



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 470 864 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.10.2004 Patentblatt 2004/44

(51) Int Cl.7: **B05B 7/04**

(21) Anmeldenummer: **04006996.5**

(22) Anmeldetag: **24.03.2004**

(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 LT LV MK

(30) Priorität: **24.04.2003 DE 10319582**

(71) Anmelder: **Lechler GmbH
72555 Metzingen (DE)**

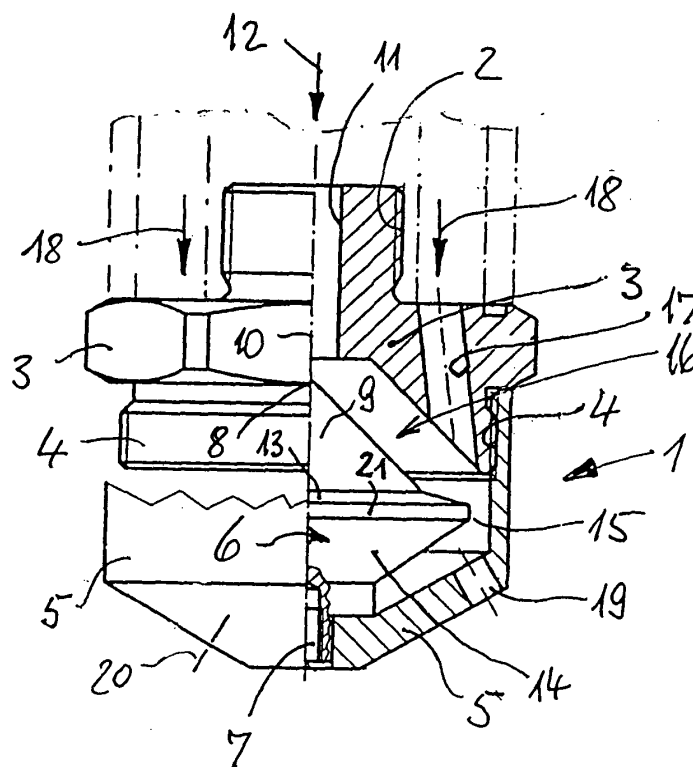
(72) Erfinder:
• **Bauer, Emmerich
73529 Schwäbisch Gmünd (DE)**
• **Gaa, Reinhard
72555 Metzingen (DE)**
• **Kelz, Dieter
72581 Dettingen (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Kronenstrasse 30
70174 Stuttgart (DE)**

(54) **Zweistoffsprühdüse**

(57) Beschrieben wird eine Zweistoffsprühdüse mit einer Mischkammer (16), in der ein Prallkörper vorgesehen ist, auf den der Flüssigkeitsstrahl auftrifft. Der Prallkörper ist dabei als ein koaxial zu dem Flüssigkeitsstrahl ausgerichteter sich in Strömungsrichtung bis zu einer Abreißkante (15) erweiternder Verdrängungskör-

per (6) ausgebildet, der insbesondere kegelförmig sein kann. Die Zufuhrkanäle (17) für das gasförmige Medium münden in Strömungsrichtung vor der Abreißkante (15), so dass die zugeführte Druckluft den in einen Flüssigkeitsring in der Form eines Flüssigkeitsfilmes aufgelösten Flüssigkeitsstrahl wirksam in feine Tropfen gleichmäßig verteilen kann.



EP 1 470 864 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zweistoffsprühdüse mit einer in einem Gehäuse vor einer Austrittsöffnung angeordneten Mischkammer, in die Zufuhrkanäle für ein flüssiges und ein gasförmiges Medium münden und in der ein Prallkörper vorgesehen ist, auf den der Flüssigkeitsstrahl auftrifft.

[0002] Bei solchen Zweistoffsprühdüsen mit innerer Mischung wird in der Regel die Gasmenge fein verteilt in einen Flüssigkeitsstrahl eingeleitet und das entstandene mehr oder weniger homogene Gemisch wird über die verengte Austrittsöffnung ausgeleitet.

