

(19)



(11)

EP 3 209 470 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.01.2019 Patentblatt 2019/04

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

(21) Anmeldenummer: **15771144.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/072563

(22) Anmeldetag: **30.09.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/062509 (28.04.2016 Gazette 2016/17)

(54) **WASSERSTRAHL-SCHNEIDVORRICHTUNG**

WATER JET CUTTING DEVICE

DISPOSITIF DE DÉCOUPE AU JET D'EAU

(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

(30) Priorität: **24.10.2014 DE 102014221644**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.08.2017 Patentblatt 2017/35

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **LOHRMANN, Michael**
89173 Lonsee (DE)
• **KATHER, Daniel**
47839 Krefeld (DE)
• **MÜLLER, Malte**
89567 Giengen (DE)
• **HERMANN, Lutz-Thomas**
07356 Bad Lobenstein (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102005 018 769 US-A1- 2014 024 295

EP 3 209 470 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wasserstrahl-Schneidvorrichtung zum Trennen eines Streifens von einer laufenden Papier-, Karton-, Tissue- oder einer anderen Faserstoffbahn, bevorzugt einer Maschine zur Herstellung und/oder Veredelung derselben, im Einzelnen gemäß Anspruch 1.

[0002] Derartige Trennvorrichtungen sind seit längerer Zeit im Einsatz. Mittels einer Düse wird ein Wasserstrahl erzeugt, der die Faserstoffbahn trennt. Ferner ist eine Wasserstrahl-Auffangvorrichtung vorgesehen, der ist für gewöhnlich ein Schneidtisch zugeordnet ist. Auf dem Schneidtisch wird die zu trennende und an diesem vorbeibewegte Faserstoffbahn abgestützt. Aus Sicherheitsgründen, aber auch zum Schutz vor Verschmutzung, wird der Wasserstrahl dabei, nachdem er die Faserstoffbahn durchtrennt hat, von der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung aufgenommen. Der Schneidtisch weist dazu eine Auffangöffnung für den Wasserstrahl auf. Letzterer tritt in Richtung der Ausbringung des Wassers gesehen, nachdem er die Faserstoffbahn durchtrennt hat, durch die Auffangöffnung hindurch. Die jetzt noch verbleibende Energie des Wasserstrahls wird von der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung absorbiert. Letztere dient auch dazu, das Wasser des Wasserstrahls aufzufangen und einer entsprechenden Einrichtung zu dessen Wiederaufbereitung zuzuführen.

[0003] Dabei führen die im Wasserstrahl enthaltenen Stoffe sowie die aus der Faserstoffbahn mitgerissenen Fasern in Verbindung mit dem Wasser neben einer erhöhten Verschmutzung auch zum Verschleiß des Schneidtisches im Bereich der Auffangöffnung. Daher werden gemäß dem Stand der Technik die Auffangöffnungen der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung relativ groß gewählt, was jedoch Probleme hinsichtlich einer ausreichenden Abstützung der Faserstoffbahn im Schneidbereich und damit Beschädigungen des Bahnrandes mit sich bringt. Die relativ großen Auffangöffnungen bedingen selbst relativ große Schneidtische. Ein Aus- und Einbau eines solch verhältnismäßig großen Schneidtisches ist im Verschleißfall mit relativ großem Aufwand verbunden. Oft ist für den Ein- und Ausbau auch Spezialwerkzeug nötig. Da ein solcher Wechsel des Schneidtisches nur im Stillstand einer eingangs genannten Maschine möglich ist, schlägt sich dies in vergleichsweise hohen Stillstandszeiten und -kosten nieder.

[0004] DE 10 2005 018769 A1 beschreibt eine Wasserstrahl-Schneidvorrichtung zum Trennen eines Streifens von einer laufenden Faserstoffbahn mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0005] Die vorliegende Erfindung betrifft die eingangs genannten, gattungsgemäßen Gegenstände.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Wasserstrahl-Schneidvorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit denen die zuvor genannten Probleme auf möglichst einfache und zuverlässige Weise beseitigt werden können.

[0007] Unter Abstand im Sinne der Erfindung kann der kleinste Abstand zwischen dem Wasserstrahl (bzw. seiner Mantelfläche) und (der Mantelfläche) der Begrenzung der Auffangöffnung gemeint sein. Er kann in der Ebene parallel zum Schneidtisch oder zur über diesen hinwegbewegbaren Faserstoffbahn bzw. einer jeweils parallel dazu verlaufenden Ebene gemessen werden. Er kann - in dieser Ebene - bevorzugt nach allen Seiten des Wasserstrahls maximal 10 mm betragen.

