

(19)



(11)

EP 3 281 705 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

14.02.2018 Patentblatt 2018/07

(51) Int Cl.:

B05B 1/34 (2006.01)**B21B 45/02** (2006.01)**B05B 1/28** (2006.01)**B05B 15/50** (2018.01)(21) Anmeldenummer: **17185015.9**(22) Anmeldetag: **04.08.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

Benannte Validierungsstaaten:

MA MD(30) Priorität: **11.08.2016 DE 102016215039**(71) Anmelder: **SMS Group GmbH****40237 Düsseldorf (DE)**

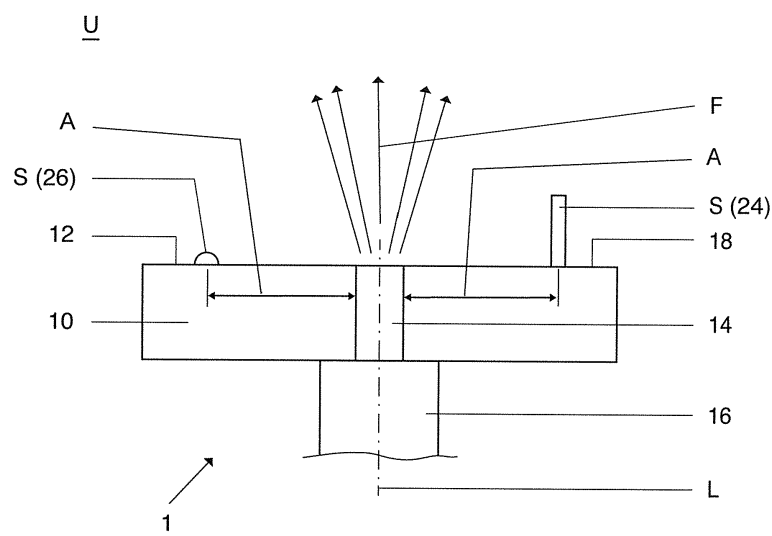
(72) Erfinder:

- **Nowak, Georg**
51373 Leverkusen (DE)
- **Friedrich, Jürgen**
45481 Mülheim a. d. R. (DE)

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter****Hemmerich & Kollegen****Patentanwälte****Hammerstraße 2****57072 Siegen (DE)**(54) **DÜSENVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Düsenvorrichtung (1), umfassend einen Düsenkopf (10) zur Verdüsung eines Fluids oder eines Fluid-Gemischs, wobei in dem Düsenkopf (10) insbesondere an dessen Stirnseite (12) eine Austrittsöffnung (14) ausgebildet ist, durch die ein Fluid (F) oder eine Fluid-Mischung aus dem Düsenkopf (10) an die Umgebung (U) ausleitbar ist, und zumindest ein

an den Düsenkopf (10) angeschlossenes Rohrelement (16), durch das ein Fluid (F) oder ein Fluidgemisch an den Düsenkopf (10) zugeführt wird. An einer Außenoberfläche (18) des Düsenkopfs (10) sind Störmittel (S) vorgesehen, derart, dass Atmosphäre, die an der Außenoberfläche (18) des Düsenkopfs (10) im Bereich der Störmittel (S) vorbeiströmt, verwirbelt wird.

**Fig. 1****EP 3 281 705 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Düsenvorrichtung mit einem Düsenkopf zur Verdüsung eines Fluids oder eines Fluid-Gemischs, nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] In der Strangführungsvorrichtung einer Brammen- oder Dünnbrammenstranggießanlage werden zur Kühlung des Strangs in der Regel Einstoff- und/oder Mehrstoffdüsen, insbesondere Zweistoffdüsen, eingesetzt. Die Strangführungsvorrichtung besteht aus einer Reihe von Segmenten, deren Anzahl von den jeweiligen Anforderungen an den Strang bestimmt wird. Vorzugsweise zwischen jedem Segment und jeder Rolle, also in jedem Zwischenraum einer Strangführungsvorrichtung, werden die vorstehend genannten Düsen zur Kühlung des Strangs eingesetzt.

[0003] Einstoffdüsen werden üblicherweise mit Wasser betrieben. Demgegenüber werden Zweistoffdüsen im Allgemeinen mit einem Gemisch aus komprimierter Luft und Wasser betrieben. Einstoffdüsen zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Wesentlichen durch einen Düsenkopf, das heißt ein Mundstück, dargestellt werden, welches am Ende einer Sekundärwasser führenden Rohrleitung aufgebracht ist. Zweistoffdüsen sind zwischen Mischkörper und Düsenkopf mit einer Rohrleitung versehen, die je nach Anforderung unterschiedlich lang sein kann. Im Grenzfall kann der Mischkörper auch direkt mit dem Düsenkopf bzw. Mundstück verbunden sein.

[0004] Den vorstehend genannten Düsenvarianten ist gemeinsam, dass ein Fluid- bzw. ein Fluid-Gemisch durch den Düsenkopf geführt wird. In dem Düsenkopf wird das Fluid bzw. das Fluid-Gemisch derart aufbereitet, dass durch dessen Austrittsöffnung ein definierter Sprühstrahl entsteht, der dann dem zu kühlenden Strang in der Strangführungsvorrichtung zugeführt wird.

[0005] In Bezug auf einen Düsenkopf der vorstehend genannten Düsentypen besteht ein Nachteil dahingehend, dass sich an der Außenoberfläche Verschmutzungen in Folge von in der Atmosphäre vorhandenen Verunreinigungen ablagern können. Weil in einem solchen Fall auch eine Austrittsöffnung des Düsenkopfes, aus dem das Kühlmedium in Form eines Fluids oder eines Fluid-Gemisches austritt, betroffen ist, kommt es meist zu einem fehlerhaften Sprühbild oder gar zu einem vollständigen Verstopfen der Düse, so dass entweder ein vollständiger Austausch der Düse oder zumindest eine aufwendige Reinigung erforderlich ist.

