel α weist das Zerstreuungselement 4 eine Vielzahl von Sprühbohrungen 7 auf, die bevorzugt, aber nicht notwendig, wie in Fig. 1 sche-

matisch dargestellt, auf konzentrischen Kreisen mit Radius R im Abstand A von der Mittelachse M angeordnet sind.

[0026] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Sprühbohrungen 7 als im wesentlichen zylindrische Öffnungen mit kreisförmigem Querschnitt ausgeführt, wobei eine Mittelachse 71 der Bohrung 7 derart in Bezug auf eine senkrecht zur Mittelachse M gedachte Ebene unter dem Abstrahlwinkel α geneigt ist, dass der entsprechende durch die Sprühbohrung 7 gebildete Sprühstrahl 8 im wesentlichen unter dem gleichen Abstrahlwinkel α die Sprühbohrung 7 verlässt. Dabei hängt der Winkel α nicht nur vom Abstand A der Sprühbohrung 7 zur Mittelachse M ab, sondern auch vom Polarwinkel ϕ , unter dem die Sprühbohrung 7 in Bezug auf die Mittelachse M angeordnet ist. Somit ist durch geeignete Wahl der verschiedenen Abstrahlwinkel α in Abhängigkeit vom Abstand A zur Mittelachse M und in Abhängigkeit von dem um die Mittelachse M gemessenen Polarwinkel ϕ , ein nicht rotationssymmetrisches Sprühbild der Verteildüse, wie anhand von Fig. 2 noch näher erläutert werden wird, erzeugbar.

[0027] In Fig. 2 ist einen Schnitt entlang der Linie II - II gemäss Fig. 1 schematisch dargestellt. Die Sprühbohrungen 7 sind in konzentrischen Kreisen mit Radius R im Abstand A um die Mittelachse M angeordnet. Die jeweiligen Mittelachsen 71, 72 verschiedener Sprühbohrungen 7 sind dabei derart in Bezug auf eine senkrecht zur Mittelachse M gedachten Ebene unter dem Abstrahlwinkel α geneigt, dass der entsprechende durch die Sprühbohrung 7 gebildete Sprühstrahl 8 im wesentlichen unter dem gleichen Abstrahlwinkel α die Sprühbohrung 7 verlässt. Dabei variiert der Abstrahlwinkel α der Sprühstrahlen 8 sowohl in Abhängigkeit vom Abstand A zur Mittelachse M, als auch in Abhängig vom Polarwinkel ϕ , unter dem die Sprühbohrung 7 in Bezug auf die Mittelachse M angeordnet ist.

[0028] Bei dem in Fig. 2 dargestellten Zerstreuungselement 4 sind die Sprühbohrungen 7 so angeordnet, dass durch die Verteildüse 1 ein im wesentlichen quadratisches Gebiet 10 mit Fluid 2 gleichmässig benetzbar ist. Zur Erläuterung der erfindungsgemässen Ausgestaltung und Anordnung der Sprühbohrungen 7 sind exemplarisch zwei Sprühstrahlen 81 und 82 eingezeichnet, die von zwei verschiedenen Sprühbohrungen 7 mit verschiedenen Mittelachsen 71 und 72 ausgehen. Die zwei verschiedenen Bohrungen 7 mit den jeweiligen Mittelachsen 71 und 72 sind im selben Abstand A unter gleichem Radius R, jedoch unter zwei verschiedenen Polarwinkeln ϕ_1 und ϕ_2 bezüglich der Mittelachse M des Zerstreuungselements 4 angeordnet. Damit durch die Verteildüse 1 ein im wesentlichen quadratisches Gebiet 10 gleichmässig benetzbar ist, hat der Sprühstrahl 81 einen Abstrahlwinkel α_1 und der Sprühstrahl 82 einen Abstrahlwinkel α_2 , wobei im vorliegenden Beispiel der Abstrahlwinkel α_1 einen kleineren Wert hat als der Abstrahlwinkel α_2 , da der Sprühstrahl 81 in Richtung einer diagonalen des zu benetzenden quadratisch begrenzten

Gebietes 10 verläuft, und damit eine grössere Distanz zu überbrücken hat als der Sprühstrahl 72, der daher unter einem grösseren Abstrahlwinkel α_2 die zugehörige Sprühbohrung 7 verlässt.