[0008] Der Abstand kann alternativ auch wie folgt beschrieben werden: In einer Draufsicht auf den Schneidtisch - in Richtung der Ausbringung des Wasserstrahls gesehen - ergibt sich in einer Projektion der Außenkontur des Wasserstrahls (bzw. dessen Mantelfläche) auf den Schneidtisch (oder eine dazu parallele Ebene) eine theoretische Auftrefffläche des Wasserstrahls auf dem Strahlisch. Bei relativ zum Strahlisch bewegtem Wasserstrahl wird diese Auftrefffläche durch alle einander überlagerten Projektionen des Wasserstrahls entlang aller Positionen des Wasserstrahls in Schneidrichtung bzw. dem vom Wasserstrahl zurückgelegten Schneidweg gebildet. Unabhängig davon, ob der Wasserstrahl relativbeweglich ist zum Schneidtisch oder nicht, verläuft die genannte Auftrefffläche stets konzentrisch zu der Fläche, die von der Begrenzung der Auffangöffnung (nachfolgend Auffangfläche genannt) gebildet wird. Dies jeweils wieder in der genannten Draufsicht gesehen. Konzentrisch sind Auffangfläche und Auftrefffläche dann, wenn deren Symmetrieachsen zusammenfallen, jedoch die Flächen nicht flächengleich sind, sondern deren Begrenzungskonturen unterschiedlich groß sind. Der eingangs genannte Abstand ist in diesem Fall der Abstand, den die beiden Begrenzungskonturen zueinander in der genannten Draufsicht bilden, bevorzugt nach allen Seiten. Man könnte auch sagen, dass der genannte Abstand dem Spalt zwischen Wasserstrahl und Auffangöffnung entspricht. Die geringe Ausdehnung der Auffangöffnung verglichen mit der Ausdehnung des Wasserstrahls bringt eine verbesserte Abstützung der Faserstoffbahn beim Schneiden. Denn die Faserstoffbahn wird im Schneidbereich besser abgestützt. Beschädigungen des Bahnrandes werden dadurch minimiert. Insgesamt kann dann ein sauberer Schnitt der Faserstoffbahn bzw. des davon zu trennenden Streifens erzielt werden.

[0009] Die Auffangöffnung des Schneidtisches kann auch von der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung, genauer gesagt von dem Wasserstrahl selbst herstellbar sein. Anders ausgedrückt bedeutet dies, dass die Auffangöffnung vor dem ersten Auftreffen des Wasserstrahls noch geschlossen ist. Um die Herstellung dieser kleinen und genau angeordneten Auffangöffnung zu ermöglichen oder zu erleichtern, sollte die Materialdicke der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung um die Auffangöffnung so gering sein und/oder das Material der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung um die Auffangöffnung so beschaffen sein, dass es - bevorzugt im bestimmungsgemäßen Betrieb der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung - vom Wasserstrahl durchtrennbar ist. Anders ausgedrückt: Die

Wasserstrahl-Schneidvorrichtung ist derart eingerichtet, dass sie zumindest kurzfristig sowohl die Faserstoffbahn zu durchtrennen vermag als auch im Stande ist die Auffangöffnung im Schneidisch herzustellen.

[0010] Unter bestimmungsgemäßem Gebrauch kann jener Zustand verstanden werden, in welchem mittels der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung ein Streifen von der Faserstoffbahn getrennt wird. Anders ausgedrückt wird ein vergleichsweise so hoher Druck des Wasserstrahls eingestellt, dass lediglich die Faserstoffbahn noch gerade zuverlässig geschnitten wird (Schneiddruck). Ein Druck, der über den Schneiddruck hinausgeht, sollte vermieden werden. Eine mit einem solchen Druck arbeitende Wasserstrahl-Schneidvorrichtung schneidet die Faserstoffbahn zwar zuverlässig, die über die zum Schneiden der Faserstoffbahn nötige Energie ist jedoch umsonst aufgebracht. Das Material bzw. die Dicke des Schneidisches kann so bemessen sein, dass es unter Schneiddruck und damit im bestimmungsgemäßen Betrieb der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung durchtrennbar ist. Alternativ wäre es denkbar, dass die Wasserstrahl-Schneidvorrichtung derart eingerichtet sein könnte, dass der Druck des Wasserstrahls zur erstmaligen Schaffung der Auffangöffnung im Schneidisch zumindest kurzfristig über den Schneiddruck auf einen Trenndruck anhebbar wäre. Das Material bzw. die Dicke des Schneidisches könnte dann derart gewählt sein, dass es oberhalb des Schneiddrucks auf Trenndruck mittels des Wasserstrahls zur Schaffung der Auffangöffnung durchtrennbar wäre.

[0011] Unabhängig von den genannten Ausführungsformen könnte der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung eine Druckquelle zugeordnet sein, die mittels einer Druckleitung strömungsleitend mit der Düse verbindbar wäre. In dieser Leitung könnte ein Druckeinstellventil vorgesehen sein, mittels dem der Druck des der Düse zugeführten Wassers, also der Druck des Wasserstrahls einstellbar wäre. Bezogen auf die zuletzt besprochene Ausführungsform könnte zur Schaffung der Auffangöffnung im Schneidisch - insbesondere außerhalb des bestimmungsgemäßen Betriebs der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung - der Druck durch das Druckeinstellventil kurzfristig auf den Trenndruck angehoben werden. Nach Schaffung der Auffangöffnung im Schneidisch könnte der Druck wieder auf Schneiddruck zurückgesetzt werden.

[0012] Anders ausgedrückt wird die Auffangöffnung während des Betriebs der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung mittels selbiger zum ersten Mal hergestellt. Diese erstmalige Herstellung der Auffangöffnung hat den Vorteil, dass keine engen Toleranzen hinsichtlich des Abstands der Düse bzw. des daraus austretenden Wasserstrahls zu einer bereits vorhandenen Auffangöffnung in dem Schneidisch eingehalten werden müssen.

[0013] Die vorliegende Erfindung betrifft ein entsprechendes Verfahren zum Herstellen einer Auffangöffnung bei einer solchen Wasserstrahl-Schneidvorrichtung mit den eben beschriebenen Schritten.

[0014] Prinzipiell könnte der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung neben der Druckquelle auch eine Aufbereitungs-
vorrichtung zugeordnet sein, mittels der das von der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung aufgefangene Wasser von den darin mitgerissenen Fasern der Faserstoffbahn gereinigt werden könnte.

[0015] Im bestimmungsgemäßen Gebrauch ist die Wechselplatte in den Schneidisch eingesetzt und die lösbare Verbindung geschlossen, sodass die Schneidplatte sicher bzw. unverlierbar im Schneidisch gehalten ist.