[0006] Nach dem Stand der Technik ist es zur Vermeidung des soeben genannten Nachteils bekannt, dass eine Außenoberfläche eines Düsenkopfes, insbesondere angrenzend an die darin ausgebildete Austrittsöffnung, mit einer speziellen Beschichtung versehen wird, die das Anhaften von in der Atmosphäre befindlichen Verunreinigungen verhindern soll. Gleichwohl sind solche Beschichtungen kostspielig, und können die Ausbildung von Verunreinigungen an der Außenoberfläche des Düsenkopfes nicht gänzlich unterbinden. Alternativ oder ergänzend zur Ausbildung einer Beschichtung an der Au-

ßenoberfläche des Düsenkopfes können auch Reinigungsprogramme für die Düsen in deren eingebauten Zustand durchgeführt werden. Solche Reinigungsprogramme lösen das Problem von anhaftenden Verunreinigungen an der Außenoberfläche eines Düsenkopfes jedoch ebenfalls nur unzureichend.

[0007] Entsprechend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Düsenvorrichtung zu schaffen, die gegen ein Anhaften von Ablagerungen an einer Außenoberfläche des zugehörigen Düsenkopfes in Folge von in der Atmosphäre vorhandenen Verunreinigungen weniger anfällig ist und dadurch auch eine erhöhte Lebensdauer aufweist.

[0008] Die obige Aufgabe wird durch eine Düsenvorrichtung mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0009] Eine Düsenvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung umfasst einen Düsenkopf, durch den ein Fluid oder ein Fluid-Gemisch ausgetragen bzw. verdüst werden kann. Hierzu ist in dem Düsenkopf insbesondere an dessen Stirnseite eine Austrittsöffnung ausgebildet, durch die ein Fluid oder eine Fluid-Mischung aus dem Düsenkopf an die Umgebung ausgeleitet werden kann. Die Düsenvorrichtung umfasst weiter zumindest ein an den Düsenkopf angeschlossenes Rohrelement, durch das ein Fluid oder ein Fluid-Gemisch an den Düsenkopf zugeführt wird. An einer Außenoberfläche des Düsenkopfes, insbesondere in einem vorbestimmten Abstand zu der darin ausgebildeten Austrittsöffnung, sind Störmittel vorgesehen, derart, dass Atmosphäre, die an der Außenoberfläche des Düsenkopfes im Bereich der Störmittel vorbeiströmt, verwirbelt wird.

[0010] Im Betrieb einer Düsenvorrichtung verursacht das Fluid bzw. Medium, welches durch eine Austrittsöffnung des Düsenkopfes nach außen an die Umgebung ausgeleitet bzw. ausgestoßen wird, im Bereich dieser Austrittsöffnung einen Unterdruck, durch den die umgebende Atmosphäre angesogen wird. Dies hat zur Folge, dass vermehrt Atmosphäre und darin enthaltene Verunreinigungen an einer Außenoberfläche des Düsenkopfes entlangströmen, wobei sich dann diese Verunreinigungen an der Außenoberfläche des Düsenkopfes ablagern können.

[0011] Der Erfindung liegt die wesentliche Erkenntnis zugrunde, dass die an der Außenoberfläche des Düsenkopfes vorgesehenen Störmittel zu einer gezielten Veränderung der Oberfläche des Düsenkopfes führen, und es hierdurch möglich ist, dass die Atmosphäre, welche an der Außenoberfläche des Düsenkopfes im Bereich dieser Störmittel vorbeiströmt, geeignet verwirbelt wird. Dieser Effekt ist unabhängig von der Düsenform bzw. des Düsentyps der erfindungsgemäßen Düsenvorrichtung. In Folge dessen lagern sich in der Atmosphäre enthaltene Verunreinigungen zumindest weniger oder gar nicht an der Außenoberfläche des Düsenkopfes ab. Jedenfalls wird durch die Störmittel gewährleistet, dass sich eine mögliche Ablagerung dieser Verunreinigungen le-

diglich in solchen Bereichen der Außenoberfläche des Düsenkopfes bildet, die nicht an die Austrittsöffnung angrenzen und somit auch nicht das Sprühbild der Düsenvorrichtung verändern bzw. beeinträchtigen.

[0012] Die Erfindung eignet sich zur Verwendung bei Düsenköpfen, mit denen ein Fluid z.B. in Form einer Flüssigkeit oder eines Gases, oder eine Fluid-Mischung aus diesen beiden Medien, aus einer darin ausgebildeten Austrittsöffnung ausgeleitet bzw. ausgespritzt werden, um dadurch ein Kühlmedium gezielt zu verdüsen.

[0013] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung können die Störmittel an der Außenoberfläche des Düsenkopfes in Form von zumindest einer Vertiefung oder in Form von zumindest einer Erhebung, die von der Außenoberfläche des Düsenkopfs abragt, ausgebildet sein. Die Vertiefung oder die Erhebung können z.B. ringförmig oder polygonförmig ausgebildet sein, und umschließen dabei die Austrittsöffnung des Düsenkopfes. Hierdurch ist gewährleistet, dass Atmosphäre, welche an der Außenoberfläche des Düsenkopfes vorbeiströmt, geeignet verwirbelt wird und es dadurch nicht zu einer Anhaftung von Verunreinigungen unmittelbar angrenzend zur Austrittsöffnung kommt. Somit wird eine nicht gewünschte Beeinträchtigung des Sprühbildes der Düsenvorrichtung wirkungsvoll verhindert.

[0014] Zweckmäßigerweise sind die Störmittel an der Außenoberfläche des Düsenkopfs in einem vorbestimmten Abstand zu der Austrittsöffnung angeordnet. Hierdurch wird gewährleistet, dass bei einer Verwirbelung von an der Außenoberfläche des Düsenkopfs vorbeiströmenden Atmosphäre die darin enthaltenen Verunreinigungen entweder gar nicht an der Austrittsöffnung abgelagert werden, oder ggf. nur in Bereichen der Außenoberfläche des Düsenkopfs anhaften, welche Bereiche ausreichend von der Austrittsöffnung beabstandet sind, so dass das aus der Austrittsöffnung ausgeleitete Fluid und somit das Sprühbild der Düsenvorrichtung nicht von diesen Ablagerungen beeinträchtigt werden.