[0029] Durch eine geeignete Anordnung mehrerer solcher Verteildüsen 1 in einem rechteckigen Raster, beispielsweise innerhalb eines Kühlturms, ist es möglich, dass die von benachbarten Verteildüsen 1 benetzten Gebiete 10 sich an deren gerade verlaufenden Kanten berühren, so dass zum Beispiel eine grössere Fläche von mehreren Verteildüsen 1 so benetzbar ist, dass im wesentlichen keine Überlappung der von den verschiedenen Verteildüsen 1 benetzten Gebiete 10 auftritt und auch Randverluste, beispielsweise bei einem rechteckigen Kühlturm, vermieden werden.

[0030] Durch den Einsatz der erfindungsgemässen Verteildüse ist es möglich, Gebiete und Flächen mit beliebiger Berandung, insbesondere rechteckige oder quadratische Gebiete völlig gleichmässig zu bewässern, ohne dass unbewässerte oder ungenügend bewässerte Bereiche verbleiben oder bestimmte Gebiete von zwei oder mehreren verschiedenen Verteildüsen gleichzeitig und überlappend bewässert werden. Damit werden die bekannten Nachteile, die sich bei den aus dem Stand der Technik bekannten Verteildüsen mit rotationssymmetrischem Sprühbild ergeben, vollständig überwunden. Somit wird insbesondere eine wesentliche Verbesserung der Kühlung im Vergleich zu den bekannten Verteildüsen erreicht, so dass sich der Kühlprozess wesentlich effizienter und energiewirtschaftlich vorteilhafter und damit kostengünstiger darstellen lässt.

