(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 383 046 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.02.2015 Patentblatt 2015/07

(51) Int Cl.:
B05B 15/06 *(2006.01)* ***D21F 1/32*** *(2006.01)*
D21F 1/34 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **11003359.4**

(22) Anmeldetag: **21.04.2011**

(54) **Düsenvorrichtung**

Nozzle device

Dispositif de buse

(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

(30) Priorität: **30.04.2010 DE 102010019184**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.2011 Patentblatt 2011/44

(73) Patentinhaber: **Papiermaschinen-Systemtechnik GmbH**
77654 Offenburg (DE)

(72) Erfinder:
- **Struck, Hans Joachim**
  77654 Offenburg (DE)
- **Fabiny, Lutz**
  77799 Ortenberg (DE)

(74) Vertreter: **Kunst, Manuel Nikolaus Johannes et al**
Patent- und Rechtsanwaltssozietät
Maucher, Börjes & Kollegen
Urachstrasse 23
79102 Freiburg im Breisgau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102006 007 223
DE-U1- 29 509 934
DE-U1-202005 020 149

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 383 046 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Düsenvorrichtung zur lösbaren Anordnung im Auslauf eines rohrförmigen Düsenstocks, welcher einer Hochdruck-Reinigungs- oder Konditioniereinrichtung einer Papiermaschine zugeordnet ist, mit einem drehsymmetrischen Düsenkörper, der einen als Ringscheibe geformten Träger mit von diesem eingefasster, zentraler Ausnehmung und einen sich auf einer Flachseite des Trägers mit seiner Wand über der Ausnehmung wölbenden Dom aufweist, und mit einem die Wand durchgreifenden ersten Düsenkanal, in welchem zumindest ein erstes Düsenelement angeordnet ist, welches die den Düsenkanal durchtretende Flüssigkeit zu einem laminaren Strahl formt, wobei der Träger des Düsenkörpers eine Außenkontur mit konstanter oder sich gegenüber der Drehsymmetrieachse des Düsenkörpers ändernder Krümmung aufweist.

[0002] In Papiermaschinen werden Hochdruck-Reinigungs- oder Konditioniereinrichtungen beispielsweise als quer zur die Laufrichtung der Papiermaschine bildenden, sogenannten x-Achse der Maschine eingebaute, quer zu dieser Achse oszillierende, Hochdruck-Spritzrohre betrieben, deren Aufgabe die kontinuierliche Reinigung bzw. Konditionierung von Blattbildungssieben, Pressfilzen, Trockenbespannungen und Walzenoberflächen ist. Andere Formen von Reinigungseinrichtungen können etwa als sogenannten Traversierreiniger ausgebildet sein, welche zum Beispiel entlang des Gautschknechtes der Papiermaschine bewegt werden können und für die Säuberung von Bespannungen oder anderen Einrichtungen in unterschiedlichen Herstellungspartien der Papiermaschine eingesetzt werden. Hierbei wird Wasser bei einem Betriebsdruck im Bereich von 10 bis 50 bar verwendet, der als Hochdruck bezeichnet wird. Quer zur x-Achse erstreckt sich die y-Achse der Maschine, während senkrecht auf diesen die z-Achse steht, die damit in der Regel im wesentlichen parallel zur Längsachse der Düsenstöcke des Spritzohres angeordnet ist.

[0003] Diese Hochdruck(HD)-Spritzrohre werden mit den eingangs beschriebenen Hochdruck-Düsenvorrichtungen, die aufgrund ihres flachen Profils auch als Hochdruck-Düsenplättchen bezeichnet werden, d.h. also mit so genannten Nadelstrahl-Düsen oder HD-Düsen bestückt.

[0004] Diese HD-Düsenvorrichtungen sind als Plättchen geformt und werden aus Metall durch Stanzen oder Drehen hergestellt. Sie besitzen einen runden als Düsenkanal bezeichneten Austrittskanal in der Hauptachse (Längsachse) des Düsenkörpers und geben durch diesen einen Flüssigkeitsstrahl, insbesondere Wasserstrahl ab, der auch als Vollstrahl oder Nadelstrahl bezeichnet wird. Diese HD-Düsen geben einen Wasserstrahl ab, der auch als Vollstrahl oder Nadelstrahl bezeichnet wird und einen im wesentlichen kreisrunden Querschnitt aufweist.

[0005] Insoweit sind die eingangs genannten Düsenvorrichtungen beispielsweise aus der DE 20 2005 020 149 U bekannt, deren Haupteigenschaft die Erzeugung eines Wasserstrahls mit möglichst guter Strahl-Laminarität ist. Hierdurch wird charakterisiert, dass der Strahl sich nicht in Einzeltropfen auflöst, bevor er auftrifft. Dies wird hauptsächlich durch eine große Genauigkeit bei der Herstellung des Kanals erreicht.

[0006] Die Höhe des bei der Reinigung eingesetzte Flüssigkeitsvolumenstroms bestimmt sich aus dem verwendeten Wasserdruck und dem Querschnitt der Austrittsöffnungen der Wasserstrahlen, wobei als übliche Durchmesser solche in einer Größenordnung eines Millimeters angesehen werden können.

[0007] Aus ökonomischer und ökologischer Sicht ist die Reduktion des Wasserverbrauchs eine wichtige Aufgabe der Papier erzeugenden Industrie. Eine der wichtigsten Maßnahmen ist in dieser Hinsicht die Verringerung der Strahldurchmesser, und damit die Reduktion des Volumenstroms. Außerdem kann es bei den bekannten Düsenvorrichtungen vorkommen, dass etwa doppellagige Blattbildungssiebe nicht gründlich genug gereinigt werden oder dafür ein erheblicher Mehraufwand getrieben werden muss.

[0008] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Düsenvorrichtung zur Verfügung zu stellen, die einfach herstellbar ist und die die Reinigungs- bzw. Konditionierleistung des zugeordneten Düsenstocks bzw. Spritzrohres verbessert, und dabei eine geringere Wassermenge verbraucht und die eine höhere Flexibilität beim Reinigungsvorgang an sich mitbringt.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Düsenvorrichtung der eingangs genannten Art, bei der an dem Düsenkörper in dessen erstem Düsenkanal wenigstens ein zweites Düsenelement oder an dem Düsenkörper wenigstens ein weiterer die Wand des Doms durchgreifender Düsenkanal mit wenigstens einem weiteren Düsenelement jeweils zur Formung eines laminaren Strahls vorgesehen ist, welcher zusammen mit dem ersten Strahl die Ausnehmung des Trägers durchtritt und dass zumindest der Träger des Düsenkörpers eine mehrzählige Drehsymmetrie aufweist und der Dom eine Drehsymmetrie gleicher oder verschiedener Zähligkeit wie der Träger aufweist oder rotationssymmetrisch bezüglich der Drehachse des Düsenkörpers ausgebildet ist.

