



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.04.2019 Patentblatt 2019/17

(51) Int Cl.:
B26F 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18201518.0**

(22) Anmeldetag: **19.10.2018**

(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:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Nienstedt GmbH**
45721 Haltern am See (DE)

(72) Erfinder: **GRONEBERG, Jan**
10707 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Bungartz Christophersen Partnerschaft mbB Patentanwälte**
Im Mediapark 6A
50670 Köln (DE)

(30) Priorität: **23.10.2017 DE 102017124738**

(54) **SAMMEL- UND ABFUHRVORRICHTUNG FÜR DEN SCHNEIDMEDIENSTRAHL EINER FLÜSSIGKEITSSCHNEIDANLAGE UND FLÜSSIGKEITSSCHNEIDANLAGE**

(57) Die Erfindung betrifft Sammel- und Abfuhrvorrichtung für den Schneidmedienstrahl einer Flüssigkeitsschneidanlage Sammel- und Abfuhrvorrichtung für den Schneidmedienstrahl einer Flüssigkeitsschneidanlage mit einem Schneidstrahlkollektor (5) und einer Abfuhr für den über den Schneidstrahlkollektor (5) gesammelten Medienstrom, wobei der Schneidstrahlkollektor (5) einen Strahlabflusskanal (6) mit einem Eintrittsbereich zur Einleitung des Schneidstrahls (4) aufweist, der mit einem Austrittsbereich mit einer Abflussleitung (10) in Strömungsverbindung steht. Ferner betrifft die Erfindung eine Flüssigkeitsschneidanlage mit einer solchen Sammel- und Abfuhrvorrichtung.

Die bekannten Sammel- und Abfuhrvorrichtungen für den Schneidmedienstrahl einer Flüssigkeitsschneidanlage haben den Nachteil, dass Schneidmedienanteile oder mitgerissene Partikel das Werkstück (2) oder die Umgebung verunreinigen können.

Die verbessert die Erfindung dadurch, dass der Schneidstrahlkollektor (5) derart ausgebildet ist, dass der Strahlabflusskanal (6) in eine unterhalb des Austrittsbereichs angeordnete Saugkammer austritt, die einen im Vergleich zum Querschnitt des Strahlabflusskanals (6) im Austrittsbereich vergrößerten Querschnitt aufweist und neben dem Strahlabflusskanal (6) mit der Abflussleitung (10) sowie einem Absaugkanal (8) strömungstechnisch verbunden und ansonsten geschlossen ist, wobei der Absaugkanal (8) zur Bildung einer Saugfunktion zu einer Ansaugöffnung in den Eintrittsbereich des Strahlabflusskanals (6) geführt ist.

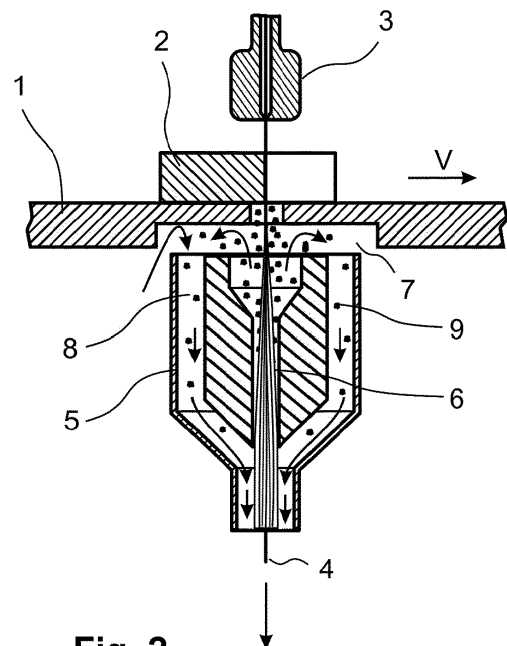


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sammel- und Abfuhrvorrichtung für den Schneidmedienstrahl einer Flüssigkeitsschneidanlage mit einem Schneidstrahlkollektor und einer Abfuhr für den über den Schneidstrahlkollektor gesammelten Schneidmedienstrom, der sich aus dem Medium des Schneidstrahls, mitgerissenen Gasanteilen aus der Umgebungsluft und durch den Schneidstrahl vom Werkstück gelösten Partikeln zusammensetzt. Der Schneidstrahlkollektor weist dabei einen Strahlabflusskanal mit einem Eintrittsbereich zur Einleitung des Schneidstrahls auf, der mit einem Austrittsbereich mit einer Abflussleitung in Strömungsverbindung steht.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung eine Flüssigkeitsschneidanlage mit einer solchen Sammel- und Abfuhrvorrichtung.

[0003] Sammel- und Abfuhrvorrichtungen für den Schneidmedienstrahl einer Flüssigkeitsschneidanlage dieser Art sowie eine zugehörige Flüssigkeitsschneidanlage sind aus der DE 35 18 166 C1 bekannt.

[0004] Die in Verbindung mit der Funktionsbeschreibung der bekannten Sammel- und Abfuhrvorrichtung beschriebene Flüssigkeitsschneidanlage weist eine Werkstückauflage auf, über die Werkstücken unter Einbringen eines Schnitts durch den Schneidstrahl geführt werden. Der an der Unterseite des Werkstücks austretende Schneidmedienstrahl wird über die Sammel- und Abfuhrvorrichtung unterhalb der Werkstückauflage aufgefangen, aufgeweitet und zur Aufbereitung abgeführt. Der Schneidmedienstrahl umfasst dabei zum einen das eigentliche, flüssige Schneidmedium als zum anderen auch eventuell mitgerissene, gasförmige Bestandteile oder feste, vom Werkstück stammende Partikel.