[0003] Eine Zweistoffsprühdüse der eingangs genannten Art ist dabei aus der DE 31 31 070 C2 bekannt, wo man in einer Mischkammer einen Pralltisch angeordnet hat, der einer Eintrittsöffnung für die Flüssigkeit gegenüberliegt. Die Auftrefffläche des Pralltisches ist dabei senkrecht zur Achse des Flüssigkeitsstrahls und fluchtend zur Zuführachse des gasförmigen Mediums in der Mitte einer Mischkammer angeordnet. Der auf den Pralltisch auftreffende Flüssigkeitsstrahl platzt daher in der Mischkammer auf und wird von der senkrecht dazu geführten Druckluft mitgenommen, im weiteren Verlauf der Mischkammer nach Möglichkeit gleichmäßig verteilt und dann durch eine auf der Achse der Zufuhröffnung für die Druckluft liegende Austrittsöffnung abgegeben.

[0004] Bei einer anderen Bauart nach der DE-OS 22 52 218 trifft der Flüssigkeitsstrahl am Ende einer Mischkammer auf einen Prallteller auf und wird mit Luft gemischt, die tangential in die vor dem Prallteller liegende Mischkammer eingeleitet wird. Das so durch Verwirbelung erzeugte Gemisch tritt dann in einen Ringkanal hinter dem Prallteller ein und wird an einer Austrittsöffnung abgegeben, der ein zweiter Prallteller nachgeschaltet ist.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Zweistoffsprühdüse der eingangs genannten Art eine möglichst homogene Mischung zwischen flüssiger und gasförmiger Phase zu erreichen, die bei bekannten Zweistoffsprühdüsen nicht ohne weiteres und auch nur durch Mischkammeranordnungen erreichbar ist, die verhältnismäßig viel Platzbedarf haben.

[0006] Die Erfindung besteht zur Lösung dieser Aufgabe bei einer Zweistoffsprühdüse der eingangs genannten Art darin, dass der Prallkörper als ein coaxial zu dem Flüssigkeitsstrahl ausgerichteter, sich in Strömungsrichtung bis zu einer Abreißkante erweiternder Verdrängungskörper mit einer gegen die Strömung der Flüssigkeit gerichteten Spitze ausgebildet ist, und dass die Zufuhrkanäle für das gasförmige Medium in den den erweiternden Bereich des Verdrängungskörpers umgebenden Teil der Mischkammer münden. Durch diese Ausgestaltung wird die als Vollstrahl in die Mischkammer eintretende Flüssigkeit ausgehend von einer Verteilspitze in einen Flüssigkeitsfilm aufgeteilt, dessen Dicke mit wachsendem Durchmesser des Verdrängungskörpers abnimmt. Auf diesen relativ dünnen Flüssigkeitsfilm wird an der Abrisskante des Verdrängungskörpers das gasförmige Medium geleitet und zerteilt ihn im Inneren der Düse in feine Tropfen. Da bei dieser Art der Ausgestaltung der Flüssigkeitsfilm über den Umfang des Verdrängungskörpers verteilt gleichmäßig ausgebildet sein kann, wird auch eine weitgehend homogene Mischung mit der Luft erreicht, die im abgegebenen Sprühstrahl zu einem Tropfenspektrum großer Gleichmäßigkeit führt.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung können die Zufuhrkanäle für das gasförmige Medium in der Strömungsrichtung vor der Abreißkante münden und sie können in etwa parallel zur Strömungsrichtung des Flüssigkeitsstrahles verlaufen, was den Vorteil bringt, dass die Zufuhrkanäle für beide Medien zu einer gemeinsamen Anschlussstelle geführt werden können und nicht, wie bei Zweistoffsprühdüsen nach dem Stand der Technik senkrecht zueinander stehen und einen relativ großen Raumbedarf haben.

[0008] In Ausgestaltung der Erfindung kann die Innenwand der Mischkammer in etwa parallel zu der Kontur des Verdrängungskörpers verlaufen, so dass die mit der Flüssigkeit zu mischende Luft eng an den Verdrängungskörper und an die Abreißkante geführt werden kann, wo die Mischung mit dem Flüssigkeitsfilmring erfolgt.

[0009] Der Verdrängungskörper kann als eine Pyramide ausgebildet sein. In einfacher Weise kann er aber auch als ein Kegel ausgebildet sein, dessen Achse mit der Achse der Flüssigkeitszuführung zusammenfällt. In vorteilhafter Ausgestaltung ist es auch möglich, den Verdrängungskörper als Doppelkegel auszubilden, der sich in Strömungsrichtung bis zur Abreißkante erweitert und dann wieder verjüngt. Diese Ausgestaltung gibt zusammen mit der entsprechend sich verengenden Innenwand der Mischkammer die Möglichkeit, die Austrittsöffnung oder die Austrittsöffnungen an verschiedenen Stellen im Bereich hinter der Abreißkante anzubringen.