[0015] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung sind die Störmittel in Form einer Mehrzahl von Erhebungen oder Vertiefungen ausgebildet, zweckmäßigerweise derart, dass diese Erhebungen bzw. Vertiefungen an der Außenoberfläche des Düsenkopfs gleichmäßig zueinander beabstandet sind. Somit bilden diese Erhebungen bzw. Vertiefungen ein "definiertes Gebiet", in dem die Verwirbelung der Atmosphäre gezielt verursacht wird, um dadurch eine Ablagerung von Verunreinigungen zumindest unmittelbar angrenzend an die Austrittsöffnung zu verhindern. Bei bestimmten Anwendungen der Erfindung kann es auch von Vorteil sein, dass die Erhebungen (oder die Vertiefungen) nicht in gleichmäßigem Abstand zueinander angeordnet sind, z.B. in Abhängigkeit der Geschwindigkeit, mit der Fluid aus der Austrittsöffnung des Düsenkopfes ausgestoßen wird, und der daraus resultierenden Sogwirkung für die Atmosphäre angrenzend zur Austrittsöffnung.

[0016] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann die Erhebung bzw. können die Erhebungen in Ver-

bindung mit der Außenoberfläche des Düsenkopfes einstückig ausgebildet sein. Hiermit ist der Vorteil eines vereinfachten Herstellungsprozesses für den Düsenkopf verbunden, weil ein aufwendiges Anbringen bzw. Verbinden der einzelnen Erhebungen mit der Außenoberfläche des Düsenkopfes, z.B. durch Löten, Kleben oder Verschweißen, entfällt. Zudem führt dies zu einer verbesserten Stabilität des Düsenkopfes und der daran ausgebildeten Erhebungen, wodurch die Lebensdauer der erfindungsgemäßen Düsenvorrichtung erhöht wird.

[0017] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung können die Erhebungen zu einer Baugruppe zusammengefasst sein, derart, dass diese Baugruppe als solche an der Außenoberfläche des Düsenkopfs angebracht werden kann. Dies führt zu den Vorteilen, dass die Baugruppe, d.h. die Gesamtheit aller Erhebungen, von dem Düsenkopf demontiert und ausgetauscht werden kann, falls es daran zu einer Ablagerung von Verunreinigungen gekommen sein sollte. Ferner ist die Herstellung der Erhebungen wesentlich vereinfacht, weil diese erst dann, wenn sie zu einer Baugruppe zusammengefasst worden sind, an der Außenumfangsfläche des Düsenkopfes angebracht werden.

[0018] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung können die Erhebungen stabförmig ausgebildet sein, derart, dass diese Erhebungen insbesondere lotrecht von der Außenoberfläche des Düsenkopfes abragen. Alternativ hierzu ist es auch möglich, dass die stabförmigen Erhebungen schräg von der Außenoberfläche des Düsenkopfes abragen. Bedingt durch die Erstreckung der Erhebungen in ihrer Längsrichtung wird hierdurch erreicht, dass Atmosphäre nicht nur unmittelbar in der Grenzschicht zur Außenoberfläche des Düsenkopfes, sondern auch in Schichten oberhalb davon gezielt verwirbelt wird, wodurch eine Ablagerung von Verunreinigungen noch besser verhindert wird.

[0019] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung können die Störmittel in Form eines mattenförmigen Elements ausgebildet sein, das z.B. aus Drahtgeflecht und/oder aus Filzmaterial hergestellt ist. Dieses mattenförmige Element kann flächig auf der Außenoberfläche des Düsenkopfs aufgebracht sein. Hierdurch ist gewährleistet, dass an der gesamten Außenoberfläche des Düsenkopfes, insbesondere an dessen Stirnseite bzw. angrenzend zur darin ausgebildeten Austrittsöffnung, dann ein Anhaften bzw. Ablagern von Verunreinigungen nicht möglich ist bzw. allenfalls an dem mattenförmigen Element auftritt.

[0020] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung können die Baugruppe, in der die Mehrzahl von Erhebungen zusammengefasst sind, bzw. das Mattenelement mit der Außenoberfläche des Düsenkopfs formschlüssig verbunden sein. Hierdurch ist es möglich, die Baugruppe bzw. das Mattenelement in einfacher Weise und insbesondere rückstandsfrei, vorzugsweise auch ohne die Notwendigkeit zur Verwendung eines besonderen Werkzeugs, von der Außenoberfläche zu demonstrieren und entsprechend auszutauschen. Dies ist insbe-

sondere dann von Vorteil, wenn sich Verunreinigungen bereits an der Baugruppe bzw. dem Mattenelement abgelagert haben. Durch einen Austausch lediglich der Baugruppe bzw. des Mattenelements ist es nämlich nicht erforderlich, die ganze Düsenvorrichtung von einer zugehörigen Maschineneinrichtung oder dergleichen zu demontieren.

[0021] In Bezug auf die obigen Ausführungsformen darf darauf hingewiesen werden, dass auch eine Kombination der genannten verschiedenen Formen der Störmittel möglich ist, z.B. ein "Mix" aus Erhebungen, Vertiefungen und Mattenelementen.

[0022] Die vorliegende Erfindung führt zu folgenden Vorteilen:

- Verminderte Ablagerung von in der Atmosphäre vorhandenen Verunreinigungen an einer Außenoberfläche des Düsenkopfes; und/oder
- Gezielte Ablagerung von Verunreinigungen an der Außenoberfläche des Düsenkopfes lediglich in solchen Bereichen, in denen diese Ablagerungen weniger stören und insbesondere das Sprühbild der Düsenvorrichtung nicht beeinträchtigen; und/oder
- Erhöhung der Lebensdauer der Düsenvorrichtung; und/oder
- Verringerung von Wartungskosten.