[0005] Mit den bekannten Flüssigkeitsschneidanlagen können Werkstücke aller Art geschnitten werden. Das Schneiden mittels Flüssigkeitsstrahl hat den Vorteil, dass so gut wie keine Kräfte in Vorschubrichtung auftreten, genaue Schnittgeometrien realisierbar sind und mit vergleichsweise hoher Vorschubgeschwindigkeit gearbeitet werden kann. Eine mögliche Anwendung für solche Flüssigkeitsschneidanlagen ist neben dem Schneiden von Kunststoff, Schaumstoff oder Metall das Schneiden von Lebensmitteln.

[0006] Das Schneiden von Lebensmitteln ist mit herkömmlichen Schneidvorrichtungen, beispielsweise Ultraschallmessern oder Sägen, oft nicht ganz einfach zu beherrschen. Nicht tiefgefrorene Lebensmittel sind üblicherweise weich, was zu dem Risiko führt, dass feste Bestandteile innerhalb des Lebensmittels an den Schneidwerkzeugen hängen bleiben und so den Schnitt verschmieren.

[0007] So kann beispielsweise beim Schneiden von Kuchenstücken ein härteres Schokoladenstückchen oder ein Fruchtbestandteil die Schnittkante derart unregelmäßig machen, dass das Produkt nicht mehr die Qualitätsanforderungen erfüllt. Ferner kann beispielsweise durch ein durch einen Kuchen bewegtes Messer Frucht-

mark längs der Teilungsebene verschmieren, so dass sich eine unschöne Seitenfläche ergibt. Aus diesen Gründen bietet sich das Schneiden mittels eines Flüssigkeitsstrahls an.

[0008] Der Flüssigkeitsstrahl wird mit hohem Druck auf das Werkstück gerichtet und tritt unter geringfügiger Aufweitung unten aus dem Werkstück wieder aus. Die Erfindung lässt sich wahlweise in Verbindung mit Flüssigkeitsschneidanlagen verwenden, bei denen entweder das Werkstück relativ zum Schneidstrahl oder alternativ der Schneidstrahl relativ zum Werkstück bewegt wird. Auch eine Kombination beider Bewegungen ist bei den erfindungsgemäßen Flüssigkeitsschneidanlagen möglich. Kern der Erfindung ist dabei das möglichst vollständige Auffangen aller Komponenten des Schneidmedienstrahls sowie deren Abfuhr und Aufbereitung.

[0009] Die bekannten Flüssigkeitsschneidanlagen weisen bereits Sammel- und Abfuhrvorrichtungen für den austretenden Schneidmedienstrahl auf. Hierbei ist es bekannt, diesen Schneidmedienstrahl mittels unterschiedlicher Hilfsmittel aufzubereiten, um beispielsweise die Energie des Strahls abzubauen, so dass die Sammel- und Abfuhrvorrichtung keinem zu hohen Verschleiß ausgesetzt ist.

[0010] Ein Nachteil der bisher verwendeten Sammel- und Abfuhrvorrichtungen besteht darin, dass unterhalb des Werkstücks, beim Austritt des Schneidmedienstrahls aus dem Schnitt, Verwirbelungen auftreten können, die zum einen dazu führen können, dass Anteile des zum Schneiden verwendeten Fluids oder beim Schneiden vom Werkstück getrennte Partikel in die Umgebung abgegeben werden. Auch können sich solche Partikel auf der Unterseite des Werkstücks absetzen.

[0011] Während die Verunreinigung der Unterseite des Werkstücks beim Schneiden von industriell genutzten Zwischenprodukten aus Kunststoff oder Metall oft nur lästig ist, da diese Produkte anschließend wieder gereinigt werden müssen, kann es in Verbindung mit dem Schneiden von Schaumstoffen oder gar Lebensmitteln zu größeren Problemen kommen. Hier muss zum Beispiel die Verunreinigung des Produktes vermieden werden, da sie nicht wieder rückgängig gemacht werden kann.

[0012] So ist beispielsweise das Durchfeuchten eines offenporigen Schaumstoffes unterhalb der Schnittlinie meist unerwünscht. In Verbindung mit Lebensmitteln ist ebenfalls das Durchfeuchten nicht erwünscht. Ferner können sich Partikel im Bereich der Schnitttränder absetzen, die die Optik der Schnittlinie oder das Lebensmittel selbst optisch beeinträchtigen. Neben den durch das Schneiden entstehenden, durch den Schneidstrahl abgetragenen Partikeln, können dies zum Beispiel Komponenten in Form von auch Puderzucker oder sonstigen Bestandteilen sein, die infolge der auftretenden dynamischen Bewegungen aufgewirbelt werden können und sich nachfolgend unkontrolliert an unerwünschten Stellen absetzen können.

[0013] Auch die Werkstückauflage kann durch solche

Effekte verunreinigt werden, was dann wiederum mittelbar zur Verunreinigung des Werkstücks selbst führen kann. In Verbindung mit Lebensmitteln besteht hier das weitere Problem, dass sich Reste des zuvor geschnittenen Lebensmittels an der Werkstückauflage ablagern können, die zur Vermeidung einer Kontamination des nachfolgenden Lebensmittels dann aufwendig gereinigt werden muss. Insbesondere in Verbindung mit ei-, geflügel- oder fischhaltigen Lebensmitteln kann dies zu einem erhöhten Aufwand führen.