Es wird dadurch auch der Mischbereich vorgegeben, der durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung allerdings keine allzu große Strömungslänge erforderlich macht.

[0010] In Ausgestaltung der Erfindung kann sich der Erweiterungswinkel des Kegels im Bereich der Abreißkante vergrößern, so dass ein umlaufender Rand den größten Durchmesser bildet. Durch diese Maßnahme findet eine Umlenkung des Flüssigkeitsfilmes in eine in etwa senkrecht zur zugeführten Luft verlaufende Ebene statt, die der Vermischung dienlich ist.

[0011] In Ausgestaltung der Erfindung kann schließlich die Austrittsöffnung aus mehreren hinter dem Bereich der Abreißkante des Verdrängungskörpers angeordneten Austrittsbohrungen bestehen, deren Anzahl, Lage und Austrittswinkel in Abhängigkeit vom gewünschten Sprühwinkel und Sprühstrahl wählbar ist. Für die Wirkung der Erfindung entscheidend ist die Verteilung der zugeführten Flüssigkeit in einen immer dünner werdenden Flüssigkeitsfilm und dessen Vermi-

sung mit der im Bereich der Abreißkante des Verdrängungskörpers zugeführten Luft.

[0012] Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels dargestellt und wird im folgenden erläutert.

[0013] Die einzige Zeichnung zeigt einen Düsenkopf 1, der in nicht näher beschriebener Weise mit einem Anschlussgewinde 2 an ein strichpunktiert angedeutetes Rohr 3 ansetzbar ist, das mit Zufuhrkanälen für ein flüssiges Medium und für ein gasförmiges Medium versehen ist. Der Düsenkopf 1 besteht dabei aus dem bereits erwähnten Anschlussstück 3 mit dem Anschlussgewinde 2 und aus einem auf ein Gewinde 4 des Anschlussstückes 3 aufgeschraubten Kappenteil 5, der auf seiner Innenseite mit einem Prallkörper in der Form eines Verdrängungskörpers 6 versehen ist, der durch eine Schraube 7 mit der Kappe 5 verbunden ist, oder eingepresst wird.

[0014] Der Verdrängungskörper 6 besteht dabei aus einem rotationssymmetrischen Doppelkegel, wobei die Spitze 8 des von der Kappe 5 abgewandten Kegelteiles 9 auf der Achse 10 des Düsenkopfes 1 und einer zentralen Zuführbohrung 11 liegt, der die zu versprühende Flüssigkeit im Sinn des Pfeiles 12 unter Druck zugeführt wird. Der Kegelteil 9 geht dann in einen ringförmigen Kegelstumpfteil 13 über, dessen Steigung gegenüber der Achse 10 flacher ist und der in einen zylindrischen Ring 21 übergeht, der an seinem Umfang eine Abreißkante 15 bildet, von der aus der Kegelteil 14 sich nach unten in die Kappe 5 herein verjüngt. Zwischen Kappe 5 und Anschlussstück 3 und dem doppelkegeligen Verdrängungskörper 6 entsteht eine ringförmige Mischkammer 16, in die durch den Anschlussstück 3 hindurch Zuführbohrungen 17 für das gasförmige Medium münden, das im Sinn der Pfeile 18 durch das strichpunktierte Rohr oder auf andere Weise zugeführt wird. Die Innenwände der Mischkammer 16 verlaufen dabei in etwa parallel zu der Kontur des Verdrängungskörpers 6.

[0015] Es ist zu erkennen, dass die Zuführbohrungen 17 in etwa parallel zur Zuführbohrung 11 für die Flüssigkeit verlaufen und in einem Bereich der Mischkammer 16 münden, der noch vor der Abreißkante 15 liegt.

[0016] In der Kappe 5 wiederum sind hinter der Abreißkante 15 Austrittsbohrungen 19 vorgesehen, die gleichmäßig auf dem Umfang der Kappe 5 verteilt sind. Der Austrittswinkel dieser Bohrungen 19, gemessen zur Achse 10 des Düsenkopfes 1, kann unterschiedlich gewählt sein. Dies gilt auch für die Anzahl der Bohrungen 19 und für ihren radialen Abstand von der zentralen Achse 10. Es wäre beispielsweise auch möglich, die Austrittsöffnungen näher an die Achse 10 heranzulegen und den Austrittswinkel zu ändern, wie das mit der Achse 20 angedeutet ist.