[0023] Im Allgemeinen eignet sich die Erfindung zur Verwendung bei Kühlsystemen mit Düsenköpfen, aus denen ein Kühlmedium in Form eines Fluids oder einer Fluid-Mischung ausgeleitet bzw. ausgespritzt wird. Im konkreten Fall kann die vorliegende Erfindung bei einer Stranggießanlage zum Einsatz kommen, in Entsprechung des Gegenstands von Anspruch 15. Ergänzend oder alternativ ist es auch möglich, eine Düsenvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung bei anderen Anlagen einzusetzen.

[0024] Nachstehend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer schematisch vereinfachten Zeichnung im Detail beschrieben. Es zeigen:

Fig.1 1 eine prinzipiell stark vereinfachte Querschnittsansicht eines Düsenkopfs einer erfindungsgemäßen Düsenvorrichtung, und

Fig. 2 - 8 jeweils verschiedene Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Düsenvorrichtung, nämlich jeweils in einer Draufsicht (a) und in einer Seitenansicht (b) eines zugehörigen Düsenkopfes.

[0025] Nachstehend sind verschiedene Ausführungsformen für eine Düsenvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung erläutert. Diesbezüglich darf darauf hingewiesen werden, dass die Düsenvorrichtung in der Zeichnung prinzipiell stark vereinfacht und insbesondere nicht maßstabsgetreu dargestellt ist.

[0026] Fig. 1 zeigt eine seitliche Querschnittsansicht

einer erfindungsgemäßen Düsenvorrichtung 1, die einen Düsenkopf 10 aufweist. An einer Stirnseite 12 des Düsenkopfes 10 ist eine Austrittsöffnung 14 ausgebildet. An den Düsenkopf 10 ist ein Rohrelement 16 angeschlossen, durch das ein Fluid, zum Beispiel eine Flüssigkeit oder ein Gas, oder eine aus diesen Medien gebildete Fluid-Mischung an die Austrittsöffnung 14 zugeführt wird. Somit ist es möglich, dass ein Fluid, oder ein Fluid-Gemisch, durch die Austrittsöffnung 14 an die Umgebung U ausgeleitet und hierdurch geeignet verdüst werden. Eine solche Verdüstung des Fluids an die Umgebung U ist in der Darstellung von Fig. 1 vereinfacht durch Pfeile F veranschaulicht.

[0027] An einer Außenoberfläche 16 des Düsenkopfs 10 sind Störmittel S vorgesehen. Diese Störmittel S bewirken, dass Atmosphäre, die an der Außenoberfläche 18 des Düsenkopfs 10 vorbeiströmt, geeignet für verwirbelt wird, so dass in der Atmosphäre enthaltene Verunreinigungen sich nicht an der Außenoberfläche 18 im Bereich der Austrittsöffnung 14 ablagern.

[0028] Nachstehend sind verschiedene mögliche Ausbildungen der Störmittel S unter Bezugnahme auf die Fig. 2 bis 7 im Detail erläutert, wobei in diesen Figuren mit (a) jeweils eine Draufsicht auf eine stirnseitige Außenoberfläche 18 des Düsenkopfes 10, und mit (b) jeweils eine vereinfachte Seitenansicht des Düsenkopfes 10 gezeigt sind.

[0029] Die Störmittel können in Form einer ringförmigen Vertiefung 20 ausgebildet sein, wobei die Austrittsöffnung 14 von dieser ringförmigen Vertiefung 20 umschlossen wird (Fig. 2). Alternativ hierzu können die Störmittel in Form einer ringförmigen Erhebung 22 ausgebildet sein, wobei die Austrittsöffnung 14 von dieser ringförmigen Erhebung 22 umschlossen wird (Fig. 3). In ähnlicher Weise kann die Erhebung auch in Form eines polygonförmigen Stegs 23 ausgebildet sein (Fig. 4). Jedenfalls wird durch die Vertiefung 20 bzw. die Erhebung 22, 23 die vorstehend genannte Verwirbelung der an der Außenoberfläche 18 vorbeiströmenden Atmosphäre bewirkt, um eine Ablagerung von Verunreinigungen jedenfalls an der Austrittsöffnung 14 oder in deren Nähe zu verhindern.

[0030] Gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform können die Störmittel auch in Form von stabförmigen Erhebungen 24 ausgebildet sein. Fig. 5 verdeutlicht, dass eine Mehrzahl von solchen stabförmigen Erhebungen 24 insbesondere in gleichem Abstand zueinander an der Außenoberfläche 18 des Düsenkopfes 10 vorgesehen sind. Im Sinne der vorliegenden Erfindung sind die stabförmigen Erhebungen 24 dahingehend zu verstehen, dass diese eine Längserstreckung aufweisen und von der Außenoberfläche 18 des Düsenkopfes 10 im Wesentlichen lotrecht abragen können.

[0031] Gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform können die Störmittel auch in Form von Buckeln 26 ausgebildet sein (Fig. 6). Eine Mehrzahl von solchen Buckeln 26 sind -in gleicher Weise wie die stabförmigen Erhebungen 24 - in gleichem Abstand zueinander an der

Außenoberfläche 18 des Düsenkopfes 10 vorgesehen.

[0032] In Bezug auf die Ausführungsformen nach den Fig. 5 und 6 versteht sich, dass an der Außenoberfläche 18 des Düsenkopfs 10 sowohl die stabförmigen Erhebungen 24 als auch die Buckel 26 vorgesehen sein können. Dies ist vereinfacht in der Darstellung von Fig. 1 angedeutet.