[0014] Aus der DE 100 51 942 B4 ist eine Flüssigkeitsschneidanlage bekannt, die unterhalb der Werkstückauflage eine Strahlabfuhr aufweist. Diese Strahlabfuhr ist von einem ringförmigen Kanal umgeben, in dem ein von einer externen Zuleitung bereitgestellter, erhöhter Flüssigkeitsdruck anliegt, wobei von diesem Kanal im oberen Bereich Flüssigkeit in die Strahlabfuhr eingeleitet wird. Hierdurch wird eine in Strahleintrittsrichtung gerichtete Strömung innerhalb der Strahlabfuhr, in die der Schneidstrahl eintritt, erzeugt, um den Schneidstrahl auf diese Weise in der Flüssigkeitsströmung abzubremesen und aufzuweiten.

[0015] Auch diese Vorrichtung leidet den Nachteil, dass unterhalb der Werkstückauflage Verunreinigungen auftreten können und eine effektive Absaugung von Schneidgutresten nicht möglich ist. Ferner besteht aufgrund des wassergefüllten Eintrittskanals für den Schneidstrahl das Risiko, dass Teile des Schneidstrahls oder des im Eintrittskanal befindlichen Wassers zurückspritzen.

[0016] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Sammel- und Abfuhrvorrichtung für den Schneidmedienstrahl einer Flüssigkeitsschneidanlage zu schaffen, über die der Schneidmedienstrahl zuverlässig abgeführt werden kann, wobei bevorzugt das abgeführte Material günstig und einfach einer Aufbereitung zugeführt werden kann.

[0017] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Flüssigkeitsschneidanlage zu schaffen, die eine solche Sammel- und Abfuhrvorrichtung aufweist.

[0018] Bezüglich der Sammel- und Abfuhrvorrichtung wird diese Aufgabe nach der Erfindung dadurch gelöst, dass der Schneidstrahlkollektor derart ausgebildet ist, dass der Strahlabflusskanal in eine unterhalb des Austrittsbereichs angeordnete Saugkammer austritt, die einen im Vergleich zum Querschnitt des Strahlabflusskanals im Austrittsbereich vergrößerten Querschnitt aufweist und neben dem Strahlabflusskanal mit der Abflussleitung sowie einem Absaugkanal strömungstechnisch verbunden und ansonsten geschlossen ist, wobei der Absaugkanal zur Bildung einer Saugfunktion zu einer einen Saugmund bildenden Ansaugöffnung in einem den Eintrittsbereich des Strahlabflusskanals umgebenden Saugbereich verläuft.

[0019] Bezüglich der Flüssigkeitsschneidvorrichtung wird die Aufgabe durch eine Flüssigkeitsschneidvorrichtung nach Anspruch 9 gelöst.

[0020] Erfindungsgemäß wird nun ein Schneidstrahlkollektor verwendet, der im Wesentlichen nach der Art

einer Venturidüse oder einer Strahlpumpe eine Absaugfunktion bereitzustellen vermag, die die Anteile des Schneidmedienstrahls, die nicht den unmittelbaren Weg in den Eintrittsbereich des Saugkanals finden oder aufgrund von strömungstechnischer Dynamik aus diesem Eintrittsbereich wieder austreten, abzusaugen und bevorzugt dem abfließenden Material in der Abflussleitung zuzuführen vermag.

[0021] Die oben genannte Absaugfunktion wird bevorzugt durch die Fließgeschwindigkeit des Schneidmedienstrahls realisiert. Hierzu wird der Eintritt des Schneidmedienstrahls in eine dem Strahlabflusskanal nachgeschaltete Saugkammer, die auch in den Strahlabflusskanal integriert sein kann, zur Erzeugung eines saugenden Unterdrucks genutzt.

[0022] Im Falle einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist im zentralen Bereich des Schneidstrahlkollektors der Strahlabflusskanal angeordnet. Eine mögliche Ausgestaltung weist zum Beispiel einen oberen, trichterförmigen Einlaufbereich, einen geradlinigen Kanalverlauf und einen Eintritt in die unterhalb des Absaugkanals angeordnete Saugkammer auf. Der von oben in den Absaugkanal eintretende Schneidmedienstrom tritt dann strahlförmig in die Saugkammer ein, wobei sich rund um den freien Strahl des Schneidmedienstroms dann ein Unterdruck in der Saugkammer ergibt.

[0023] Die Saugkammer wiederum ist über den Absaugkanal mit einem Saugbereich verbunden, der unterhalb der Bearbeitungsstelle, an der der Schneidmedienstrahl durch das Werkstück durchtritt liegt. Er kann beispielsweise oberhalb des Eintrittsbereichs für den Schneidmedienstrahl in den Strahlabflusskanal angeordnet sein, wobei aber auch eine Anordnung neben den Eintrittsbereich oder rund um den Eintrittsbereich oder auch weiter unten möglich ist. Bei einer dieser möglichen Ausgestaltungen ist zum Beispiel zwischen der Unterseite der Werkstückauflage und der Oberseite des Schneidstrahlkollektors ein kleiner Zwischenraum vorgesehen, der den Saugbereich bildet. Dieser Zwischenraum wird von einem mit dem Absaugkanal in Strömungsverbindung stehenden Saugmund abgesaugt.