[0010] Dadurch, dass an dem Düsenkörper nun mehrere Düsenelemente vorgesehen sind, kann eine bessere Reinigungs- und Konditionierleistung der Düsenvorrichtung bei gleichzeitig reduziertem Wasserverbrauch erreicht werden, denn bei Anordnung mehrerer Strahlen mit verringertem Strahldurchmesser wird gegenüber einer in ihrem Durchmesser der Summe der verringerten Strahldurchmesser vergleichbaren, dem Stand der Technik entsprechenden Einzeldüse weniger Flüssigkeit verbraucht. Durch die Verringerung des Durchmessers bei Verdoppelung der Anzahl der Strahle wird also eine adäquate Reinigungs- bzw. Konditionierleistung der Düse bei einem signifikant reduzierten Wasserverbrauch erzielt. So beträgt z.B. der Volumenstrom von zwei Strahlen mit einem Durchmesser von 0,5 mm bei gleichem Wasserdruck nur etwa 60 % des Volumenstroms eines

Strahls von 1,0 mm Durchmesser.

[0011] Gleichzeitig kann über die Außenkontur des Trägers des Düsenkörpers mit sich ändernder Krümmung die Stellung des eingelegten Düsenplättchens im Verhältnis zu seiner Aufnahme in dem betreffenden Düsenstock der Reinigungseinrichtung der Papiermaschine definiert und aus dieser in eine oder mehrere weitere Positionen verdreht werden, und zwar auch durch eine nicht besonders hierfür qualifizierte Bedienperson. Hierbei kann der Düsenkörper in etwa einem radialen Bereich des Spritzrohres an welchem der Düsenstock angeordnet sein kann, entsprechen. Die Ausrichtung der Hochdruck-Düsenplättchen kann beim Einbau sowohl so vorgenommen werden, dass die Düsenelemente sich in x-Richtung nebeneinander befinden, als auch bspw. im Winkel von 45° bezüglich der x-Richtung versetzt oder auch nebeneinander entlang der y-Richtung, also um 90° versetzt. Gleichzeitig kann durch radialen Versatz des Düsenstocks an dem Spritzrohr eine z-Komponente der Achsen der Wasserstrahlen auftreten. Durch Anordnung der Strahle quer zur x-Achse der Maschine wird die Gesamtzahl der Strahle, die das Spritzrohr abgibt, beispielsweise verdoppelt, was eine Erhöhung der Reinigungs- bzw. Konditionierleistung des Spritzrohres zur Folge hat.

[0012] Dadurch, dass zumindest der Träger des Düsenkörpers eine mehrzählige Drehsymmetrie aufweist und der Dom eine Drehsymmetrie gleicher oder verschiedener Zähligkeit wie der Träger aufweist oder rotationssymmetrisch bezüglich der Drehachse des Düsenkörpers ausgebildet ist, lässt sich die insbesondere die Positionierung der Düsen in einem bestimmten Winkel bereits anhand der Stellung des Trägers bezüglich der x-Achse der Papiermaschine oder bezüglich des Spritzrohres zumindest ansatzweise sogar auf den ersten Blick einordnen.

[0013] Die Strahle können parallel zueinander austreten oder in einem Winkel zur z-Achse austreten. Durch eine Winkelstellung zwischen den Strahlachsen kann hierbei beispielsweise eine Erhöhung der Reinigungs- bzw. Konditionier-Leistung des Spritzrohres und eine gründlichere Reinigung von doppellagigen Blattbildungssieben erfolgen. Werden die Strahle parallel zur x-Achse angeordnet, kann eine Erhöhung der Reinigungs- bzw. Konditionierleistung jeder einzelnen Düse erzielt werden, wobei eine weitere Intensivierung der Reinigung von Sieben und der Konditionierung von Filzen erzielt wird, wenn die Strahle in einem Winkel zur z-Achse austreten.

[0014] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Düsenvorrichtung ist die Ausnehmung des Trägers bezüglich der Drehsymmetrieachse des Düsenkörpers drehsymmetrisch oder rotationssymmetrisch ausgebildet, so dass in einfacher Weise ein mit einer potentiellen Verdrehung des Düsenkörpers an seiner Aufnahme synchroner, die Konfiguration der Düsenelemente nicht beeinflussender Düsenkanal gebildet ist. Unter Rotationssymmetrie soll hier die Invarianz unter einer beliebigen Drehung um die betreffende Drehachse verstanden sein.

[0015] Bei einer vorteilhaften Ausführung der Düsenvorrichtung, bei welcher der Düsenkörper in seinem Düsenstock durch das Wasser gut anströmbar ist, ist beispielsweise der Dom in der Form einer Kugelhaube, eines Ellipsoids, einer Teilsphäre, eines Zylinderstücks oder eines Kegelstumpfs ausgebildet.

[0016] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Düsenvorrichtung, an welcher sich die die Düsenelemente bei der Herstellung einfacher als bei einem vollständig gekrümmten Dom anordnen lassen, ist mit einem Dom versehen, der auf seiner dem Träger abgewandten Seite einen abgeflachten Boden aufweist.

[0017] Der hierbei in einer zu der Ausnehmung des Trägers parallelen Ebene angeordnete Boden kann beispielsweise besonders einfach mit senkrecht zu dem Boden bzw. der parallelen Ebene angeordneten Durchgriffen als Düsenelementen versehen werden, so dass zweckmäßiger- aber nicht notwendigerweise eine andere Weiterbildung der Düsenvorrichtung darin bestehen, dass wenigstens ein Düsenelement, bevorzugt alle Düsenelemente den Domboden durchgreifend an dem Düsenkörper angeordnet sind.

[0018] Bei einer vorteilhaften, weil den Flüssigkeitsstrahl außer bei seiner Formung als laminarer Strahl möglichst wenig beeinflussenden Ausbildung der Düsenvorrichtung weist der Düsenkörper ein flaches Profil mit im Vergleich zur Quererstreckung in der Ebene des Trägers geringer Länge parallel zur Erstreckung des Düsenkanals auf.

[0019] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Düsenvorrichtung, bei der die Optimierung als mit guter Reinigungs- und Konditionierleistung einerseits und reduziertem Wasserverbrauch andererseits gut gelingt, ist an dem Düsenkörper mit ein oder zwei weiteren Düsenelemente versehen und die Düsenelemente liegen auf einer eine ebene Projektion des Dombodens durchgreifenden Geraden, so dass eine eindeutige Positionierung hinsichtlich der in erster Linie durch die Papiermaschine definierten Achsen jederzeit ohne größeren Aufwand möglich ist.

[0020] Bei einer Ausführungsform der Düsenvorrichtung, die einer Konfigurationsänderung des Düsenkörpers in seinem Düsenstock durch Angriff eines Werkzeugs an dem in Düsenkörper verhältnismäßig einfacher Weise gestattet, ist die Außenkontur der Körperbasis durch zwei durch gerade Konturabschnitte verbundene, konvex gekrümmte Konturabschnitte gebildet ist und weist dann eine in etwa oval-viereckige Form auf.

[0021] Eine sich hinsichtlich dieser Außenkontur von der vorgenannten unterscheidende, vorteilhafte Ausführung zur definierten Positionierung der Düsenvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass sie an ihrem Träger mit einem geschlossenen Polygonzug mit bevorzugt gleich langen geraden Konturabschnitten und abgerundeten Eckbereichen, insbesondere als Achteck vorgesehen ist, wodurch sich der Düsenkörper etwa durch ein Werkzeug in Art eines Maulschlüssels zumindest gegenüber seiner vorherigen Position verdrehen lässt, um die Konfigurati-

on der Düsenelemente zu ändern. Für die Konturabschnitt kann in der Aufnahmeöffnung des Düsenstocks auch ein komplementär in etwa passender Bereich vorgesehen sein, an dem der Konturabschnitt in Gebrauchsstellung zumindest bereichsweise in Anlage kommt, was wiederum ein unbeabsichtigtes Drehen des Düsenkörpers während des Gebrauchs verhütet.