[0033] Ergänzend wird in Bezug auf die stabförmigen Erhebungen 24 bzw. die Buckel 26 darauf hingewiesen, dass diese auch in Form einer Baugruppe zusammengefasst sein können. Bei der Produktion der Düsenvorrichtung 1 werden die stabförmigen Erhebungen 24 bzw. die Buckel 26 zunächst als Baugruppe hergestellt, und anschließend dann - als zusammengefasste Baugruppe - an der Außenoberfläche 18 des Düsenkopfes 10 geeignet angebracht bzw. befestigt. Beispielsweise ist es möglich, die stabförmigen Erhebungen 24 bzw. die Buckel 26 auf einer Basisplatte auszubilden, wobei diese Basisplatte dann an der Außenoberfläche 18 des Düsenkopfes 10 angebracht wird.

[0034] Bei einer weiteren Ausführungsform, in Fig. 7 dargestellt, sind die Störmittel S in Form einer Mehrzahl von kreisförmigen Vertiefungen 21 ausgebildet, die jeweils in der Außenoberfläche 18 des Düsenkopfes 10 vorgesehen bzw. darin eingebracht sind.

[0035] Für alle der vorstehend genannten Ausführungsformen nach den Fig. 1 bis 7 wird darauf hingewiesen, dass hierbei die Störmittel jeweils in einem vorbestimmten Abstand zu der Austrittsöffnung 14 angeordnet sind. Dieser vorbestimmte Abstand der Störmittel S zu der Austrittsöffnung 14 ist in der Darstellung von Fig. 1 beispielhaft gezeigt und mit "A" bezeichnet. Diesbezüglich versteht sich, dass der vorbestimmte Abstand A auch bei den Ausführungsformen gemäß der Fig. 2 bis 4 vorliegen kann. Der vorbestimmte Abstand A gewährleistet, dass die in der Atmosphäre enthaltenen Verunreinigungen an der Außenoberfläche 18 nicht unmittelbar im Bereich der Austrittsöffnung 14 abgelagert werden, sondern ggf. nur in Bereichen der Außenoberfläche 18 anhaften, wo eine Wechselwirkung mit der Austrittsöffnung 14 und somit eine Beeinträchtigung des Sprühbildes der Düsenvorrichtung 1 nicht eintritt.

[0036] Schließlich ist es nach einer weiteren Ausführungsform (Fig. 8) möglich, dass die Störmittel in Form eines mattenförmigen Elements 28 ausgebildet sind, dass z.B. aus Drahtgeflecht oder Filzmaterial hergestellt ist. Nach dieser Ausführungsform ist es zweckmäßig, dass das mattenförmige Element 28 derart an dem Düsenkopf 10 angebracht wird, dass dessen Außenoberfläche 18 von dem mattenförmigen Element 28 vollständig abgedeckt ist. Somit wird verhindert, dass Verunreinigungen, die in der Atmosphäre enthalten sind, sich unmittelbar auf der Außenoberfläche 18 des Düsenkopfes ablagern können. Falls es zu einer Ablagerung dieser Verunreinigungen an dem mattenförmigen Element 28 kommen sollte, kann dieses bei Bedarf und in einfacher Weise von der Außenoberfläche 18 demontiert werden, und gegen ein "frisches" Mattenelement ausgetauscht

werden.

[0037] Zum Austauschen einer Baugruppe von Erhebungen 24 oder eines mattenförmigen Elements 28 ist es zweckmäßig, wenn die Baugruppe bzw. das mattenförmige Element 28 formschlüssig mit der Außenoberfläche 18 verbunden sind. Für ein bedarfsweises Demontieren der Baugruppe bzw. des mattenförmigen Elements 28 genügt dann in einfacher Weise ein Lösen dieser formschlüssigen Verbindung.

Bezugszeichenliste

[0038]

1	Düsenvorrichtung
10	Düsenkopf
12	Stirnseite (des Düsenkopfs)
14	Austrittsöffnung
16	Rohrelement
18	Außenoberfläche
20	Ringförmige Vertiefung
21	Kreisförmige Vertiefung
22	Erhebung
24	stabförmige Erhebung
26	Buckel
28	mattenförmiges Element
A	vorbestimmter Abstand der Störmittel S zur Austrittsöffnung 14
F	Fluid
L	Längsachse (der Düsenvorrichtung)
S	Störmittel
U	Umgebung

35 Patentansprüche

1. Düsenvorrichtung (1), umfassend einen Düsenkopf (10) zur Verdüsung eines Fluids oder eines Fluid-Gemischs, wobei in dem Düsenkopf (10) insbesondere an dessen Stirnseite (12) eine Austrittsöffnung (14) ausgebildet ist, durch die ein Fluid (F) oder eine Fluid-Mischung aus dem Düsenkopf (10) an die Umgebung (U) ausleitbar ist, und zumindest ein an den Düsenkopf (10) angeschlossenes Rohrelement (16), durch das ein Fluid (F) oder ein Fluidgemisch an den Düsenkopf (10) zugeführt wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass an einer Außenoberfläche (18) des Düsenkopfs (10) insbesondere in einem vorbestimmten Abstand (A) zur Austrittsöffnung (14) Störmittel (S) vorgesehen sind, derart, dass Atmosphäre, die an der Außenoberfläche (18) des Düsenkopfs (10) im Bereich der Störmittel (S) vorbeiströmt, verwirbelt wird.

2. Düsenvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Störmittel (S) in Form

von zumindest einer Vertiefung (20, 21) ausgebildet sind.

3. Düsenvorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefung ringförmig (20) ausgebildet ist, wobei die Austrittsöffnung (14) von der ringförmigen Vertiefung (20) umschlossen wird.

4. Düsenvorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Störmittel (S) in Form einer Mehrzahl von Vertiefungen (21) ausgebildet sind, vorzugsweise, dass die Vertiefungen (21) an der Außenoberfläche (18) des Düsenkopfs (10) gleichmäßig zueinander beabstandet sind.

5. Düsenvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Störmittel (S) in Form von zumindest einer Erhebung (22, 23, 24, 26) ausgebildet sind, die von der Außenoberfläche (18) des Düsenkopfs (10) abragt.

6. Düsenvorrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhebung in einer Ebene parallel zur Außenoberfläche (18) des Düsenkopfs (10) ringförmig (22) oder polygonförmig (23) ausgebildet ist, wobei die Austrittsöffnung (14) von der ring- oder polygonförmigen Erhebung (22, 23) umschlossen wird.

7. Düsenvorrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Störmittel (S) in Form einer Mehrzahl von Erhebungen ausgebildet sind, vorzugsweise, dass die Erhebungen an der Außenoberfläche (18) des Düsenkopfs (10) gleichmäßig zueinander beabstandet sind.

8. Düsenvorrichtung (1) nach Anspruch 5 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhebung (24) bzw. die Erhebungen (24) stabförmig ausgebildet ist bzw. sind.

9. Düsenvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 5, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhebung bzw. die Erhebungen (22, 23, 24, 26) in Verbindung mit der Außenoberfläche (18) des Düsenkopfs (10) einstückig ausgebildet ist bzw. sind.

10. Düsenvorrichtung (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhebungen (22, 23, 24, 26) zu einer Baugruppe zusammengefasst sind, derart, dass diese Baugruppe als solche an der Außenoberfläche (18) des Düsenkopfs (10) anbringbar ist, vorzugsweise, dass die Baugruppe austauschbar ist.

11. Düsenvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Störmittel (S) in Form

eines mattenförmigen Elements (28) ausgebildet sind, das auf der Außenoberfläche (18) des Düsenkopfs (10) angebracht ist.

12. Düsenvorrichtung (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mattenförmige Element (28) von der Außenoberfläche (18) des Düsenkopfs (10) demontierbar und somit austauschbar ist.

13. Düsenvorrichtung (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mattenförmige Element (28) aus Drahtgeflecht und/oder aus Filzmaterial hergestellt ist.

14. Düsenvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Baugruppe bzw. das mattenförmige Element (28) mit der Außenoberfläche (18) des Düsenkopfs (10) formschlüssig verbindbar ist.

15. Stranggießanlage zum Führen eines gegossenen Strangs nach Verlassen einer Kokille, umfassend Kühlmittel, durch die der gegossene Strang gekühlt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlmittel zumindest eine Düsenvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 umfassen.