[0024] Bevorzugt ist, da sich die Anteile oder die Partikel, die sich vom Schneidmedienstrahl separieren, in alle Richtungen von der Strahlausbreitungsrichtung des Schneidmedienstrahls wegbewegen können, der Saugmund entweder ringförmig ausgebildet oder es sind zwei oder weiter bevorzugt noch mehr einzelne Absaugkanäle vorgesehen, die über den Umfang des Eintrittsbereiches des Strahlabflusskanals an dessen Seiten verteilt sind. Die Querschnitte der Absaugkanäle können rund oder auch oval oder in Form von Kreisringsegmenten ausgebildet sein.

[0025] Bei einer alternativen Ausgestaltung kann statt eines röhrenförmigen Strahlabflusskanals mit konstantem Querschnitt auch eine Düse unmittelbar in den Strahlabflusskanal integriert werden. Hierzu weist dann die den Schneidstrahlkollektor durchsetzende Durchgangsöffnung in einem oberen Bereich diese Düse auf,

die ausgehend von einem ersten Querschnitt einen im weiteren Strahlengang im Vergleich zum ersten Querschnitt verringerten zweiten Querschnitt aufweist. Im Nachgang zu diesem zweiten Querschnitt vergrößert sich dann der Durchmesser wieder, wobei der vergrößerte Bereich dann die Saugkammer bilden kann.

[0026] Hier sind also die Absaugkanäle bzw. der Absaugkanal unmittelbar mit der Bohrung im Bereich des dritten Durchmessers mit vergrößertem Querschnitt verbunden. Natürlich kann der sich in diesem Bereich ergebende Unterdruck auch über andere Leitungen einer separaten Saugkammer zur Verfügung gestellt werden, in die dann die Absaugkanäle bzw. der Absaugkanal münden.

[0027] Wesen der Erfindung ist dabei die Tatsache, dass die Strömungsdynamik genutzt wird, um einen Unterdruck zu erzeugen oder einen bereitgestellten Unterdruck zu verstärken. Grundsätzlich kann die Erfindung in Verbindung mit einer expliziten Absauganlage eingesetzt werden, um entweder den zum Absaugen eingesetzten Unterdruck zu vergrößern oder um den Bereich zu erweitern, in dem ein Absaugeffekt wirksam ist. So kann durch die Unterstützung einer Absaugpumpe diese in der Leistung reduziert und damit Energie gespart werden.

[0028] Im Falle einer Ausgestaltung kann ohne zusätzliche, unterdruckerzeugende Vorrichtungen alleine die Strömungsdynamik den zum Absaugen notwendigen Unterdruck bereitstellen. Dieser Unterdruck wird dann ausgenutzt, um über einen oder mehrere Saugmünder, die neben dem oder rund um den Eintrittsbereich des Schneidmedienstrahls in den Strahlabflusskanal angeordnet sind, Fluidbestandteile, Partikel oder Gase abzusaugen. So können sich diese unerwünschten Komponenten nicht am Werkstück niederschlagen oder die Umgebung kontaminieren, sondern werden abgesaugt und nachfolgend bevorzugt wieder dem aus dem Absaugkanal austretenden, abfließenden Schneidmedienstrom in der Abflussleitung zugeführt.

[0029] Die erfindungsgemäße Flüssigkeitsschneidanlage weist neben der eigentlichen Bearbeitungsstation für das Werkstück, in der ein bewegter oder feststehender Schneidstrahl aus einer Schneidstrahldüse austritt und das relativ zur Schneidstrahldüse bewegte Werkstück schneidet, die oben beschriebene Sammel- und Abfuhrvorrichtung auf. Ferner ist bevorzugt eine Aufbereitung oder zumindest eine Trennstation für die Einzelkomponenten der im Schneidstrahl enthaltenen Medien vorgesehen.

[0030] Die Art und Weise, wie über den Flüssigkeitsstrahl das Werkstück geschnitten wird oder wie auch die Werkstückauflage ausgebildet ist, ist für die Erfindung nicht erheblich. Die vorliegende Erfindung ist grundsätzlich mit allen möglichen Ausgestaltungen in diesem Bereich verwendbar. Ferner ist die Erfindung grundsätzlich mit allen Arten von Werkstücken und Schneidmedien, insbesondere Wasser, Öl oder ähnlichen Flüssigkeiten, einsetzbar.

[0031] Die Abflussleitung leitet das von der Sammel- und Abfuhrvorrichtung gesammelte Material des Schneidmedienstrahls einer Aufbereitung oder einer Trennvorrichtung zu. Diese umfasst einen Abscheider, der die einzelnen Komponenten des Medienstroms voneinander zu trennen vermag.

[0032] Grundsätzlich kann der Medienstrom neben der Flüssigkeit des Schneidmediums auch mitgerissene Partikel des Werkstücks selbst, sei es, dass sie durch den Schneidvorgang gelöst wurden oder vom Werkstück während der Bearbeitung herunterfallen, und gasförmige Komponenten umfassen. Gasförmige Komponenten sind üblicherweise Luftanteile, die aufgrund der Strömungsdynamik mit dem Schneidmedienstrahl mitgerissen werden, jedoch können hier auch weitere Komponenten, beispielsweise in Form von Schutzgas, auftreten.