[0022] An unterschiedliche Situationen und Anforderungen anpassbar ist eine Weiterbildung der Düsenvorrichtung bei welcher die Düsenelemente laminare Strahle gleichen oder unterschiedlichen Durchmessers erzeugen, und einer oder mehrere der Strahlen zueinander verschiedene Durchmesser aufweisen können, beispielsweise mit größeren oder geringeren Durchmessern von äußeren Strahlen gegenüber einem zentralen Strahl, etwa bei dreistrahliger Düsenvorrichtung.

[0023] Vorteilhafte Ausbildungen von Düsenvorrichtung können hierbei Breitenerstreckung der Wasserstrahlen von jeweils etwa 0,1 mm bis 1,2 mm, bevorzugt von 0,2 mm bis 0,9 mm, besonders bevorzugt von 0,3 mm bis 0,6 mm aufweisen.

[0024] Noch flexibler einsetzbar sind Düsenvorrichtungen, bei denen auch die Strahlrichtung variabel gehalten ist, wofür bei einer weiteren Ausführung zweckmäßigerweise die Längsachsen der in dem Düsenkörper vorgesehenen Düsenelemente parallel zu der Drehachse des Düsenkörpers orientiert sind oder mit der Achse einen spitzen Winkel einschließen, so dass der durch die Wasserstrahlen einer Düsenvorrichtung bestreichbare Bereich gegebenenfalls größer ausgelegt sein kann. Bei der Vorgabe des Winkels ist hierbei vorzugsweise darauf zu achten, dass sich die Strahle der gleichen oder benachbarter Düsenvorrichtungen nicht berühren, was mit nicht mehr definierten Strahlen und möglichen Beschädigungen der Maschine einhergehen könnte. Zur Vermeidung eines solchen Vorkommens können beispielsweise in einer Reihe von Düsenstöcken nebeneinander liegende Düsenkörper der Düsenvorrichtung bei divergierenden Strahlen mit einem Winkelversatz gegen die Anordnungsrichtung ausgerichtet sein.

[0025] Eine Weiterbildung der Düsenvorrichtung kann bei einem mit winkliger Düsenelementanordnung versehenem Düsenkörper darin bestehen, dass der Boden des Doms des Düsenkörpers eine auf die zentrale Ausnehmung des Trägers hin gerichtete Wölbung aufweist, in welcher die Düsenelemente mit im wesentlichen radialer Orientierung angeordnet sind, wobei das jeweilige Düsenelement den ihm zugeordneten Dombodenabschnitt derart senkrecht durchgreift, dass die Längsachse des Düsenelements mit der Normalen der gewölbten Fläche der Wandung des Doms an der Austrittsöffnung des Düsenelements zusammenfällt und durch die betreffende Wölbung der Winkel bezüglich der Drehachse vorgegeben wird. Es sind aber auch andere Möglichkeiten zur Erzeugung divergierender laminarer Strahle denkbar, also beispielsweise die bewusst schräge Einbringung eines oder mehrerer Düsenelemente in einen ebenen Domboden.

[0026] Eine einfach an einem Düsenstock anordenbare und auch wieder entfernbare Ausführung der Düsenvorrichtung kann den Träger des Düsenkörpers so vorsehen, dass dieser einen die Ausnehmung einfassenden, in diese im wesentlichen parallel zur Quererstreckung des Düsenkörpers hinein ragenden Abschnitt aufweist, der mit der Dominnenwand des Doms des Düsenkörpers eine Hinterschneidung bildet. Der betreffende um die Ausnehmung umlaufende Vorsprung bildet an seiner der Wölbung des Doms zugewandten Seite eine Art Nut in welche zum Beispiel die Klaue eines Werkzeugs eingreifen und den Düsenkörper von dem Düsenstock lösen kann.

[0027] Einfach herzustellen ist eine Ausführung der Düsenvorrichtung, bei der der Träger zusammen mit dem Dom als einstückiger Düsenkörper, insbesondere als Stanz- oder Drehteil oder dergleichen durch spanende Materialbearbeitung hergestellter Körper, vorgesehen ist.

[0028] Die Düsenkanäle der erfindungsgemäßen Düsenvorrichtung können zum einen mit den Düsenelementen beispielsweise als eine die Wand des Doms durchgreifende Bohrung mit gegebenenfalls sich über deren Länge änderndem Querschnitt ausgebildet sein, wobei dann die Düsenelemente den zuströmseitigen Abschnitt der Bohrung bilden. Zum anderen können die Düsenkanäle bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Düsenvorrichtung auch mit Düsenelementen vorgesehen sein, die in einer Aufnahme des Düsenkanals festlegbarer Einsatz ausgebildet sind, wobei dieser dann besonders bevorzugt als in die Aufnahme einpressbarer Einsatz aus einem harten Material wie Rubin, Saphir, Diamant, einer Keramik oder einem Hartmetall, insbesondere aus einem monokristallinen Material, vorgesehen sein kann. Hierbei können der Einsatz und die Aufnahme dasselbe Nennmaß als Außen- bzw. Innendurchmesser aufweisen, so dass der Einsatz des Düsenelements über die derart gebildete Presspassung in seiner Position gehalten ist.

[0029] Weisen die zur Aufnahme der Düsenvorrichtungen vorgesehenen Düsenstöcke zum Beispiel einen Flansch zur Befestigung auf, kann eine zweckmäßige Weiterbildung der erfindungsgemäßen Düsenvorrichtung darin bestehen, den Düsenkörper auf der Wölbungsseite an dem Träger mit einem umlaufenden ebenen Bereich zu versehen, der dann in Gebrauchsstellung an dem betreffenden Flanschbereich des zugeordneten Düsenstocks anliegt.

[0030] Damit die Düsenvorrichtung gegen Leckage und damit gegen einen Austritt von Flüssigkeit gesichert ist, kann zwischen dem Flanschbereich des Düsenstocks und dem gegenüberliegenden Düsenkörperbereich zweckmäßigerweise die Anordnung eines Dichtmittels, insbesondere eines kreisrunden Dichtrings vorgesehen sein, der an dem Düsenkörper umlaufend einen Durchtritt von Flüssigkeit zwischen dem Flanschbereich und dem Träger Körperbasis verhindert. Das Dichtmittel kann hierbei bevorzugt als sogenannte Flachdichtung

mit im wesentlichen viereckigem Querschnitt ausgebildet sein.

[0031] Anstatt einer Flachdichtung können aber auch andere, etwa abgerundete oder kreisrunde Querschnitte bei dem Dichtmittel vorkommen, so dass bei einer anderen Ausführung an dem dem Träger zugeordneten ebenen Bereich des Düsenkörpers eine umlaufende, nutförmige Aufnahme vorgesehen ist, die zumindest einen Teil des Querschnitts des Dichtmittels aufnimmt.