[0016] Unter Haltemitteln im Sinne der Erfindung werden bevorzugt nach dem Wirkprinzip des Kraft- und/oder Formschluss funktionierende, lösbare Verbindungen verstanden, wie z.B. Klemm-, Schiebe-, Schnappverbindungen. Aber auch Bolzen- oder Schraubverbindungen oder Passungen fallen hierunter.

[0017] Mit Arretiermitteln werden solche Mittel verstanden, mittels denen die Haltemittel gegen ein unbeabsichtigtes Lösen der Verbindung im bestimmungsgemäßen Betrieb gesichert werden. Arretiermittel sind daher derart eingerichtet, dass sie eine Vorspannung oder Vorspannkraft auf die Haltemittel in Schließrichtung - also entgegen einer dazu entgegengesetzten Öffnungsrichtung - der lösbaren Verbindung bewirken. Ein Beispiel hierfür sind Federn, die die Haltemittel so gegeneinander (in Schließrichtung) verspannen, dass z.B. der wenigstens eine Vorsprung nicht (in Öffnungsrichtung) aus der wenigstens einen Aussparung herausgelangt.

[0018] Wenn die Rede davon ist, dass die Verbindung zwischen Wechselplatte und Schneidisch frei von Werkzeug lösbar und verbindbar ist, ist gemeint, dass diese von Hand lösbar und von Hand wieder schließbar ist. Dazu kann die Wasserstrahl-Schneidvorrichtung derart eingerichtet sein, dass die Kraft, die nötig ist die lösbare Verbindung zu lösen und/oder zu schließen, derart bemessen ist, dass diese Kraft noch von Hand aufbringbar ist.

[0019] Im Sinne der Erfindung ist mit dem Begriff koplanar gemeint, dass zwei oder mehrere Oberflächen (oder Oberseiten) derart im Raum zueinander (dauerhaft) angeordnet sind, dass sie zusammenfallen oder zueinander bündig sind.

[0020] Von Vorteil ist es, wenn die Auffangöffnung von einer separaten, austauschbaren Wechselplatte des Schneidisches gebildet wird. Die Wechselplatte kann so einerseits bei Verschleiß schnell ausgetauscht und andererseits speziell an die Anforderungen ihres Einsatzes insbesondere hinsichtlich Verschleiß, Verschmutzungsanfälligkeit und Größe der Auffangöffnung angepasst werden.

[0021] Weist die Wechselplatte eine symmetrische Außenkontur auf, hat dies den Vorteil, dass Ober- und Rückseite der Wechselplatte gleich sind, so dass die Wechselplatte wechselseitig einsetzbar ist. Die symmetrische Außenkontur (z.B. in Draufsicht aus Richtung der Ausbringung des Wasserstrahls gesehen) kann achsensymmetrisch zu der Längsachse und/oder Querachse der

Wechselplatte sein. Mit Längsachse und/oder Querachse ist die jeweilige Mittelachse gemeint. Die Längsachse beschreibt die Richtung der räumlichen Länge, die Querachse die Richtung der räumlichen Breite der Wechselplatte. Die Wechselplatte kann in dem Schneid Tisch derart angeordnet sein, dass deren Längs- oder Querachse parallel zur Laufrichtung der Faserstoffbahn oder der Schneidrichtung verläuft.

[0022] Der Schneid Tisch kann eine Länge bzw. der Breite im Bereich zwischen 50 und 200 mm sowie eine Dicke zwischen 1 und 30 mm aufweisen. Die Wechselplatte kann hinsichtlich ihrer Längen- und Breitenabmessungen kleiner sein als der Schneid Tisch. Sie kann jedoch auch eine Dicke zwischen 1 und 30 mm aufweisen.

[0023] Mit Oberseite ist die der Düse bzw. der Faserstoffbahn zugewandte Seite der Wechselplatte, mit Rückseite hingegen die entsprechende diesen Elementen abgewandte Seite gemeint.

[0024] Die genannte Symmetrie hat den folgenden Vorteil: Ist z.B. die Oberseite der Wechselplatte stark verschlissen, kann sie durch Lösen der erfindungsgemäßen

[0025] Verbindung aus dem Schneid Tisch genommen, (um deren Längsachse und/oder Querachse) gedreht und unter Herstellung der Verbindung wieder in den Schneid Tisch eingesetzt werden. Die neue Oberseite wird nun von der eigentlichen Rückseite gebildet.

[0026] Für alle Ausführungsformen ist es vorteilhaft, wenn die Wechselplatte im Bereich der Auffangöffnung einen Einsatz aus einem verschleißfesten und verschmutzungsresistenten Material umfasst. Dieser kann selbst lösbar mit der Wechselplatte verbindbar sein, z.B. kraft-, form- und/oder stoffschlüssig in dieser gehalten sein. Denn wenn der Einsatz verschmutzt oder verschleißt, muss in der Regel nur dieser, nicht aber die Wechselplatte getauscht werden.