[0033] Zunächst werden bevorzugt in einem Abscheider die gasförmigen Komponenten von den schwereren Partikeln und Fluidanteilen getrennt. Dieser Abscheider ist bevorzugt ein Zyklonabscheider, der durch Ausnutzung der unterschiedlichen Trägheitskräfte in einer rotierenden Kammer oder in einem rotierenden Medienstrom die Gase von den schwereren Anteilen trennt. Die Gasanteile werden dann über eine Gasabfuhr abgesaugt, wobei sie dabei zusätzlich gefiltert werden können, um letzte Feststoffanteile oder vernebelte Flüssigkeitsanteile herauszufiltern. Auch elektrostatische Filter können eingesetzt werden.

[0034] Die schwereren Partikel wiederum können entweder wiederum durch den Zyklonabscheider, einen weiteren Zyklonabscheider oder auch über Filtermittel bzw. Siebe voneinander getrennt werden. Letztlich hängt dies vom Einsatzzweck ab, der bestimmt, welche Arten von Partikeln sich im Schneidmedienstrom befinden.

[0035] Nach Trennung der Feststoffe von den flüssigen Bestandteilen kann die Flüssigkeit, gegebenenfalls ebenfalls unter weiterer Filterung, über eine Flüssigkeitsabfuhr abgeführt werden oder auch dem Flüssigkeitsvorrat der Flüssigkeitsschneidanlage wieder zugeführt werden. Sofern dies erforderlich ist, kann die Flüssigkeit weiter aufbereitet oder desinfiziert werden, zum Beispiel entweder durch Erhitzen oder durch sonstige bekannte Maßnahmen.

[0036] Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung.

[0037] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen.

[0038] In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Schneidanlage und
Fig. 2 den Bereich der Schneidmedienabfuhr in einer Schnittdarstellung.

[0039] In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Flüssigkeitsschneidanlage mit einem Schneidstrahlkollektor 5

schematisch dargestellt. Der Schneidstrahlkollektor 5 ist unterhalb der Werkstückauflage 1 vorgesehen, auf der das Werkstück 2 aufliegt. Hier ist die Werkstückauflage 1 beispielhaft beweglich ausgebildet, so dass das Werkstück 2 den aus der Schneidstrahldüse 3 austretenden Schneidstrahl 4 passiert, der so einen Schnitt in das Werkstück 2 einbringt.

[0040] Der Schneidstrahl 4 tritt durch einen Spalt (hier nicht sichtbar) in der Werkstückauflage 1 durch diese hindurch und in den Schneidstrahlkollektor 5 ein. Damit sich der Spalt nicht durch die gesamte Länge der Werkstückauflage 1 erstrecken muss, wird bevorzugt das Werkstück 2 über einen Werkstückträger längs der Oberseite der Werkstückauflage 1 transportiert. Aufgrund der Dynamik des hier verwendeten Hochdruckschneidens mit Drücken des Schneidmediums von bis zu 6000 bar tritt unterhalb des Schnittes der Schneidmedienstrahl mit hoher Geschwindigkeit aus. Dieser Schneidmedienstrahl setzt sich aus dem eigentlichen Schneidstrahl 4 sowie Partikeln, die vom Werkstück 2 stammen, und mitgerissenen Luftanteilen zusammen.

[0041] Der Schneidmedienstrahl wiederum tritt in den hier nicht dargestellten Eintrittsbereich des Strahlabflusskanals 6 im Schneidstrahlkollektor 5 ein. Nach Passieren des Werkstücks 2 weitet sich dabei der Schneidstrahl 4 leicht auf. Infolge dieser Strahlaufweitung, der Reflexionen aus dem Strahlabflusskanal 6 und sonstiger Effekte kann es zusätzlich passieren, dass Partikel aus dem Eintrittsbereich wieder in die entgegengesetzte oder eine seitliche Richtung geschleudert werden. Durch diesen Effekt und weitere Streueffekte kann der Bereich unterhalb der Werkstückauflage 1 sowohl vernebelte Flüssigkeitsanteile, Werkstückpartikel oder auch Flüssigkeitstropfen aufweisen, die sich je nach Ausgestaltung der Werkstückauflage 1 entweder an dieser oder auch an dem Werkstück 2 niederschlagen oder aus der Flüssigkeitsschneidanlage austreten können.

[0042] Um diese unerwünschten Komponenten nun ebenfalls der Abflussleitung 10, die die Sammel- und Abfuhrvorrichtung mit der weiteren Aufbereitung für das abschließende Schneidmedium verbindet, zuführen zu können, ist erfindungsgemäß die Absaugfunktion vorgesehen, die in dem Bereich zwischen der Werkstückauflage 1 und der Sammel- und Abfuhrvorrichtung einen Saugbereich 7 bereitstellt. Diese Funktion ist am besten aus Figur 2 zu erkennen, die die Sammel- und Abfuhrvorrichtung in einer schematischen Schnittansicht zeigt.

[0043] Der aus der Schneidstrahldüse 3 austretende Schneidstrahl 4 schneidet das Werkstück 2 und tritt durch die Öffnung in der Werkstückauflage 1 in die Sammel- und Abfuhrvorrichtung ein. Hier ist ein Strahlabflusskanal 6 mittig vorgesehen. Im oberen Bereich ist dieser Strahlabflusskanal 6 trichterartig erweitert, um so einen effektiven Kollektor für den Schneidmedienstrahl zu bilden.