30

35

40

45

50

55

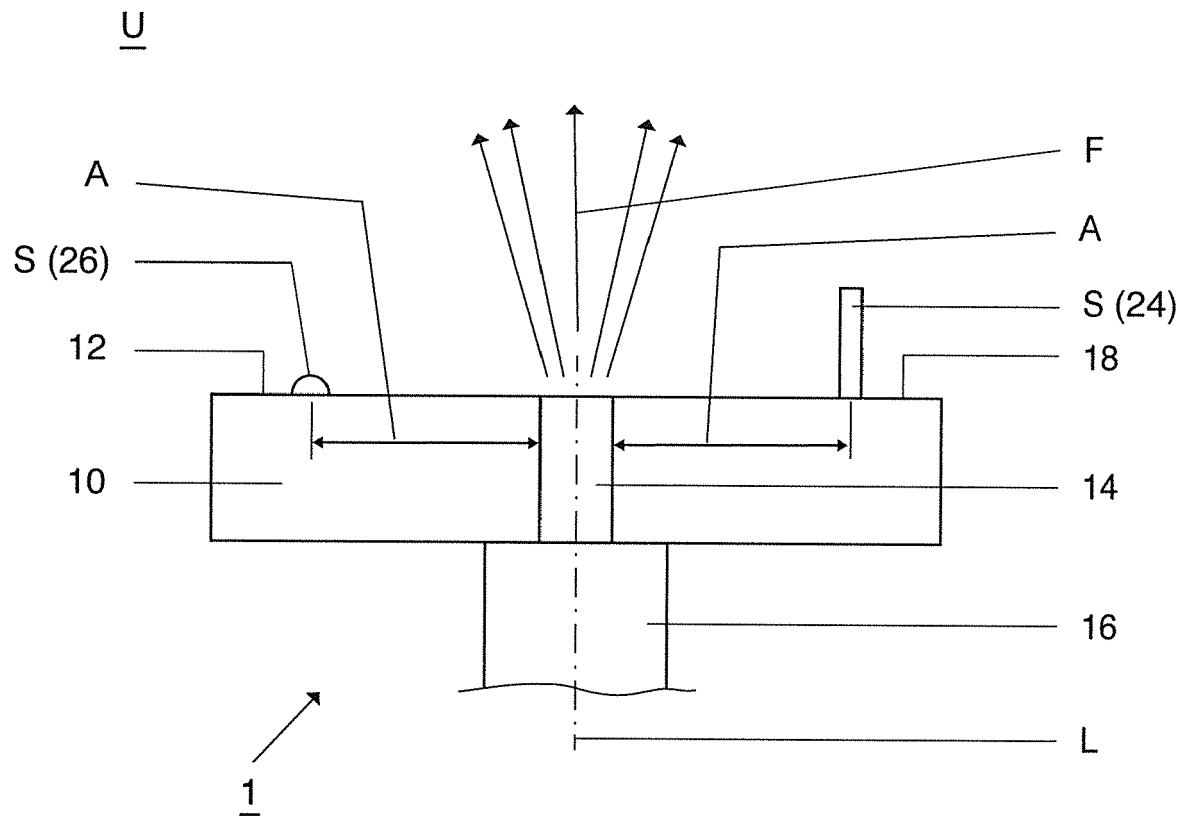


Fig. 1

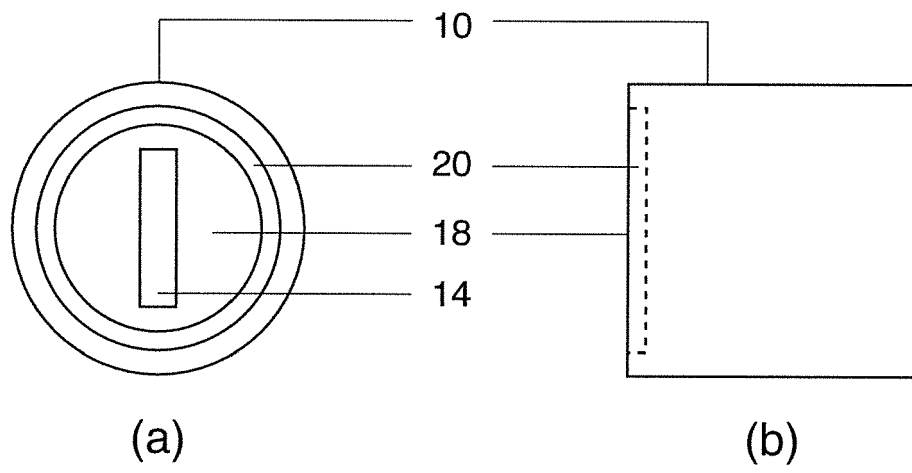


Fig. 2

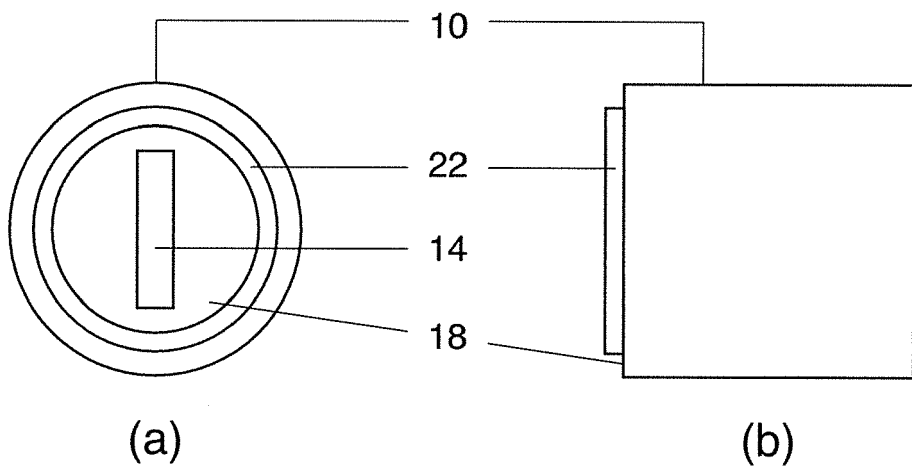


Fig. 3

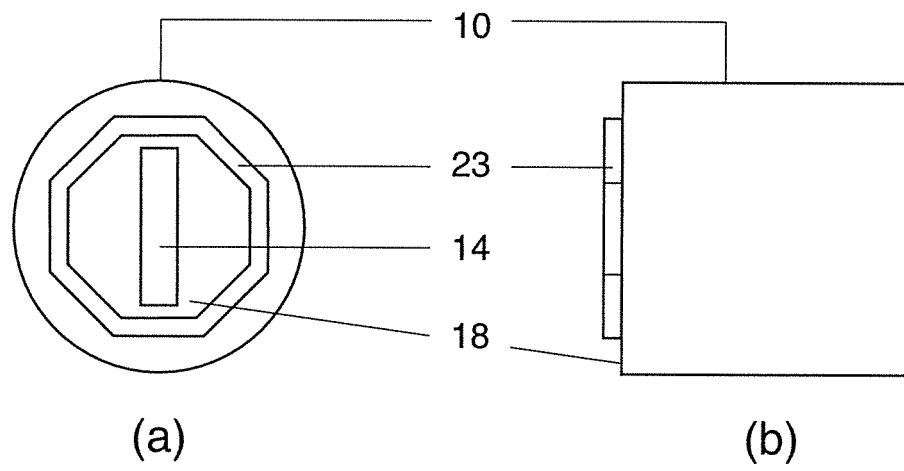


Fig. 4

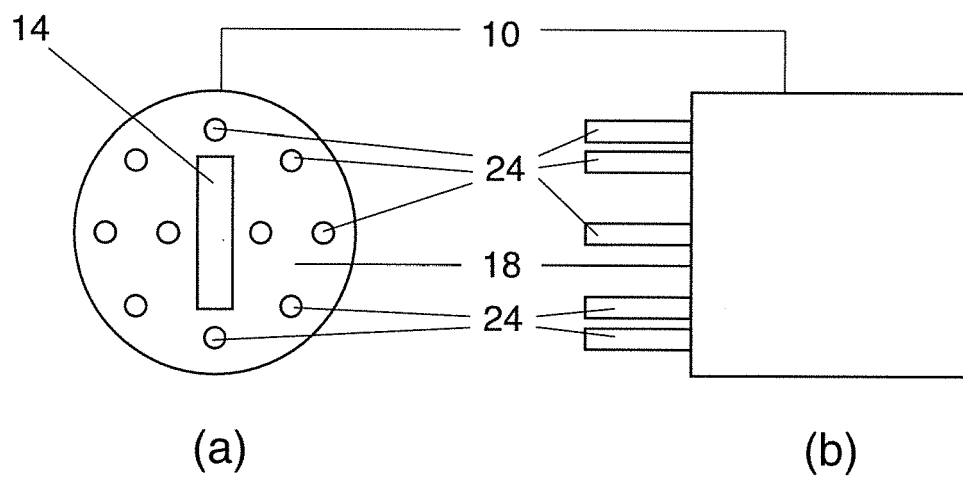


Fig. 5

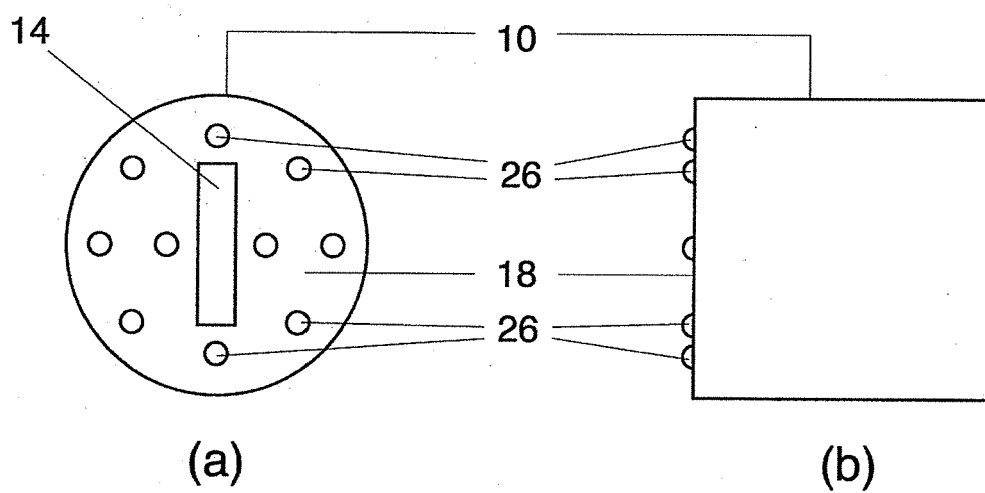


Fig. 6

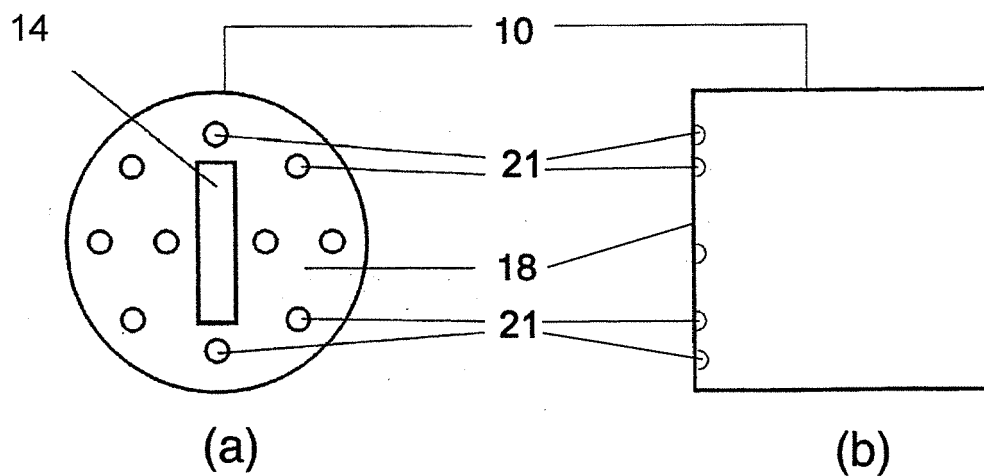


Fig. 7

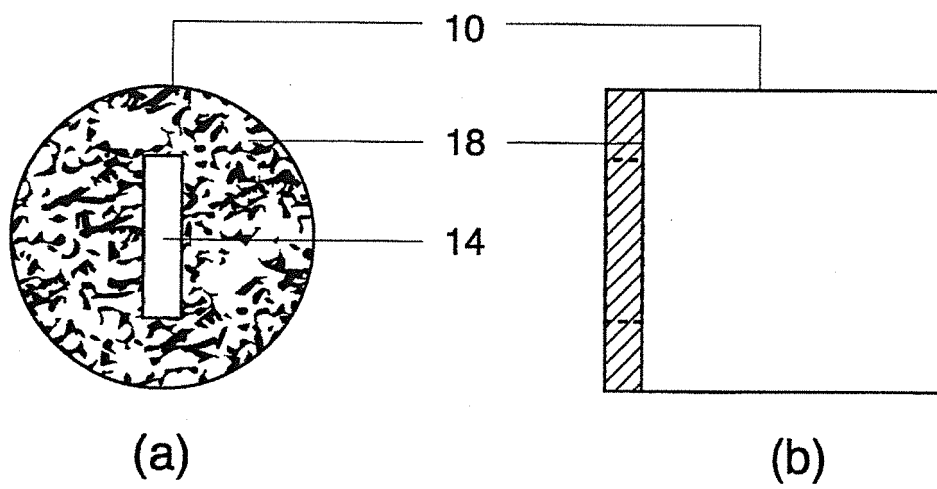


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 18 5015

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 889 671 A1 (JFE STEEL CORP [JP]) 20. Februar 2008 (2008-02-20) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-16 * * Seite 4, Absatz 11 - Seite 10, Absatz 66 *	1,10-12, 15	INV. B05B1/34 B21B45/02 B05B1/28 B05B15/50
X	JP 2010 221121 A (KYORITSU GOKIN CO LTD; NIPPON STEEL CORP) 7. Oktober 2010 (2010-10-07) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-10 *	1,2,4,5	
X	US 2014/008456 A1 (LEE SANG YUN [KR]) 9. Januar 2014 (2014-01-09) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 *	1,5,7-9	
X	US 5 232 156 A (CSORDAS ENDRE [US] ET AL) 3. August 1993 (1993-08-03) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * * Spalte 3, Zeile 29 - Spalte 4, Zeile 37 *	1,5	
A	EP 2 623 224 A1 (KOREA MACH & MATERIALS INST [KR]) 7. August 2013 (2013-08-07) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 * * Spalte 1, Absatz 2 - Spalte 7, Absatz 48 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B05B B21B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Dezember 2017	Prüfer Fregio, Maria Chiara
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 18 5015

5 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.

14-12-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1889671 A1	20-02-2008	KEINE	
JP 2010221121 A	07-10-2010	JP 5405865 B2 JP 2010221121 A	05-02-2014 07-10-2010
US 2014008456 A1	09-01-2014	CN 103526162 A KR 20140006499 A TW 201403911 A US 2014008456 A1	22-01-2014 16-01-2014 16-01-2014 09-01-2014
US 5232156 A	03-08-1993	KEINE	
EP 2623224 A1	07-08-2013	EP 2623224 A1 KR 101190609 B1	07-08-2013 15-10-2012

EPO FORM P0461

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