[0027] Gemäß einer Ausführungsform könnte der Abstand zwischen Düse und der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung bzw. dem Schneid Tisch weniger als 10 mm betragen. Mit dem Abstand könnte der kleinste Abstand gemeint sein, der sich zwischen einer z.B. äußeren, der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung bzw. dem Schneid Tisch zugewandten Seite der Düse und einer entsprechenden, der Düse zugewandten Seite der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung bzw. des Schneid Tisches ergibt. Wird ein kartesisches Koordinatensystem zugrunde gelegt, bei dem die Wasserstrahl-Auffangvorrichtung bzw. der Schneid Tisch in einer Ebene, die von der x- und y-Achse aufgespannt wird, angeordnet ist, so verläuft die Längsachse der Düse im Idealfall parallel zur z-Achse oder fällt mit dieser zusammen. Der Abstand wäre dann der in z-Achsenrichtung gemessene (kleinste) Abstand zwischen einer der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung bzw. dem Schneid Tisch zugewandten Seite der Düse und der entsprechenden, der Düse zugewandten Seite der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung bzw. des Schneid Tisches. Verläuft die Längsachse der Düse winklig zur z-Achse, so könnte der Abstand entlang einer Verlängerung der Längsachse der Düse gemessen werden. Mit

der der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung bzw. dem Schneid Tisch zugewandten Seite der Düse kann jene Seite der Düse gemeint sein, die einen Düsenauslass für den Wasserstrahl in die Umgebung begrenzt oder bildet. Der geringe Abstand von kleiner 10 mm hat auch den Vorteil, dass einerseits die Qualität des Schnitts und andererseits die Unfallgefahr wegen der geringen Abstände gering sind. Im letztgenannten Fall wird die Wahrscheinlichkeit, dass der Bediener seine Finger dort hineinlegt verringert.

[0028] Die Erfindung betrifft auch eine eingangs genannte Maschine zur Herstellung und/oder Veredlung einer laufenden Faserstoffbahn, wie Papier-, Karton-, Tissue- oder einer anderen mit einer erfindungsgemäßen Wasserstrahl-Schneidvorrichtung.

[0029] Ferner betrifft die Erfindung auch eine Verwendung einer erfindungsgemäßen Wasserstrahl-Schneidvorrichtung in einer solchen Maschine.

[0030] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ohne Einschränkung der Allgemeinheit näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine stark schematisierte Darstellung einer Vorrichtung in einer teilgeschnittenen Seitenansicht senkrecht zu einer Laufrichtung der zu trennenden Faserstoffbahn gemäß einer ersten Ausführungsform;

Figur 2 eine stark schematisierte Darstellung einer Vorrichtung in einer teilgeschnittenen Ansicht in Laufrichtung der zu trennenden Faserstoffbahn gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Figur 3 eine stark schematisierte und vergrößerte räumliche Detailansicht einer Vorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform;

[0031] Bei den in Figur 1 und 2 dargestellten Wasserstrahl-Schneidvorrichtungen wird über einen Wasserstrahl 4 mit vergleichsweise hohem Druck ein Streifen, wie Randstreifen von einer Faserstoffbahn 1 abgetrennt. Der Randstreifen kann parallel zum Rand der Faserstoffbahn 1 fortlaufend von dieser getrennt werden. Er kann zur Herstellung sauberer Bahnränder entfernt werden, aber auch für das Überführen der Faserstoffbahn 1 erforderlich sein. Dabei läuft die Faserstoffbahn 1, hier in Form einer Papierbahn innerhalb einer Papiermaschine z.B. mit einer Geschwindigkeit zwischen 200 und 2.500 m/min an der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung in Laufrichtung (durch den Pfeil angedeutet) entlang. Die Faserstoffbahn 1 stützt sich wenigstens abschnittsweise unmittelbar auf einem Schneid Tisch 2 ab. Ferner weist die Wasserstrahl-Schneidvorrichtung jeweils zumindest eine Düse 3 auf, die einen Wasserstrahl 4 auf die Faserstoffbahn 1 zu deren Trennung in einen Randstreifen richtet. Die Düse 3 kann hierzu mit einer nicht dargestellten Druckquelle, die der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung zugeordnet sein kann, über eine Druckleitung strö-

mungsleitend verbindbar sein.

[0032] Um einer Verschmutzung mit abprallendem Wasser und aus der Faserstoffbahn 1 mitgerissenen Fasern und anderen Partikeln vorzugbeugen, wird der Wasserstrahl 4 auf der, der Düse 3 gegenüberliegenden Seite der Faserstoffbahn 1 von einer Wasserstrahl-Auffangvorrichtung 5 aufgenommen. Der Schneidtisch 2 kann der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung 5 zugeordnet sein oder, wie dargestellt, direkt von dieser ausgebildet werden. In Richtung der Ausbringung des Wasserstrahls gesehen trifft der Wasserstrahl 4 zunächst auf die Faserstoffbahn 1 und gelangt dann durch eine Auffangöffnung 6 im Schneidtisch 2 in das Innere der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung 5.

[0033] Die Wasserstrahl-Schneidvorrichtung der Figur 1 ist derart ausgeführt, dass Düse 3 und Wasserstrahl-Auffangvorrichtung 5 bzw. Schneidtisch 2 zueinander stationär sind, also sich relativ gegeneinander nicht bewegen. Die Darstellung zeigt die Wasserstrahl-Schneidvorrichtung in Seitenansicht, sodass sich die Faserstoffbahn 1 von links nach rechts an der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung vorbei bewegt. Die Wasserstrahl-Schneidvorrichtung könnte dann derart eingerichtet sein, dass sich Wasserstrahl-Auffangvorrichtung 5 und Schneidtisch 2 zusammen relativ zur Faserstoffbahn 2 bewegen, um eine vorgegebene Breite des abzutrennenden Randstreifens einstellen zu können. Eine solche Bewegung kann in Schneidrichtung, z.B. senkrecht zur Laufrichtung der Faserstoffbahn 2 - in Figur 1 gesehen bspw. in Richtung in die Zeichenebene hinein - erfolgen. Wenn der Wasserstrahl 4 in seinem Querschnitt im Wesentlichen kreisförmig ist, so ergibt sich eine Auffangöffnung 6, die auch im Wesentlichen kreisförmig ist. Sie ist dann eine entsprechende Durchgangsbohrung.