[0044] Im unteren Bereich tritt der Strahlabflusskanal 6 aus dem Kern der Sammel- und Abfuhrvorrichtung aus, wobei unterhalb dieses unteren Bereiches ein Raum vorgesehen ist, in den der Schneidmedienstrahl dann als

freier Strahl einströmt. Dieser als Saugkammer dienende Raum ist im Durchmesser im Vergleich zur Austrittsöffnung des Strahlabflusskanals 6 erweitert, im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Durchmesser etwa doppelt so groß wie der des Strahlabflusskanals 6.

[0045] Aufgrund des mit hoher Geschwindigkeit aus dem Strahlabflusskanal 6 frei austretenden Schneidmedienstrahls entsteht nach dem Prinzip der Strahlpumpe rund um diesen Strahl ein Unterdruck. Um den Kern der Sammel- und Abfuhrvorrichtung ist ringförmig ein Absaugkanal 8 angeordnet, so dass der Unterdruck den Bereich oberhalb der Sammel- und Abfuhrvorrichtung abzugsaugen vermag, so dass der Bereich als Saugbereich 7 fungieren kann. Hierdurch werden Partikel und Umgebungsluft in den Absaugkanal 8 eingesogen und dann zusammen mit dem Schneidmedienstrahl der Abflussleitung 10 (vergleiche Figur 1) zugeführt.

[0046] Die dargestellte Form des Absaugkanals 8 ist dabei lediglich ein Beispiel, hier können anstelle eines ringförmigen Kanals natürlich auch mehrere, über den Umfang verteilte Absaugkanäle 8 vorgesehen sein. Der besondere Vorteil der Erfindung besteht darin, dass der von dem aus dem Strahlabflusskanal 6 austretende Schneidmedienstrahl selbst den Unterdruck erzeugt, der den Bereich oberhalb der Sammel- und Abfuhrvorrichtung zum Saugbereich 7 werden lässt.

[0047] Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, wird der so gesammelte Medienstrom einer schematisch dargestellten Aufbereitung zugeführt. Diese besteht aus einem Abscheider 11, der gasförmige Komponenten und die schwereren festen bzw. flüssigen Komponenten voneinander trennt. Dieser Abscheider 11 umfasst bevorzugt einen Zyklonabscheider, der unter Nutzung der Zentrifugalkräfte gasförmige Komponenten von den schwereren übrigen Komponenten zu separieren vermag, die dann durch eine Gasabfuhr 13 in eine Absaugrichtung des Gases S_G strömende, falls es umwelttechnisch unbedenklich ist, zum Beispiel an die Umgebung abgeführt werden. Diese Trennung über den Zyklonabscheider ist beispielsweise dem Prinzip nach von beutellosen Staubsaugern bereits bekannt.

[0048] Die übrigen Komponenten werden dann durch die Flüssigkeitsabfuhr 12 in die Abflussrichtung der Flüssigkeit S_F abgeleitet und gegebenenfalls über weitere Zyklonabscheider oder Filtermittel voneinander getrennt und entsorgt oder im Falle des Fluids wiederverwendet.

Bezugszeichenliste:

[0049]

- | | |
|---|------------------------|
| 1 | Werkstückauflage |
| 2 | Werkstück |
| 3 | Schneidstrahldüse |
| 4 | Schneidstrahl |
| 5 | Schneidstrahlkollektor |
| 6 | Strahlabflusskanal |
| 7 | Saugbereich |

- 8 Absaugkanal
- 9 Partikel
- 10 Abflussleitung
- 11 Abscheidemittel
- 12 Flüssigkeitsabfuhr
- 13 Gasabfuhr

- V Vorschubrichtung
- S_F Abflussrichtung der Flüssigkeit
- S_G Absaugrichtung des Gases
- S Strömungsrichtung

Patentansprüche

1. Sammel- und Abfuhrvorrichtung für den Schneidmedienstrahl einer Flüssigkeitsschneidanlage mit einem Schneidstrahlkollektor (5) und einer Abfuhr für den über den Schneidstrahlkollektor (5) gesammelten Schneidmediestrom, wobei der Schneidstrahlkollektor (5) einen Strahlabflusskanal (6) mit einem Eintrittsbereich zur Einleitung des Schneidstrahls (4) aufweist, der mit einem Austrittsbereich mit einer Abflussleitung (10) in Strömungsverbindung steht, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidstrahlkollektor (5) derart ausgebildet ist, dass der Strahlabflusskanal (6) in eine unterhalb des Austrittsbereichs angeordnete Saugkammer austritt, die einen im Vergleich zum Querschnitt des Strahlabflusskanals (6) im Austrittsbereich vergrößerten Querschnitt aufweist und zusätzlich zur Verbindung mit dem Strahlabflusskanal (6) mit der Abflussleitung (10) und mit einem Absaugkanal (8) strömungstechnisch verbunden sowie ansonsten geschlossen ist, wobei der Absaugkanal (8) zur Bildung einer Saugfunktion zu einer, einen Saugmund bildenden Ansaugöffnung in einem, den Eintrittsbereich des Strahlabflusskanals (6) umgebenden Saugbereich (7) verläuft.
2. Sammel- und Abfuhrvorrichtung für den Schneidmedienstrahl einer Flüssigkeitsschneidanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugkammer von dem Mündungsbereich der Abflussleitung (10) gebildet ist.
3. Sammel- und Abfuhrvorrichtung für den Schneidmedienstrahl einer Flüssigkeitsschneidanlage nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strahlabflusskanal (6) zumindest abschnittsweise wenigstens einen düsenförmig ausgebildeten Querschnittsverlauf mit einer Querschnittsverengung, an die sich in Strömungsrichtung gesehen nachfolgend eine Querschnittserweiterung anschließt, aufweist.
4. Sammel- und Abfuhrvorrichtung für den Schneidmedienstrahl einer Flüssigkeitsschneidanlage nach

dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Absaugkanal (8) im Bereich der Querschnittserweiterung, der der Querschnittsverengung in Strömungsrichtung nachfolgt, mit dem Strahlabflusskanal (6) in Strömungsverbindung steht.