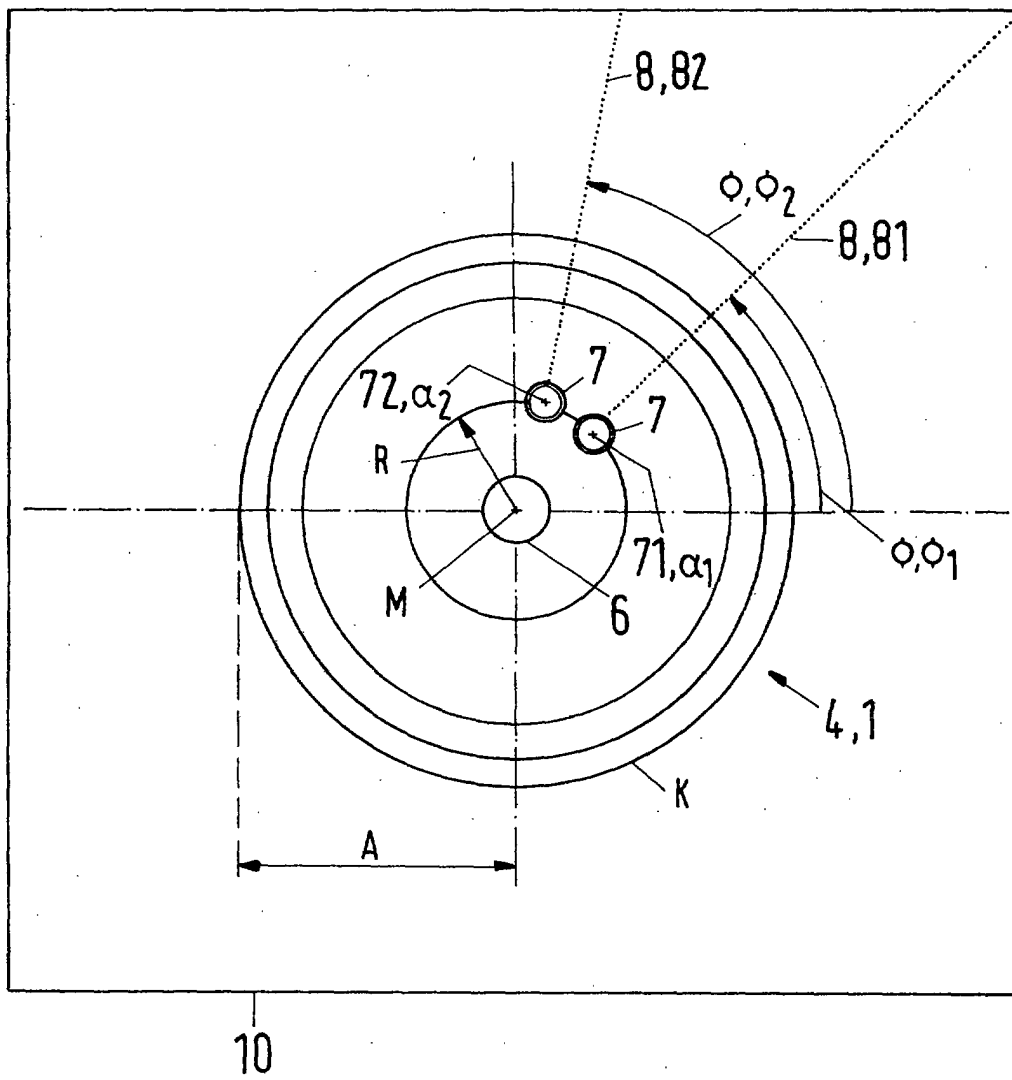
Patentansprüche

1. Verteildüse zur Verteilung eines Fluids (2) umfassend, eine Halteeinrichtung (3) zur Fixierung eines Zerstreuungselements (4), sowie eine Eintrittsdüse (5) mit einem Düsenmund (6) zur Beaufschlagung des Zerstreuungselements (4) mit dem Fluid (2), wobei das Zerstreuungselement (4) eine Vielzahl von Sprühbohrungen (7) zur Erzeugung von Sprühstrahlen (8) aus dem Fluid (2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprühbohrungen (7) derart ausgestaltet und bezüglich einer Mittelachse (M) des Zerstreuungselements (4) angeordnet sind, dass im Betriebszustand ein Abstrahlwinkel (α) der Sprühstrahlen (8) in Abhängigkeit von einem um die Mittelachse (M) gemessenen Polarwinkel (ϕ) nach einem vorgebbaren Schema variiert.
2. Verteildüse nach Anspruch 1, wobei der Abstrahlwinkel (α) der Sprühstrahlen (8) in Abhängigkeit von einem Abstand (A) zur Mittelachse (M) variiert.
3. Verteildüse nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Sprühbohrungen (7) derart ausgestaltet und bezüglich der Mittelachse (M) des Zerstreuungselements

(4) angeordnet sind, dass der Abstrahlwinkel (α) der Sprühstrahlen (8) als Funktion des Polarwinkels (ϕ) und des Abstands (A) von der Mittelachse (M), derart variiert, dass eine im wesentlichen rechteckige Grundfläche (9) um die Verteildüse gleichmässig benetzbar ist.