[0034] In Figur 2 hingegen ist die Düse 3 relativ zur hier feststehenden Wasserstrahl-Auffangvorrichtung 5 bzw. zum Schneidtisch 2 beweglich. In der gezeigten Ansicht bewegt sich die Faserstoffbahn 1 relativ zur feststehenden Wasserstrahl-Auffangvorrichtung 5 (bzw. zum Schneidetisch 2) in die Zeichenebene hinein. Die Bewegung der Düse relativ zur Wasserstrahl-Auffangvorrichtung 5 ist vorliegend eine rein translatorische. Sie erfolgt, wie auch in Figur 1, senkrecht zur Laufrichtung, also in Breitenrichtung der Faserstoffbahn 1. Die Auffangöffnung 6 kann sich über einen Teil oder die vollständige Breite der mit der Papiermaschine herzustellenden Faserstoffbahn 1 erstrecken. Anders ausgedrückt kann die Wasserstrahl-Schneidvorrichtung derart eingerichtet sein, dass der Schneidweg im Wesentlichen der Breite der Faserstoffbahn 1 entspricht. Ist der Wasserstrahl 4 in seinem Querschnitt im Wesentlichen kreisförmig, so ist die Auffangöffnung 6 ein durchgehendes Langloch.

[0035] Den Figuren 1 und 2 ist gemein, dass die Auffangöffnung 6 von einer separaten, austauschbaren Wechselplatte 8 des Schneidtesches 2 gebildet wird. Diese Wechselplatte 8 kann zum Beispiel aus einem verschleißfesten und/oder verschmutzungsresistenten Ma-

terial, wie Kunststoff gefertigt sein. Die Wechselplatte 8 ist dabei separat zum Schneidtisch 2 ausgebildet. Sie ist mittels einer lösbaren Verbindung von diesem zerstörungsfrei trennbar und weder mit diesem verbindbar. Die Wasserstrahl-Schneidvorrichtung ist derart eingerichtet, dass die Oberseite der Wechselplatte 8 und die Oberseite des Schneidtesches 2 im Wesentlichen koplanar verlaufen. Dies beugt nochmals Schmutzablagerungen an der Wechselplatte 8 vor und senkt die Gefahr von Abrissen der Faserstoffbahn 1 an dieser Stelle.

[0036] Figur 3 zeigt eine vergrößerte und teilgeschnittene räumliche Darstellung einer Verbindung von Wechselplatte 8 und Schneidtisch 2. Eine solche Wechselplatte 8 könnte bei den in Figuren 1 und 2 dargestellten Gegenständen Verwendung finden. Vorliegend ist die Auffangöffnung 6 entsprechend der Figur 1 als Kreis ausgeführt.

[0037] Wie in Figur 3 exemplarisch dargestellt ist, kann die lösbare Verbindung Haltemittel, hier in Form von genau zwei Vorsprüngen 9, umfassen. Die Vorsprünge 9 werden in dem vorliegenden Beispiel von dem Schneidtisch 2, genauer gesagt einer seiner Stirnseiten ausgebildet. Sie müssen jedoch nicht einteilig, sondern könnten auch separat zueinander ausgeführt sein. Die Vorsprünge 9 sind hier derart ausgeführt, dass sie in korrespondierende Aussparungen 10, die einer entsprechenden, dem Schneidtisch zugewandten Stirnseite der Wechselplatte 8 eingreifen. Selbstverständlich könnten mehr oder weniger als die hier abgebildeten Vorsprünge 9 und Aussparungen 10 vorgesehen sein. Auch könnten diese an anderen als den gezeigten Positionen angebracht sein. Ebenso könnten die Aussparungen 10 im Schneidtisch 2 eingebracht sein, wohingegen die Vorsprünge 9 z.B. einteilig mit der Wechselplatte 8 ausgebildet oder separat dazu vorgesehen sein könnten.

[0038] Von Vorteil ist es, wenn Haltemittel, also die Vorsprünge 9 und Aussparungen 10 zu einer Längsachse L oder zu einer Querachse Q (oder zu beiden Achsen L und Q) achsensymmetrisch sind. Die beiden Achsen L und Q können dabei entsprechende Mittel- oder Symmetrieachsen der Wechselplatte 8 darstellen. Denn ist die Oberseite der Wechselplatte 8 stark verschlissen, kann sie durch Lösen der erfindungsgemäßen Verbindung aus dem Schneidtisch 2 entnommen, um deren Längsachse L und/oder Querachse Q gedreht und unter Herstellung der Verbindung wieder in den Schneidtisch 2 eingesetzt werden. Die neue Oberseite wird nun von der eigentlichen Rückseite der Wechselplatte 8 gebildet. Zum Herausnehmen der Wechselplatte 8 wird diese in Öffnungsrichtung, hier z.B. entlang der Längsachse L vom Schneidtisch 2 entfernt, bis die Vorsprünge 9 aus den Aussparungen 10 herausgleiten und die Verbindung gelöst wird. Zum Einsetzen der Wechselplatte 8 wird umgekehrt diese in Schließrichtung, welche entgegen der Öffnungsrichtung ebenfalls entlang der Längsachse L verläuft, auf die Vorsprünge 9 des Schneidtesches 2 hin geschoben.

[0039] Die Wechselplatte 8 kann derart in dem

Schneid Tisch 2 angeordnet sein, dass die Faserstoffbahn 1 sich relativ an dem Schneid Tisch 2 in Längsrichtung L vorbeibewegt. Ist die Düse 3, wie mit Bezug auf Figur 3 ausgeführt, relativbeweglich ausgeführt, so kann der Schneidweg des in Figur 3 gezeigten Wasserstrahls parallel zur Querachse Q verlaufen.