[0032] Mittels eines Festlegemittels kann eine weiter Ausführung der Düsenvorrichtung in einfacher Weise an dem jeweils zugeordneten Düsenstock festlegbar, wieder lösbar und dann auch in seiner Drehkonfiguration änderbar angeordnet sein, so dass bei einer Weiterbildung die Düsenvorrichtung mit einem Festlegemittel, insbesondere einer Überwurfmutter mit Innengewinde, an dem Düsenstock anordenbar und in Gebrauchsstellung verdrehsicher festlegbar ist.

[0033] Um die Düsenvorrichtung mit überschaubarem Aufwand vor einer durch das Spritzrohr verursachtem oder in der Flüssigkeit mitgeführtem Schmutz zumindest von Zeit zu Zeit zu befreien, kann bei einer anderen Ausführungsform.der Düsenvorrichtung der Düsenkörper in Gebrauchsstellung zuströmseitig in dem Düsenstock so weit in Richtung des Querschnitts des Spritzrohres ragen, dass die Eingangsöffnungen der Düsenelemente durch ein in dem Spritzrohr angeordnetes Reinigungsmittel, insbesondere durch die Borsten eines rotierenden Bürstenmittels mit einer Mehrzahl von Armen, bestreichbar ist.

[0034] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung näher erläutert. In teilweise schematisierter Darstellung zeigen hierbei die

Fig.1 eine ebene Seitenansicht der Zuströmseite eines ersten Ausführungsbeispiels der Düsenvorrichtung mit zwei Düsenelementen mit im wesentlichen achteckiger Kontur des Trägers;

Fig.2 einen ebene Seitenansicht der Abströmseite eines zweiten Ausführungsbeispiels der Düsenvorrichtung mit zwei Düsenelementen mit ovalviereckiger Kontur des Trägers;

Fig.3 eine teilgeschnittene Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Düsenvorrichtung mit abgeflachtem Dombereich mit Flachdichtung und paralleler Achsanordnung der Düsenelemente;

Fig.4 eine teilgeschnittene Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Düsenvorrichtung mit gewölbtem Domboden und ohne Dichtung;

Fig.5 eine teilgeschnittene Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Düsenvorrichtung mit verdicktem Materialquerschnitt, mit als Einsatz in den Düsenkanal eingesetzten Düsenelementen mit parallelen Achsen;;

Fig.6 eine der Darstellung der Fig.5 ähnliche, teilgeschnittene Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der Düsenvorrichtung mit höherem Dom sowie gewölbtem Domboden in welchem als Einsatz ausgebildete Düsenelemente mit divergierenden Strahlen angeordnet sind und mit einer ringförmigen, in einer Nut aufgenommenen Dichtung.

[0035] Die Fig.1 bis 6 zeigen jeweils eine im Ganzen mit 1 bezeichnete Düsenvorrichtung zur Anordnung im Auslauf eines nicht gezeigten rohrförmigen, einem ebenfalls nicht gezeigten Spritzrohr zugeordneten Düsenstocks, welches Spritzrohr wiederum an einer auch nicht dargestellten Reinigungseinrichtung einer Papiermaschine angeordnet ist.

[0036] Die Düsenvorrichtung 1 ist mit einem drehsymmetrischen Düsenkörper 2 versehen, der einen Träger 3 in Form einer Ringscheibe mit zentraler, hier kreisrunder Ausnehmung 5 aufweist. Über einer Flachseite 4 des Trägers 3 wölbt sich mit seiner Wand ein Dom 6 über der Ausnehmung 5, wobei zwei Düsenkanäle 7 die Wand des Doms durchgreifen, in welchen Düsenelemente 8angeordnet sind, die die den jeweiligen Düsenkanal 7 durchtretende Flüssigkeit zu einem laminaren Strahl formen.

[0037] Außerdem weist der Träger 3 der Düsenkörpers 2 in den Fig.1 bis 6 jeweils eine Außenkontur mit sich gegenüber der Drehsymmetrieachse 9 des Düsenkörpers 2 ändernder Krümmung auf.

[0038] Hierbei sind die Außenkonturen der Träger 3 der Düsenvorrichtungen 1 der Fig.1 und 2 unterschiedlich geformt, nämlich zum einen in der Fig.1 einem geschlossenen Polygonzug mit gleich langen geraden Konturabschnitten 17 des Trägers 3 und abgerundeten Eckbereichen 18 und in der Fig.2 durch zwei durch gerade Konturabschnitte 17 verbundene, konvex gekrümmte Konturabschnitte 19, so dass dort der Träger 3 mit vier abgerundeten Ecken 18 versehen ist, die abwechselnd durch einen geraden und einen oval abgerundeten Konturabschnitt 17, 19 verbunden sind. Weiter ist in den Fig.1 und 2 zu erkennen, dass die Ausnehmung 5 der Köperbasis 3 bezüglich der Drehsymmetrieachse 9 des Düsenkörpers 2 rotationssymmetrisch ausgebildet ist. Ferner weist der Träger 3 des Düsenkörpers 2 jeweils eine mehrzählige Drehsymmetrie auf, in der Fig.1 eine achtzählige, in der Fig.2 eine zweizählige, was einer Rotation um 45° bzw. 180 ° bis zur Deckung entspricht, auf die die Düsenvorrichtung 1 jedoch nicht festgelegt ist, da ja bewusst eine verschiedene Konfiguration durch Verdrehen erreicht werden kann. Der Dom 6 der Düsenvorrichtungen 1 weist durch die Anordnung der Düsenelemente 8 eine zweizählige Symmetrie und damit die gleiche wie der die Körperbasis der Düsenvorrichtung der Fig.2 auf,

jedoch eine verschiedene zu derjenigen der Düsenvorrichtung der Fig.1.

[0039] In den Fig.3 bis 6 sind verschiedene Ausführungen von Düsenvorrichtungen 1 mit jeweils achteckiger Außenkontur des Trägers 3 dargestellt und es ist zu erkennen, dass bei den dortigen Düsenvorrichtungen 1 der Dom 6 auf seiner dem Träger 3 abgewandten Seite einen gegenüber der ursprünglichen Wölbung des Doms 6 abgeflachten Boden 10 aufweist und das die Düsenelemente 8 den Boden 10 des Doms 6 durchgreifend an dem Düsenkörper 2 angeordnet sind. Ebenso lässt sich den Figuren 3 bis 6 entnehmen, dass der Düsenkörper 2 ein flaches Profil mit im Vergleich zur Quererstreckung in der Ebene des Trägers 3 geringer Länge parallel zur Erstreckung des Düsenkanals 7 aufweist. An den Düsenkörpern 2 der Düsenvorrichtungen 1 der Fig.3 bis 6 sind jeweils zwei Düsenelemente 8 vorgesehen und die Düsenelemente 8 liegen auf einer eine ebene Projektion des Dombodens 10 durchgreifenden Geraden.