5. Sammel- und Abfuhrvorrichtung für den Schneidmedienstrahl einer Flüssigkeitsschneidanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eintrittsbereich des Strahlabflusskanals (6) trichterförmig ausgebildet ist.
6. Sammel- und Abfuhrvorrichtung für den Schneidmedienstrahl einer Flüssigkeitsschneidanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Absaugkanal (8) einen, den Strahlabflusskanal (6) ausnehmenden Kern der Sammel- und Abfuhrvorrichtung ringförmig umgibt.
7. Sammel- und Abfuhrvorrichtung für den Schneidmedienstrahl einer Flüssigkeitsschneidanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehr Absaugkanäle (8) vorgesehen sind.
8. Sammel- und Abfuhrvorrichtung für den Schneidmedienstrahl einer Flüssigkeitsschneidanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammel- und Abfuhrvorrichtung derart ausgebildet ist, dass nach dem Prinzip einer Strahlpumpe der von dem Schneidmedium und eventuell mitgerissenen Gas- oder Werkstückpartikeln zusammengesetzte Schneidmedienstrahl als freier Strahl aus dem Strahlabflusskanal (6) austritt und einen, den Strahl umgebenden Saugbereich (7) bildend, in die Saugkammer eintritt.
9. Flüssigkeitsschneidanlage mit einer Werkstückauflage (1) für ein Werkstück (2), das über einen Schneidstrahl (4) geschnitten wird, wobei der relativ zum Werkstück (2) bewegliche Schneidstrahl (4) als Strahl eines flüssigen Schneidmediums aus einer Schneidstrahldüse (3) austritt und das Werkstück (2) schneidend in die unterhalb des Werkstücks (2), bevorzugt unterhalb der Werkstückauflage (1), angeordnete Sammel- und Abfuhrvorrichtung für den aus dem Fluid des Schneidstrahls (4) und gegebenenfalls mitgerissenen Partikeln des Werkstücks sowie gasförmigen Anteilen gebildeten Schneidmedienstrahl eintritt und wobei die Sammel- und Abfuhrvorrichtung über die Abflussleitung (10) mit einer Abfuhr oder Aufbereitung des Schneidmedienstrahls verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sammel- und Abfuhrvorrichtung für den Schneidmedienstrahl eine Sammel- und Abfuhrvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche ist.

10. Flüssigkeitsschneidanlage nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strahlabflusskanal (6) einen Durchmesser aufweist, der 1,5 bis 10 mal größer als der Innendurchmesser der Schneidstrahldüse (3) ist und/oder insbesondere derart dimensioniert ist, dass das abgebremste Medium des Schneidmedienstrahls ohne Luftanteile den Strahlabflusskanal (6) vollständig füllend und ohne sich aufzustauen kontinuierlich abzufließen vermag. 5 10
11. Flüssigkeitsschneidanlage nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidstrahldüse (3) und die Sammel- und Abfuhrvorrichtung für den Schneidmedienstrahl synchron zueinander in die Vorschubrichtung (V) verfahrbar sind. 15
12. Flüssigkeitsschneidanlage nach einem der drei vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abflussleitung (10) zumindest abschnittsweise von einer flexiblen Schlauchleitung gebildet ist. 20
13. Flüssigkeitsschneidanlage nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufbereitung des Schneidmedienstrahls über ein Abscheidemittel (11) zum Trennen der flüssigen, gasförmigen und/oder festen Partikel des Schneidmedienstroms gebildet ist. 25 30
14. Flüssigkeitsschneidanlage nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abscheidemittel (11) einen Zyklonabscheider umfasst. 35
15. Flüssigkeitsschneidanlage nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abscheidemittel (11) derart ausgebildet ist, dass es zunächst über den Zyklonabscheider die gasförmigen Bestandteile des Schneidmedienstroms von den übrigen Bestandteilen zu trennen vermag, wobei das Abscheidemittel (11) über eine als Gasabfuhr (13) dienende Unterdruckleitung die so separierten gasförmigen Bestandteile gefiltert oder ungefiltert auszugeben vermag und die übrigen Bestandteile über eine Flüssigkeitsabfuhr (12) gefiltert oder ungefiltert auszugeben vermag. 40 45 50 55