[0040] Obwohl dies nicht gezeigt ist, kann dem Haltemittel ein Arretiermittel zugeordnet sein, um die Wechselplatte 8 gegen ein unbeabsichtigtes Lösen vom Schneid Tisch 2 während des bestimmungsgemäßen Betriebes der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung zu schützen. Ein solches Arretiermittel kann eine Kraft auf z.B. die Wechselplatte 8 in Richtung auf die Schließrichtung ausführen. Diese kann z.B. mittels einer Feder erfolgen. Aber auch die Faserstoffbahn 1 kann in diesem Sinne ein Arretiermittel darstellen. Insbesondere dann, wenn die Wechselplatte 8 und bevorzugt die Haltemittel derart angeordnet sind, dass die relativ an diesen in Laufrichtung vorbeibewegte Faserstoffbahn 1 und die Schließrichtung der lösbaren Verbindung zusammenfallen. Ein versehentliches Lösen der Verbindung zwischen Schneid Tisch 2 und Wechselplatte 8 wird dann durch die vorbeieilende Faserstoffbahn 1 verhindert.

[0041] Ferner kann, wie durch die gestrichelten Linien und die Schraffur angedeutet, der Wechselplatte 8 um deren Auffangöffnung 6 ein Einsatz 11 zugeordnet sein. Letzterer kann einteilig oder aber lösbar mit der Wechselplatte 8 verbindbar sein. Dessen Oberfläche - oder der Einsatz 11 selbst - kann aus einem verschleißfesten und verschmutzungsresistenten Material bestehen (siehe die schraffierte Fläche in Figur 3).

[0042] Um einen sauberen Schnitt des Randstreifens zu erzielen und Ein- oder gar Abrisse der Faserstoffbahn 1 zu vermeiden, kann die Auffangöffnung 6 möglichst klein gestaltet sein. Konkret kann der Abstand zwischen der Auffangöffnung 6 und dem Wasserstrahl 4 allseits der Auffangöffnung 6 in einer Ebene parallel zum Schneid Tisch 2 bzw. zur Faserstoffbahn 1 maximal 10 mm betragen. Dies kann dadurch erzielt werden, dass die Auffangöffnung 6 zunächst nicht vorgesehen ist, jedoch im bestimmungsgemäßen Betrieb erstmalig durch den Wasserstrahl 4 der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung erzeugt wird. Dies kann z.B. dadurch ermöglicht werden, dass der von der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung 5 gebildete Schneid Tisch 2 im Auftreffbereich des Wasserstrahls 4 eine vergleichsweise dünne Wandstärke aufweist und so im bestimmungsgemäßen Betrieb der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung leicht vom Wasserstrahl 4 durchstoßen werden kann. Die so erzeugte Auffangöffnung 6 ist kaum breiter als der Wasserstrahl 4, was eine umfassende Abstützung der Faserstoffbahn 1 zur Folge hat. Außerdem kann so auch das Austreten von Sprühnebel aus der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung 5 stark vermindert werden.

Patentansprüche

1. Wasserstrahl-Schneidvorrichtung zum Trennen eines Streifens von einer laufenden Faserstoffbahn (1), umfassend wenigstens eine mit Wasser beaufschlagbare Düse (3) zur Erzeugung eines Wasserstrahls (4), wobei die Düse (3) derart eingerichtet ist, dass der Wasserstrahl (4) auf die Faserstoffbahn (1) richtbar ist, eine Wasserstrahl-Auffangvorrichtung (5), der ein Schneid Tisch (2) zur wenigstens abschnittswisen Abstützung der Faserstoffbahn (1) zugeordnet ist, wobei der Schneid Tisch (2) im bestimmungsgemäßen Betrieb der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung eine Auffangöffnung (6) für den Wasserstrahl (4) ausbildet oder begrenzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auffangöffnung (6) von einer separaten Wechselplatte (8) des Schneid Tisches (2) gebildet wird, welche mit dem Schneid Tisch (2) lösbar verbindbar ist.
2. Wasserstrahl-Schneidvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lösbare Verbindung zwischen Wechselplatte (8) und Schneid Tisch (2) kraft-, form- und/oder stoffschlüssig ausgebildet ist.
3. Wasserstrahl-Schneidvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lösbare Verbindung als kraft- und/oder formschlüssige Verbindung ausgeführt ist und Haltemittel umfasst, wobei die Haltemittel zumindest einen Vorsprung (9) und zumindest eine, entsprechend ausgebildete, den Vorsprung (9) aufnehmende Aussparung (10) aufweisen und die Haltemittel vom Schneid Tisch (2) und der Wechselplatte (8) gemeinsam ausgebildet werden.
4. Wasserstrahl-Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltemittel an zumindest einem Paar einander zugewandter Oberflächen, wie Stirnflächen von Wechselplatte (8) und Schneid Tisch (2) angeordnet sind.
5. Wasserstrahl-Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lösbare Verbindung Arretiermittel umfasst, welche derart ausgeführt sind, dass einerseits die Wechselplatte (8) und der Schneid Tisch (2) oder andererseits der zumindest eine Vorsprung und die zumindest eine Aussparung gegeneinander verspannbar sind, um ein unbeabsichtigtes Lösen der Verbindung im bestimmungsgemäßen Betrieb der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung zu vermeiden.
6. Wasserstrahl-Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lösbare Verbindung derart ausgeführt ist, dass

sie frei von Werkzeug lösbar und wieder verbindbar ist.