[0040] In den Darstellungen der Fig.3 und 5 sind die Längsachsen 11 der in dem Düsenkörper 2 vorgesehenen Düsenelemente 8 bzw. Düsenkanäle 7 parallel zu der Drehachse 9 des Düsenkörpers 2 orientiert, während in den Darstellungen der Fig.4 und 6 die Längsachsen 11 mit der Drehachse 9 jeweils einen jeweils identischen spitzen Winkel einschließen, was zu divergierenden laminaren Strahlen führt. Der spitze Winkel zwischen den Achsen 9, 11 entsteht dabei dadurch, dass der Domboden 10 des jeweiligen Düsenkörpers 2 eine auf die zentrale Ausnehmung 5 des Trägers 3 hin gerichtete Wölbung aufweist, in welcher die Düsenkanäle 7 bzw. Düsenelemente 8 derart orientiert angeordnet sind, dass die Längsachse 11 eines Düsenelements 8 bzw. Düsenkanals 7 mit der Normalen der gewölbten Fläche der Domwandung an der Austrittsöffnung des jeweiligen Düsenelements 8 zusammenfällt.

[0041] In den gleichzeitig mit einem verstärktem Materialquerschnitt des Trägers 3 und der Wandung des Doms 6 versehenen Düsenvorrichtungen 1 der Fig.5 und 6 weist der Träger 3 jeweils einen die Ausnehmung 5 einfassenden, in diese im wesentlichen parallel zur Quererstreckung des Düsenkörpers hinein ragenden Abschnitt 12 auf, der mit der Dominnenwand eine eine Art Nut 13 formende Hinterschneidung bildet, so dass der Düsenkörper 2 von einem nicht dargestellten Werkzeug gut ergreifbar wäre. Überdies ist an der Darstellungen der Fig.5 und 6 auch zu erkennen, dass der Träger 3 der Düsenkörper 2 im Randbereich seiner Außenkontur jeweils den beiden Flachseiten 4 des Trägers benachbart eine umlaufende Fase 20 aufweist.

[0042] Während an den Düsenkörpern 2 der Düsenvorrichtungen 1 der Fig. 3 und 4 die Düsenelemente 8 bzw. die Düsenkanäle 7 als durch Bohrungen gestaltete Durchgriffe des Dombodens 10 gebildet sind, sind an den Domböden 10 der Düsenvorrichtungen 1 der Fig.5 und 6 Aufnahmen 14 vorgesehen, in welchen die als aus einem Hartmaterial wie etwa Rubin ausgebildeten Düsenelemente 8 als Einsätze in den jeweiligen Düsenkana 17 aufgenommen sind.

[0043] Zur dichten Festlegung an einem nicht dargestellten Düsenstock ist der Träger 3 des Düsenkörpers 2 derart eben ausgebildet, dass in einem in Gebrauchsstellung dem Flanschbereich des betreffenden Düsenstocks benachbarten Bereich des Trägers 3 ein Dichtmittel 16 anordenbar ist, wie es den Darstellungen der Fig. 3, 5 entnehmbar ist. Während in den Fig.3 und 5 die betreffende Dichtung 16 mit flachem, viereckigen Querschnitt ausgebildet ist, ist sie in der Fig.6 als Ringdichtung 16 mit außerdem ringförmigem, kreisrunden Querschnitt vorgesehen, die an dem Träger 3 in einer umlaufenden nutartigen Vertiefung 15 teilweise mit ihrem Querschnitt aufgenommen ist.

[0044] Die vorstehend beschriebene Erfindung betrifft demnach eine Düsenvorrichtung 1 zur lösbaren Anordnung im Auslauf eines rohrförmigen Düsenstocks, welcher einer Hochdruck-Reinigungs- oder Konditioniereinrichtung einer Papiermaschine zugeordnet ist, mit einem drehsymmetrischen Düsenkörper 2, der einen als Ringscheibe geformten Träger 3 mit von diesem eingefasster, zentraler Ausnehmung 5 und einen sich auf einer Flachseite 4 des Trägers mit seiner Wand über der Ausnehmung 5 wölbenden Dom 6 aufweist, und mit einem die Wand durchgreifenden ersten Düsenkanal 7, in welchem zumindest ein erstes Düsenelement 8 angeordnet ist, welches die den Düsenkanal 7 durchtretende Flüssigkeit zu einem laminaren Strahl formt, wobei der Träger 3 des Düsenkörpers 2 mit einer Außenkontur mit konstanter oder sich gegenüber der Drehsymmetrieachse 9 des Düsenkörpers 2 ändernder Krümmung vorgesehen ist.

[0045] Um eine Düsenvorrichtung 1 zur Verfügung zu haben, die einfach herstellbar ist und die die Reinigungs- bzw. Konditionierleistung des zugeordneten Düsenstocks bzw. Spritzrohres verbessert, und dabei eine geringere Menge an Wasser als Reinigungsflüssigkeit verbraucht und die eine höhere Flexibilität beim Reinigungsvorgang an sich mitbringt, wird vorgeschlagen, an dem Düsenkörper 2 in dessen erstem Düsenkanal 7 wenigstens ein zweites Düsenelement 8 oder an dem Düsenkörper 2 wenigstens einen weiteren die Wand des Doms 6 durchgreifenden Düsenkanal 7 mit wenigstens einem weiteren Düsenelement 8 jeweils zur Formung eines laminaren Strahls vorzusehen, welcher zusammen mit dem ersten Strahl die Ausnehmung 5 des Trägers 3 durchtritt und zumindest der Träger 3 des Düsenkörpers 2 eine mehrzählige Drehsymmetrie aufweist und der Dom 6 eine Drehsymmetrie gleicher oder verschiedener Zähligkeit wie der Träger 3 aufweist oder rotationssymmetrisch bezüglich der Drehachse des Düsenkörpers 2 ausgebildet ist.

Patentansprüche

1. Düsenvorrichtung zur lösbaren Anordnung im Auslauf eines rohrförmigen Düsenstocks, welcher einer Hochdruck-Reinigungs- oder Konditioniereinrich-

tung einer Papiermaschine zugeordnet ist, mit einem drehsymmetrischen Düsenkörper, der einen als Ringscheibe geformten Träger mit von diesem eingefasster, zentraler Ausnehmung und einen sich auf einer Flachseite des Trägers mit seiner Wand über der Ausnehmung wölbenden Dom aufweist, und mit einem die Wand durchgreifenden ersten Düsenkanal, in welchem zumindest ein erstes Düsenelement angeordnet ist, welches die den Düsenkanal durchtretende Flüssigkeit zu einem laminaren Strahl formt, wobei der Träger des Düsenkörpers eine Außenkontur mit konstanter oder sich gegenüber der Drehsymmetrieachse des Düsenkörpers ändernder Krümmung aufweist **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Düsenkörper (2) in dessen erstem Düsenkanal (7) wenigstens ein zweites Düsenelement (8) oder an dem Düsenkörper (2) wenigstens ein weiterer die Wand des Doms (6) durchgreifender Düsenkanal (7) mit wenigstens einem weiteren Düsenelement (8) jeweils zur Formung eines laminaren Strahls vorgesehen ist, welcher zusammen mit dem ersten Strahl die Ausnehmung (5) des Trägers (3) durchtritt und dass zumindest der Träger (3) des Düsenkörpers (2) eine mehrzählige Drehsymmetrie aufweist und der Dom (6) eine Drehsymmetrie gleicher oder verschiedener Zähligkeit wie der Träger (3) aufweist oder rotationssymmetrisch bezüglich der Drehachse des Düsenkörpers (2) ausgebildet ist.

2. Düsenvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (5) des Trägers (3) bezüglich der Drehsymmetrieachse (9) des Düsenkörpers (2) drehsymmetrisch oder rotationssymmetrisch ausgebildet ist.

3. Düsenvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dom in der Form einer Kugelhaube, eines Ellipsoids, einer Teilsphäre, eines Zylinderstücks oder eines Kegelstumpfs ausgebildet ist.

4. Düsenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dom (6) auf seiner dem Träger (3) abgewandten Seite einen abgeflachten Boden (10) aufweist.

5. Düsenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Düsenelement (8), bevorzugt alle Düsenelemente (8) den Boden (10) des Doms (6) durchgreifend an dem Düsenkörper (2) angeordnet sind.

6. Düsenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkörper (2) ein flaches Profil mit im Vergleich zur Quererstreckung in der Ebene des Trägers (3) geringer Länge parallel zur Erstreckung des Düsenkanals (7) aufweist.

7. Düsenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Düsenkörper (2) ein oder zwei weitere Düsenelemente (8) vorgesehen sind und die Düsenelemente (8) auf einer eine ebene Projektion des Bodens (10) des Doms (6) durchgreifenden Geraden liegen.

8. Düsenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenkontur des Trägers (3) durch zwei durch gerade Konturabschnitte (17) verbundene konvex gekrümmte Konturabschnitte (19) gebildet ist.

9. Düsenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenkontur des Trägers (3) mit einem geschlossenen Polygonzug mit bevorzugt gleich langen geraden Konturabschnitten (17) und abgerundeten Eckbereichen (18), insbesondere als Achteck vorgesehen ist.

10. Düsenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Wasserstrahlen jeweils etwa 0,1 mm bis 1,2 mm, bevorzugt 0,2 mm bis 0,9 mm, besonders bevorzugt 0,3 mm bis 0,6 mm beträgt.

11. Düsenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachse (11) der in dem Düsenkörper (2) vorgesehenen Düsenelemente (8) parallel zu der Drehachse (9) des Düsenkörpers (2) orientiert sind oder mit der Achse (9) jeweils einen spitzen Winkel einschließt.

12. Düsenvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (10) des Doms (6) des Düsenkörpers (2) eine auf die zentrale Ausnehmung (5) des Trägers (3) hin gerichtete Wölbung aufweist.

13. Düsenvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsachse eines Düsenelements (8) mit der Normalen der gewölbten Fläche der Wandung des Doms (6) an der Austrittsöffnung des Düsenelements (8) zusammenfällt.

14. Düsenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (3) einen die Ausnehmung (5) einfassenden, in diese im wesentlichen parallel zur Quererstreckung des Düsenkörpers (2) hinein ragenden Abschnitt (12) aufweist, der mit der Innenwand des Doms (6) eine Hinterschneidung bildet.

15. Düsenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (3) zusammen mit dem Dom (6) als einstückiger Düsenkörper (2), insbesondere als Stanz- oder Dreh- oder dergleichen durch spanende Materialbearbeitung hergestelltes Teil vorgesehen ist.

16. Düsenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Düsenkanäle (7) mit den jeweils zugeordneten Düsenelementen (8) als eine die Wand des Doms (6) durchgreifende Bohrung mit gegebenenfalls sich über deren Länge änderndem Querschnitt ausgebildet sind.

17. Düsenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Düsenkanäle (7) mit Düsenelementen (8) vorgesehen sind, welche als in einer Aufnahme (14) des jeweils zugeordneten Düsenkanals (7) festlegbarer Einsatz ausgebildet sind.

18. Düsenvorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bevorzugt einpressbare Einsatz aus einem harten Material wie Rubin, Saphir, Diamant, einer Keramik oder einem Hartmetall, insbesondere aus einem monokristallinen Material, vorgesehen ist.

19. Düsenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkörper (2) auf der Wölbungsseite an dem Träger (3) mit einem umlaufenden ebenen Bereich (4) versehen ist, der in Gebrauchsstellung an einem Flanschbereich des zugeordneten Düsenstocks anliegt.

20. Düsenvorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Flanschbereich des Düsenstocks und dem Düsenkörperbereich (4) die Anordnung eines Dichtmittels (16), insbesondere eines kreisrunden Dichtrings vorgesehen ist.

21. Düsenvorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem ebenen Bereich (4) des Düsenkörpers (2) eine umlaufende, nutförmige Aufnahme (15) vorgesehen ist, die zumindest einen Teil des Querschnitts des Dichtmittels (16) aufnimmt.

22. Düsenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese mit einem Festlegemittel, insbesondere einer Überwurfmutter mit Innengewinde, an dem Düsenstock anordenbar und in Gebrauchsstellung verdrehsicher festlegbar ist.

23. Düsenvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkörper (2) in Gebrauchsstellung zuströmseitig in dem Düsenstock so weit in Richtung des Querschnitts desjenigen Bereichs der Reinigungs- oder Konditioniereinrichtung, insbesondere eines Spritzrohres ragt, dass die Eingangsöffnungen der Düsenelemente (8) durch ein in dem Spritzrohr angeordnetes Reinigungsmittel, insbesondere durch die Borsten eines rotierenden Bürstenmittels mit einer Mehrzahl von Armen, bestreichbar ist.

Claims

1. Nozzle device for detachable arrangement in the outlet of a tubular nozzle holder, which is assigned to a high-pressure cleaning or conditioning device of a paper machine, comprising a rotationally symmetrical nozzle body which has a carrier formed as an annular disk with a central aperture enclosed thereby and a dome which bulges with its wall over the aperture on a flat side of the carrier, and comprising a first nozzle channel which passes through the wall and in which at least one first nozzle element is arranged which forms the liquid, which passes through the nozzle channel, into a laminar jet, wherein the carrier of the nozzle body has an outer contour with a constant curvature or a curvature which changes with respect to the rotational symmetry axis of the nozzle body, **characterised in that** at least one second nozzle element (8) is arranged on the nozzle body (2) in the first nozzle channel (7) thereof or at least one further nozzle channel (7) which passes through the wall of the dome (6) and has at least one further nozzle element (8) is provided on the nozzle body (2) in each case to form a laminar jet which together with the first jet passes through the aperture (5) of the carrier (3) and **in that** at least the carrier (3) of the nozzle body (2) has multiple rotational symmetry and the dome (6) has rotational symmetry of the same or different number as the carrier (3) or is formed in a rotationally symmetrical manner in relation to the rotational axis of the nozzle body (2).

2. Nozzle device as claimed in claim 1, **characterised in that** the aperture (5) of the carrier (3) is formed in a rotationally symmetrical manner in relation to the rotational symmetry axis (9) of the nozzle body (2).

3. Nozzle device as claimed in claim 2, **characterised in that** the dome is formed in the manner of a spherical cap, an ellipsoid, a partial sphere, a cylinder part or a truncated cone.

4. Nozzle device as claimed in any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the dome (6) has a flattened bottom (10) on the side thereof facing away from the carrier (3).

5. Nozzle device as claimed in any one of claims 1 to 4, **characterised in that** at least one nozzle element (8), preferably all of the nozzle elements (8), is/are arranged, passing through the bottom (10) of the dome (6), on the nozzle body (2).

6. Nozzle device as claimed in any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the nozzle body (2) has a flat profile with a short length in comparison with the transverse extension in the plane of the carrier (3) in parallel with the extension of the nozzle channel (7).