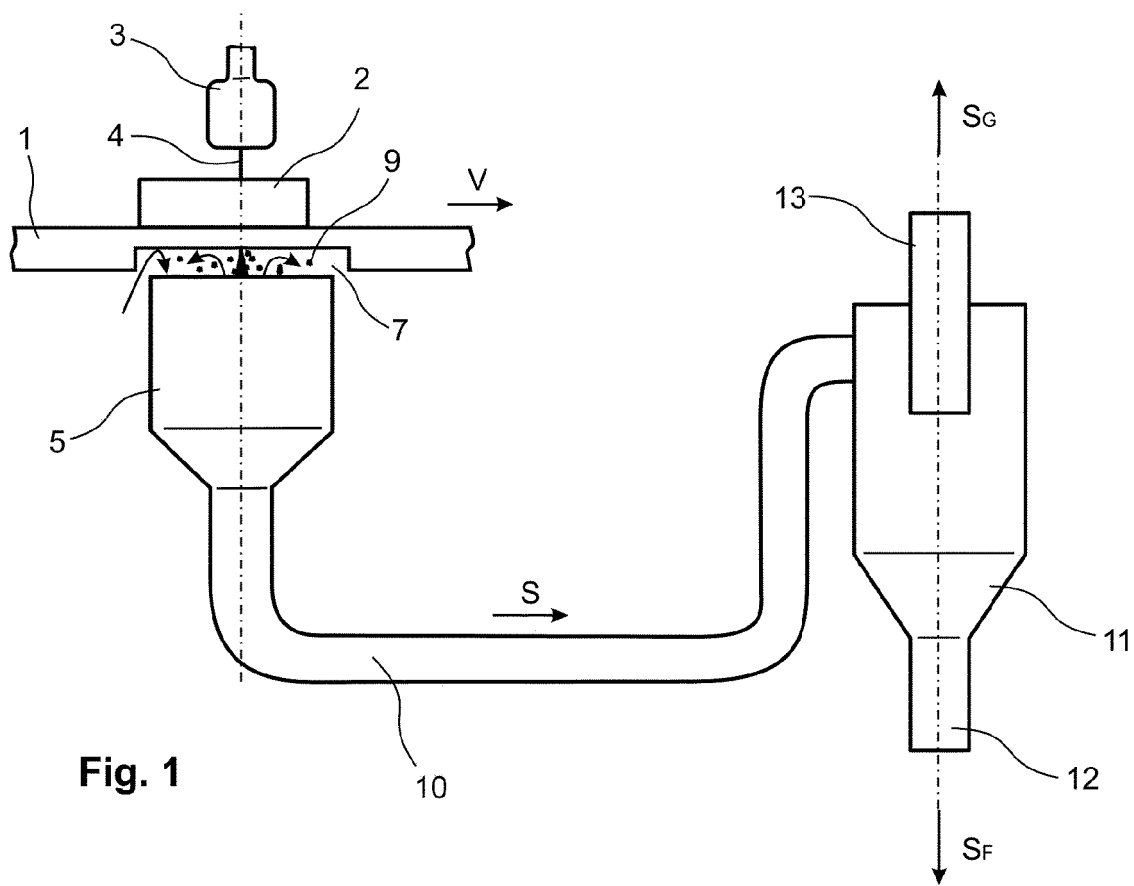


Fig. 1

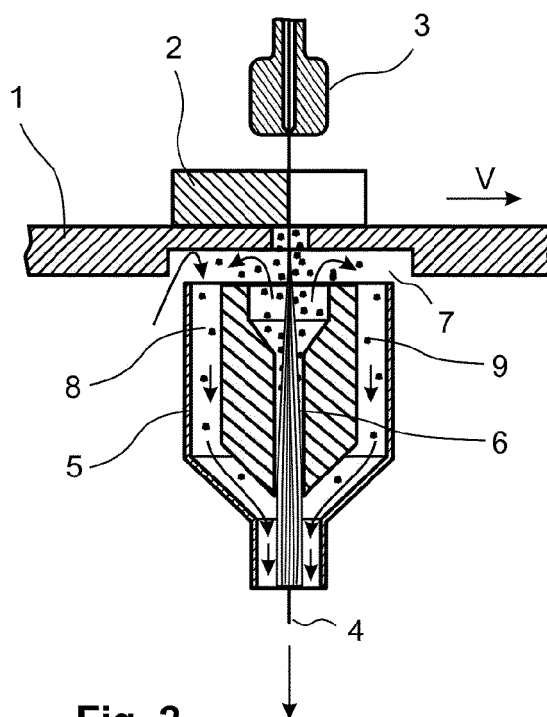


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 20 1518

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)
A	WO 2017/071697 A1 (NIENSTEDT GMBH [DE]) 4. Mai 2017 (2017-05-04) * Seite 12 - Seite 16; Abbildungen 1-15 *	1-15	INV. B26F3/00
A,D	DE 35 18 166 C1 (DORNIER GMBH) 20. November 1986 (1986-11-20) * Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 4, Zeile 6; Abbildungen 1-3 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B26F B24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. März 2019	Prüfer Maier, Michael
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 18 20 1518

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.

08-03-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2017071697 A1	04-05-2017	AU 2016345212 A1	10-05-2018
			BR 112018008637 A2	30-10-2018
			CA 3003307 A1	04-05-2017
			CN 108602197 A	28-09-2018
			DE 102015118610 A1	04-05-2017
			DE 112016004999 A5	12-07-2018
			EP 3368253 A1	05-09-2018
20			JP 2018535106 A	29-11-2018
			US 2018304488 A1	25-10-2018
			WO 2017071697 A1	04-05-2017
25	DE 3518166 C1	20-11-1986	KEINE	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

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 3518166 C1 [0003]
- DE 10051942 B4 [0014]