7. Wasserstrahl-Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wechselplatte (8) derart eingerichtet ist, dass deren Material und/oder Materialdicke - bevorzugt zumindest um die Auffangöffnung (6) - so gewählt ist, dass es im bestimmungsgemäßen Betrieb der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung vom Wasserstrahl (4) der Düse (3) durchtrennbar ist. 5
8. Wasserstrahl-Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wechselplatte (8) eine symmetrische Außenkontur aufweist, welche achsensymmetrisch zu der Längsachse und/oder Querachse der Wechselplatte (8) ist. 10
9. Wasserstrahl-Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserstrahl-Auffangvorrichtung (5) derart eingerichtet ist, dass im bestimmungsgemäßen Betrieb der Wasserstrahl-Schneidvorrichtung zumindest die Oberseiten, also die jeweils der Faserstoffbahn (1) zugewandten Oberflächen von Wechselplatte (8) und Schneidtablett (2), im Wesentlichen koplanar zueinander verlaufen. 20
10. Wasserstrahl-Schneidvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltemittel derart eingerichtet sind, dass sie achsensymmetrisch zu einer Längsachse und/oder Querachse der Wechselplatte (8) sind. 25
11. Wasserstrahl-Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Bereich des Schneidtablettes (2) oder ein Bereich der Wechselplatte (8), bevorzugt um die Auffangöffnung (6), einen Einsatz aus einem verschleißfesten und verschmutzungsresistenten Material umfasst. 30
12. Wasserstrahl-Schneidvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz kraft-, form- und/oder stoffschlüssig im Schneidtablett (2) oder in der Wechselplatte (8) gehalten ist. 35
13. Wasserstrahl-Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen der Mantelfläche der Auffangöffnung (6) und der Mantelfläche des Wasserstrahls (4) in einer Ebene parallel zu einer der Faserstoffbahn (1) zugewandten Oberfläche der Wechselplatte (8) oder des Schneidtablettes (2) gemessen, maximal 10 mm beträgt. 40
14. Wasserstrahl-Schneidvorrichtung nach einem der 45

Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserstrahl-Schneidvorrichtung derart eingerichtet ist, dass die Düse (3) mit der Wasserstrahl-Auffangvorrichtung (5), bevorzugt mit der Auffangöffnung (6), synchron bewegbar ist.

15. Wasserstrahl-Schneidvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasserstrahl-Schneidvorrichtung derart eingerichtet ist, dass die Düse (3) relativ zur Wasserstrahl-Auffangvorrichtung (5), bevorzugt zur Auffangöffnung (6), bewegbar ist. 50

15 Claims

1. Water jet cutting device for separating a strip from a moving fibrous web (1), comprising at least one water-chargeable nozzle (3) for producing a water jet (4), wherein the nozzle (3) is configured in such a manner that the water jet (4) can be directed onto the fibrous web (1), a water jet collecting device (5) which is assigned a cutting table (2) for at least partially supporting the fibrous web (1), wherein, during operation of the water jet cutting device as intended, the cutting table (2) forms or delimits a collecting opening (6) for the water jet (4), **characterized in that** the collecting opening (6) is formed by a separate exchangeable plate (8) of the cutting table (2), which exchangeable plate can be releasably connected to the cutting table (2) .
2. Water jet cutting device according to Claim 1, **characterized in that** the releasable connection between exchangeable plate (8) and cutting table (2) is formed in a force-fitting, form-fitting and/or integrally bonded manner. 55
3. Water jet cutting device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the releasable connection is designed as a force-fitting and/or form-fitting connection and comprises holding means, wherein the holding means have at least one projection (9) and at least one correspondingly designed recess (10) receiving the projection (9), and the holding means of the cutting table (2) and of the exchangeable plate (8) are formed conjointly.
4. Water jet cutting device according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the holding means are arranged on at least one pair of mutually facing surfaces, such as end faces of exchangeable plate (8) and cutting table (2).
5. Water jet cutting device according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the releasable connection comprises locking means which are designed in such a manner that the exchangeable plate (8) and

the cutting table (2) on the one hand, or the at least one projection and the at least one recess, on the other hand, can be clamped against each other in order to avoid an unintentional release of the connection during operation of the water jet cutting device as intended.

6. Water jet cutting device according to any of Claims 1 to 5, **characterized in that** the releasable connection is designed in such a manner that it is freely releasable and re-connectable by a tool.
7. Water jet cutting device according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the exchangeable plate (8) is configured in such a manner that the material and/or material thickness thereof - preferably at least around the collecting opening (6) - is selected in such a manner that it can be severed by the water jet (4) of the nozzle (3) during operation of the water jet cutting device as intended.
8. Water jet cutting device according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the exchangeable plate (8) has a symmetrical outer contour which is axially symmetrical to the longitudinal axis and/or transverse axis of the exchangeable plate (8).
9. Water jet cutting device according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the water jet collecting device (5) is configured in such a manner that, during operation of the water jet cutting device as intended, at least the upper sides, i.e. those surfaces of exchangeable plate (8) and cutting table (2) which each face the fibrous web (1), run in a substantially coplanar manner with respect to each other.
10. Water jet cutting device according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the holding means are configured in such a manner that they are axially symmetrical to a longitudinal axis and/or transverse axis of the exchangeable plate (8).
11. Water jet cutting device according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** at least one region of the cutting table (2) or one region of the exchangeable plate (8), preferably around the collecting opening (6), comprises an insert composed of a wear-resistant and soiling-resistant material.
12. Water jet cutting device according to Claim 11, **characterized in that** the insert is held in the cutting table (2) or in the exchangeable plate (8) in a force-fitting, form-fitting and/or integrally bonded manner.
13. Water jet cutting device according to one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the distance between the lateral area of the collecting opening (6) and the lateral area of the water jet (4) is at maximum 10

mm, as measured in a plane parallel to a surface of the exchangeable plate (8) or of the cutting table (2), which surface faces the fibrous web (1).