7. Nozzle device as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** one or two further nozzle elements (8) are provided on the nozzle body (2) and the nozzle elements (8) are located on a straight line passing through a planar projection of the bottom (10) of the dome (6).

8. Nozzle device as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the outer contour of the carrier (3) is formed by two convexly curved contour sections (19) connected by two straight contour sections (17).

9. Nozzle device as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the outer contour of the carrier (3) is provided with a closed polygonal chain with preferably equally long straight contour sections (17) and rounded corner regions (18), in particular as an octagon.

10. Nozzle device as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the diameter of the water jets is in each case approximately 0.1 mm to 1.2 mm, preferably 0.2 mm to 0.9 mm, particularly preferably 0.3 mm to 0.6 mm.

11. Nozzle device as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the longitudinal axis (11) of the nozzle elements (8) provided in the nozzle body (2) is oriented in parallel with the rotational axis (9) of the nozzle body (2) or forms in each case an acute angle with the axis (9).

12. Nozzle device as claimed in claim 11, **characterised in that** the bottom (10) of the dome (6) of the nozzle body (2) has a bulge directed towards the central aperture (5) of the carrier (3).

13. Nozzle device as claimed in claim 12, **characterised in that** the longitudinal axis of a nozzle element (8) coincides with the normal of the curved surface of the wall of the dome (6) at the outlet opening of the nozzle element (8).

14. Nozzle device as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the carrier (3) has a section (12) which encloses the aperture (5), protrudes therein substantially in parallel with a transverse extension of the nozzle body (2) and forms an undercut with the inner wall of the dome (6).

15. Nozzle device as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the carrier (3) together with the dome (6) is provided as a one-piece nozzle body (2), in particular as a punched part or rotary part or similar part produced by material machining.

16. Nozzle device as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the nozzle channel(s) (7) with the respectively allocated nozzle elements (8) is/are formed as bores, which pass through the wall of the dome (6), with optionally a cross-section which changes over the length thereof.

17. Nozzle device as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the nozzle channel(s) (7) is/are provided with nozzle elements (8) which are formed as an insert which can be fixed in a receptacle (14) of the respectively allocated nozzle channel (7).

18. Nozzle device as claimed in claim 17, **characterised in that** the insert, which preferably can be pressed-in, is provided and consists of a hard material such as ruby, sapphire, diamond, ceramic or a hard metal, in particular a monocrystalline material.

19. Nozzle device as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the nozzle body (2) is provided on the bulge-side of the carrier (3) with a circumferential planar region (4) which in the operational position lies against a flange region of the allocated nozzle holder.

20. Nozzle device as claimed in claim 19, **characterised in that** the arrangement of a sealing means (16), in particular a circular sealing ring, is provided between the flange region of the nozzle holder and the nozzle body region (4).

21. Nozzle device as claimed in claim 20, **characterised in that** a circumferential groove-shaped receptacle (15) is provided on the planar region (4) of the nozzle body (2) and receives at least a part of a cross-section of the sealing means (16).

22. Nozzle device as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** the nozzle device can be arranged on the nozzle holder and fixed against rotation in the operational position by means of a fixing means, in particular an internally threaded union nut.

23. Nozzle device as claimed in any one of the preceding claims, **characterised in that** in the operational position the nozzle body (2) protrudes on the inlet side in the nozzle holder so far in the direction of the cross-section of that region of the cleaning or conditioning device, in particular of a spray tube, that the inlet openings of the nozzle elements (8) can be brushed by a cleaning means arranged in the spray tube, in particular by the bristles of a rotating brush means having a plurality of arms.

Revendications

1. Dispositif de buse destiné à l'agencement amovible dans la sortie d'un porte-buse tubulaire, qui est associé à un dispositif de nettoyage à haute pression ou de conditionnement d'une machine à papier, avec un corps de buse à symétrie de révolution, qui présente un support en forme de disque annulaire avec un évidement central entouré par ce dernier et un dôme se voûtant sur un côté plat du support avec sa paroi au-dessus de l'évidement, et avec un premier canal de buse traversant la paroi, dans lequel est disposé au moins un premier élément de buse, qui forme le liquide parcourant le canal de buse en un jet laminaire, dans lequel le support du corps de buse présente un contour extérieur avec une courbure constante ou variable par rapport à l'axe de symétrie de révolution du corps de buse, **caractérisé en ce qu'**il est prévu sur le corps de buse (2), dans le premier canal de buse (7) de celui-ci, au moins un deuxième élément de buse (8) ou sur le corps de buse (2) au moins un autre canal de buse (7) traversant la paroi du dôme (6) avec au moins un autre élément de buse (8) respectivement pour la formation d'un jet laminaire, qui traverse l'évidement (5) du support (3) de concert avec le premier jet, et **en ce qu'**au moins le support (3) du corps de buse (2) présente une symétrie de révolution multiple et le dôme (6) présente une symétrie de révolution de nombre identique ou différent par rapport au support (3) ou est formé avec la symétrie de révolution par rapport à l'axe de rotation du corps de buse (2).

2. Dispositif de buse selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'évidement (5) du support (3) est réalisé avec la symétrie de rotation ou la symétrie de révolution par rapport à l'axe de symétrie de rotation (9) du corps de buse (2).

3. Dispositif de buse selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dôme est réalisé en forme de calotte sphérique, d'ellipsoïde, de sphère partielle, de pièce cylindrique ou de tronc de cône.

4. Dispositif de buse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dôme (6) présente un fond aplati (10) sur son côté éloigné du support (3).

5. Dispositif de buse selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de buse (8), de préférence tous les éléments de buse (8) sont disposés sur le corps de buse (2) en traversant le fond (10) du dôme (6).

6. Dispositif de buse selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le corps de buse (2) présente un profil plat avec une longueur, parallèlement à l'extension du canal de buse (7), faible par comparaison avec l'extension transversale dans le plan du support (3).

7. Dispositif de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est prévu sur le corps de buse (2) un ou deux autres éléments de buse (8) et les éléments de buse (8) sont situés sur une droite traversant une projection plane du fond (10) du dôme (6).

8. Dispositif de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le contour extérieur du support (3) est formé par deux parties de contour à courbure convexe (19) reliées par des parties de contour droites (17).

9. Dispositif de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le contour extérieur du support (3) est prévu avec un tracé polygonal fermé avec de préférence des parties de contour droites (17) de même longueur et des régions d'angle arrondies (18), en particulier comme octogone.

10. Dispositif de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le diamètre des jets d'eau vaut respectivement environ 0,1 mm à 1,2 mm, de préférence 0,2 mm à 0,9 mm, et de préférence encore 0,3 mm à 0,6 mm.

11. Dispositif de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'axe longitudinal (11) des éléments de buse (8) prévus dans le corps de buse (2) est orienté parallèlement à l'axe de rotation (9) du corps de buse (2) ou forme respectivement un angle aigu avec l'axe (9).

12. Dispositif de buse selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le fond (10) du dôme (6) du corps de buse (2) présente une courbure dirigée vers l'évidement central (5) du support (3).

13. Dispositif de buse selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'axe longitudinal d'un élément de

buse (8) coïncide avec la normale à la face voûtée de la paroi du dôme (6) à l'ouverture de sortie de l'élément de buse (8).