[0017] Die Wirkungsweise des neuen Düsenkopfes ist wie folgt:

[0018] Die im Sinn des Pfeiles 12 eintretende Flüssigkeit tritt als Vollstrahl in die Mischkammer 16 ein und trifft dabei auf die Spitze 8 des Kegels 9 auf. Die Flüssigkeit wird dadurch gleichmäßig auf die Oberfläche des

Kegels 9 verteilt und die Dicke des so entstehenden Flüssigkeitsfilmes nimmt mit zunehmendem Durchmesser des Kegels 9 ab. Im Bereich des Ringes 13 wird der Flüssigkeitsfilm in eine Richtung umgelenkt, die nahezu senkrecht zu der Zuführrichtung der Bohrungen 17 ist. Der Flüssigkeitsfilm wird daher von dem zuströmenden gasförmigen Medium in die Mischkammer hineingerissen, zu feinen Tröpfchen gleichmäßig verteilt und dann als Sprühstrahlen durch die Öffnungen 19 nach außen geführt. Dabei beruht die Wirkungsweise der feinen Verteilung der Flüssigkeit in der zugeführten Luft auf der Aufteilung eines Flüssigkeitsstrahles in einen ringförmigen Flüssigkeitsfilm, der in besonders wirkungsvoller Weise von quer dazu auftreffenden Luftstrahlen mitgenommen wird. Wie zu erkennen ist, ist der Raumbedarf eines so gestalteten Sprühkopfes verhältnismäßig gering.

[0019] Im Ausführungsbeispiel ist als Verdrängungskörper ein rotationssymmetrischer Kegel gezeigt. Möglich ist es allerdings auch, einen pyramidenförmigen Verdrängungskörper vorzusehen, der ebenfalls ausgehend von einer Verteilspitze die Flüssigkeit in einen Film aufteilt, der dann vom zuströmenden gasförmigen Medium zerteilt wird.

Patentansprüche

1. Zweistoffsprühdüse mit einer in einem Gehäuse vor einer Austrittsöffnung angeordneten Mischkammer (16) in die Zufuhrkanäle (11, 17) für ein flüssiges und ein gasförmiges Medium münden und in der ein Prallkörper (6) vorgesehen ist, auf den der Flüssigkeitsstrahl auftrifft, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prallkörper als ein koaxial zu dem Flüssigkeitsstrahl ausgerichteter, sich in Strömungsrichtung bis zu einer Abreißkante (15) erweiternder Verdrängungskörper (6) mit einer gegen die Strömung der Flüssigkeit gerichteten Spitze (8) ausgebildet ist, und dass die Zufuhrkanäle (17) für das gasförmige Medium in den den erweiterten Bereich des Verdrängungskörpers (6) umgebenden Teil der Mischkammer (16) münden.
2. Zweistoffsprühdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zufuhrkanäle (17) für das gasförmige Medium in Strömungsrichtung vor der Abreißkante (15) münden.
3. Zweistoffsprühdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zufuhrkanäle (17) für das gasförmige Medium in etwa parallel zur Strömungsrichtung des Flüssigkeitsstrahles verlaufen.
4. Zweistoffsprühdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenwand des Mischkammer (16) in etwa parallel zu der Kontur des Verdrängungskörpers (6) verläuft.

5. Zweistoffsprühdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdrängungskörper (6) als eine Pyramide ausgebildet ist.
6. Zweistoffsprühdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdrängungskörper (6) als Kegel (9) ausgebildet ist. 5
7. Zweistoffsprühdüse nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdrängungskörper (6) als Doppelkegel (9, 14) ausgebildet ist, der sich in Strömungsrichtung (12) bis zur Abreißkante (15) erweitert und dann wieder verjüngt. 10
8. Zweistoffsprühdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austrittsöffnung aus mehreren hinter dem Bereich der Abreißkante (15) des Verdrängungskörpers (6) angeordneten Austrittsbohrungen (19) besteht. 15
9. Zweistoffsprühdüse nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lage, die Anzahl und der Austrittswinkel der Austrittsbohrungen (19, 20) in Abhängigkeit vom gewünschten Sprühwinkel und Sprühstrahl gewählt ist. 20 25

30

35

40

45

50

55