4. Verteildüse nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Sprühbohrungen (7) in konzentrischen Kreisen (K) mit vorgebbaren Radien (R) im Abstand (A) um die Mittelachse (M) angeordnet sind.
5. Verteildüse nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Zerstreuungselement (4) eine sich in Bezug auf die Mittelachse (M) und in eine vom Düsenmund (6) abgekehrte Richtung, trichterförmig erweiternde Hohlform aufweist.
6. Verteildüse nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Zerstreuungselement (4) einen konkav gekrümmten Querschnitt aufweist.
7. Verteildüse nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Zerstreuungselement (4) einen im wesentlichen dreieckförmigen Querschnitt aufweist.
8. Verteildüse nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Zerstreuungselement (4) einen konvex gekrümmten Querschnitt aufweist.
9. Verfahren zur Benetzung eines vorgebbaren Bereichs (10) um eine Verteildüse (1) mit einem Fluid (2), welche Verteildüse (1) eine Halteeinrichtung (3) zur Fixierung eines Zerstreuungselements (4), sowie eine Eintrittsdüse (5) mit einem Düsenmund (6) zur Beaufschlagung des Zerstreuungselements (4) mit dem Fluid (2) umfasst, wobei das Zerstreuungselement (4) eine Vielzahl von Sprühbohrungen (7) zur Erzeugung von Sprühstrahlen (8) aus dem Fluid (2) aufweist und die Sprühbohrungen (7) derart ausgestaltet und bezüglich einer Mittelachse (M) des Zerstreuungselements (4) angeordnet sind, dass im Betriebszustand ein Abstrahlwinkel (α) der Sprühstrahlen (8) in Abhängigkeit von einem um die Mittelachse (M) gemessenen Polarwinkel nach einem vorgegebenen Schema (ϕ) variiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstrahlwinkel (α) der Sprühstrahlen (8) so eingestellt wird, dass ein im wesentlichen rechteckiges Gebiet (10) um die Verteildüse (1) gleichmässig benetzt wird.
10. Kühlvorrichtung, insbesondere Kühlturm, mit einer Verteildüse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, welcher nach einem Verfahren nach Anspruch 9 betreibbar ist.

Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 40 5587

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 1 717 887 A (NOACK WALTER G) 18. Juni 1929 (1929-06-18) * Seite 1, Zeilen 85-112 *	1-4,6-9	B05B1/18 F28F25/06
X	FR 1 376 493 A (TISSERANT) 31. Oktober 1964 (1964-10-31) * Seite 1, rechte Spalte, Zeilen 31-35 * * Seite 2, linke Spalte, Zeilen 27-38 *	1-4,6-9	
X	DE 408 676 C (KARL LUDWIG LANNINGER) 26. Januar 1925 (1925-01-26) * Seite 1, Zeilen 20-23 *	1,6-8	
A	US 1 539 331 A (SIEMANN HENRY M) 26. Mai 1925 (1925-05-26) * Abbildung 3 *	4	
A	US 3 533 560 A (MEEK GEORGE W) 13. Oktober 1970 (1970-10-13) * Spalte 1, Zeile 22 - Spalte 2, Zeile 45 *	10	
A	US 5 143 657 A (CURTIS HAROLD D) 1. September 1992 (1992-09-01) * Zusammenfassung *	10	
A	US 5 180 103 A (HARRISON JR RICHARD H ET AL) 19. Januar 1993 (1993-01-19) * Abbildung 4 *	10	
D,A	DE 19 47 898 A (HAM ALEXANDER JAN) 2. April 1970 (1970-04-02) * das ganze Dokument *	5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. Januar 2005	Prüfer Juguet, J
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 40 5587

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.

20-01-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1717887 A	18-06-1929	KEINE	
FR 1376493 A	31-10-1964	LU 45273 A1 NL 6400829 A	23-03-1964 03-08-1964
DE 408676 C	26-01-1925	KEINE	
US 1539331 A	26-05-1925	KEINE	
US 3533560 A	13-10-1970	DE 1906772 A1 FR 2001731 A5 GB 1247952 A	04-09-1969 03-10-1969 29-09-1971
US 5143657 A	01-09-1992	CA 2068273 A1 DE 69204913 D1 DE 69204913 T2 EP 0518579 A2 US 5152458 A	14-12-1992 26-10-1995 04-04-1996 16-12-1992 06-10-1992
US 5180103 A	19-01-1993	AU 646212 B2 AU 1860892 A BE 1006591 A6 BR 9202753 A CA 2073472 A1 GB 2259031 A ,B IT 1258427 B JP 2502010 B2 JP 6066494 A MX 9204433 A1 ZA 9203944 A	10-02-1994 04-02-1993 25-10-1994 23-03-1993 01-02-1993 03-03-1993 26-02-1996 29-05-1996 08-03-1994 01-01-1993 16-11-1993
DE 1947898 A	02-04-1970	DE 1947898 A1 DE 6937109 U FR 2018849 A5 GB 1282517 A US 3603512 A	02-04-1970 26-02-1970 26-06-1970 19-07-1972 07-09-1971

EPO FORM P0461

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