14. Dispositif de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le support (3) présente une partie (12) entourant l'évidement (5) et pénétrant dans celui-ci sensiblement parallèlement à l'extension transversale du corps de buse (2), et qui forme une contre-dépouille avec la paroi intérieure du dôme (6).

15. Dispositif de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le support (3) de concert avec le dôme (6) est prévu en tant que corps de buse (2) en une seule pièce, en particulier en tant que pièce fabriquée par usinage par découpage ou par tournage ou par un usinage analogue de matériau par enlèvement de copeaux.

16. Dispositif de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le canal ou les canaux de buse (7) avec les éléments de buse (8) respectivement associés sont réalisés sous la forme d'un perçage traversant la paroi du dôme (6) avec une section transversale changeant éventuellement sur leur longueur.

17. Dispositif de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le canal ou les canaux de buse (7) sont prévus avec des éléments de buse (8), qui sont réalisés sous la forme d'un insert à fixer dans un logement (14) du canal de buse (7) respectivement associé.

18. Dispositif de buse selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** l'insert de préférence à poser à la presse est prévu en un matériau dur comme le rubis, le saphir, le diamant, une céramique ou un métal dur, en particulier en un matériau monocristallin.

19. Dispositif de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de buse (2) est doté, sur le côté de la voûte sur le support (3), d'une zone plane périphérique (4), qui en position d'utilisation repose sur une région de bride du porte-buse associé.

20. Dispositif de buse selon la revendication 19, **caractérisé en ce qu'**il est prévu entre la région de bride du porte-buse et la zone (4) du corps de buse l'agencement d'un moyen d'étanchéité (16), en particulier d'un joint d'étanchéité circulaire.

21. Dispositif de buse selon la revendication 20, **caractérisé en ce qu'**il est prévu sur la zone plane (4) du corps de buse (2) un logement périphérique en forme de rainure (15), qui contient au moins une partie de la section transversale du moyen d'étanchéité (16).

22. Dispositif de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** celui-ci peut être disposé sur le porte-buse avec un moyen de blocage, en particulier un écrou de couplage avec un filet intérieur, et il peut être calé contre la rotation dans la position d'utilisation.

23. Dispositif de buse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de buse (2) s'engage en position d'utilisation, du côté d'entrée du flux, dans le porte-buse tellement loin en direction de la section transversale de cette région du dispositif de nettoyage ou de conditionnement, en particulier d'un tube de pulvérisation, que les ouvertures d'entrée des éléments de buse (8) puissent être balayées par un moyen de nettoyage disposé dans le tube de pulvérisation, en particulier par les poils d'un moyen de brossage rotatif comportant une multiplicité de bras.

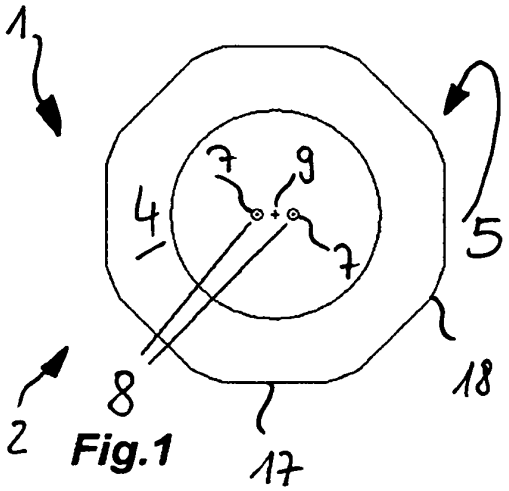


Fig.1

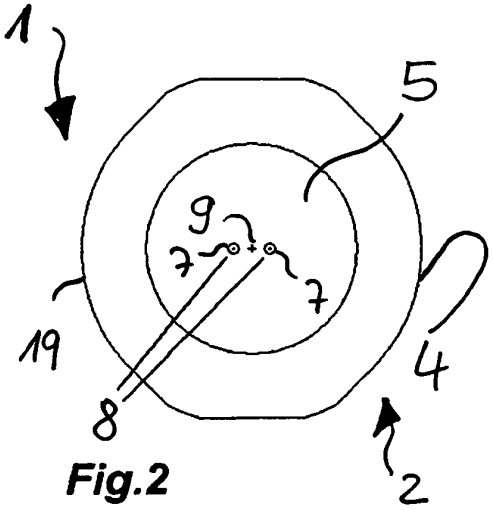


Fig.2

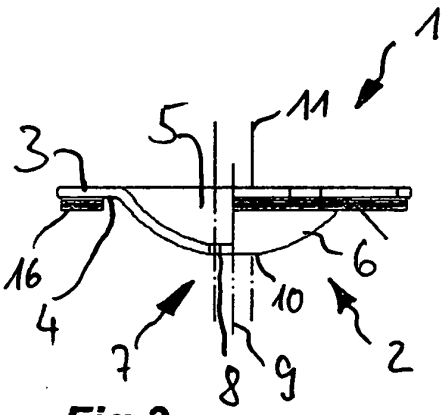


Fig.3

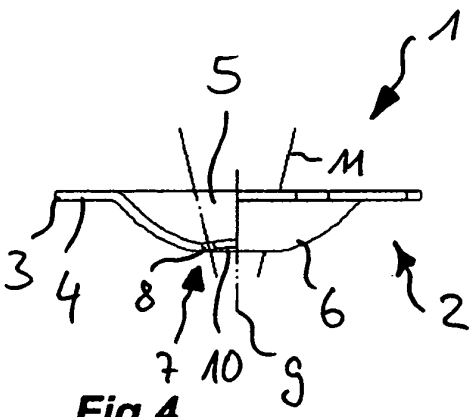


Fig.4

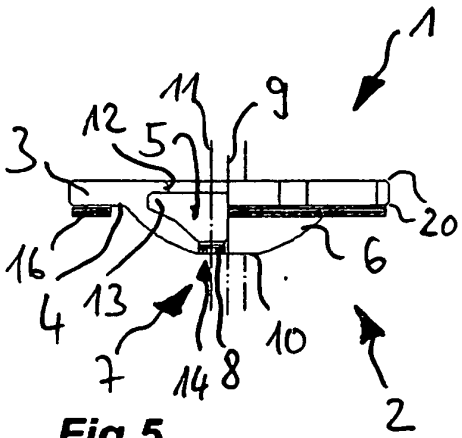


Fig.5

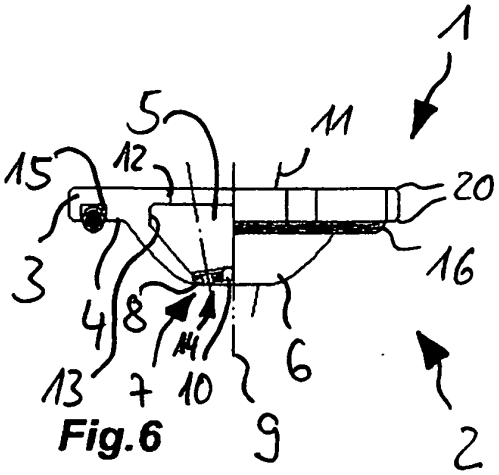


Fig.6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202005020149 U **[0005]**