14. Water jet cutting device according to one of Claims 1 to 13, **characterized in that** the water jet cutting device is configured in such a manner that the nozzle (3) is movable synchronously with the water jet collecting device (5), preferably with the collecting opening (6).
15. Water jet cutting device according to one of Claims 1 to 14, **characterized in that** the water jet cutting device is configured in such a manner that the nozzle (3) is movable relative to the water jet collecting device (5), preferably to the collecting opening (6).

Revendications

1. Dispositif de découpe au jet d'eau destiné à séparer une bande d'une nappe de matière fibreuse (1) défilante, comprenant au moins une buse (3) pouvant être alimentée avec de l'eau destinée à générer un jet d'eau (4), la buse (3) étant conçue de telle sorte que le jet d'eau (4) peut être orienté sur la nappe de matière fibreuse (1), un dispositif récepteur de jet d'eau (5), lequel est associé à une table de découpe (2) servant à soutenir la nappe de matière fibreuse (1) au moins dans certaines portions, la table de découpe (2), lors du fonctionnement conforme à sa destination du dispositif de découpe au jet d'eau, formant ou délimitant une ouverture de réception (6) pour le jet d'eau (4), **caractérisé en ce que** l'ouverture de réception (6) est formée par une plaque interchangeable (8) séparée de la table de découpe (2), laquelle peut être reliée de manière amovible avec la table de découpe (2).
2. Dispositif de découpe au jet d'eau selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la liaison amovible entre la plaque interchangeable (8) et la table de découpe (2) est réalisée par assemblage de force, par complémentarité de formes ou par fusion de matières.
3. Dispositif de découpe au jet d'eau selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la liaison amovible est réalisée sous la forme d'un assemblage de force et/ou par complémentarité de formes et comporte des moyens de maintien, les moyens de maintien possédant au moins une partie saillante (9) et au moins une cavité (10) configurée en conséquence qui accueille la partie saillante (9) et les moyens de maintien étant formés en commun par la table de découpe (2) et la plaque interchangeable (8).
4. Dispositif de découpe au jet d'eau selon une des

- revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les moyens de maintien sont disposés sur au moins une paire de surfaces se faisant mutuellement face, comme les faces frontales de la plaque interchangeable (8) et de la table de découpe (2).
5. Dispositif de découpe au jet d'eau selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la liaison amovible comporte des moyens de blocage, lesquels sont configurés de telle sorte que d'un côté la plaque interchangeable (8) et la table de découpe (2) ou de l'autre côté l'au moins une partie saillante et l'au moins une cavité peuvent être calées l'une contre l'autre afin d'empêcher un détachement involontaire de la liaison lors du fonctionnement conforme à sa destination du dispositif de découpe au jet d'eau.
6. Dispositif de découpe au jet d'eau selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la liaison amovible est réalisée de telle sorte qu'elle peut être détachée et de nouveau assemblée sans outils.
7. Dispositif de découpe au jet d'eau selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la plaque interchangeable (8) est conçue de telle sorte que son matériau et/ou son épaisseur de matière - de préférence au moins autour de l'ouverture de réception (6) - est choisi de telle sorte qu'il peut être transpercé par le jet d'eau (4) de la buse (3) lors du fonctionnement conforme à sa destination du dispositif de découpe au jet d'eau.
8. Dispositif de découpe au jet d'eau selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la plaque interchangeable (8) possède un contour extérieur symétrique, lequel est à symétrie axiale par rapport à l'axe longitudinal et/ou à l'axe transversal de la plaque interchangeable (8).
9. Dispositif de découpe au jet d'eau selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le dispositif récepteur de jet d'eau (5) est conçu de telle sorte que lors du fonctionnement conforme à sa destination du dispositif de découpe au jet d'eau, au moins les côtés supérieurs, c'est-à-dire les surfaces de la plaque interchangeable (8) et de la table de découpe (2) qui font respectivement face à la nappe de matière fibreuse (1), s'étendent de manière sensiblement coplanaire l'un par rapport à l'autre.
10. Dispositif de découpe au jet d'eau selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** les moyens de maintien sont conçus de telle sorte qu'ils sont à symétrie axiale par rapport à un axe longitudinal et/ou à un axe transversal de la plaque interchangeable (8).
11. Dispositif de découpe au jet d'eau selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'au** moins une zone de la table de découpe (2) ou une zone de la plaque interchangeable (8), de préférence autour de l'ouverture de réception (6), comporte un insert en un matériau résistant à l'usure et résistant à l'encrassement.
12. Dispositif de découpe au jet d'eau selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'insert est maintenu par assemblage de force, par complémentarité de formes et/ou par fusion de matières dans la table de découpe (2) ou dans la plaque interchangeable (8).
13. Dispositif de découpe au jet d'eau selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** l'écart entre l'enveloppe de l'ouverture de réception (6) et l'enveloppe du jet d'eau (4), mesuré dans un plan parallèle à une surface de la table de découpe (2) ou de la plaque interchangeable (8) qui fait face à la nappe de matière fibreuse (1), est au maximum égal à 10 mm.
14. Dispositif de découpe au jet d'eau selon une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le dispositif de découpe au jet d'eau est conçu de telle sorte que la buse (3) peut être déplacée de manière synchrone avec le dispositif récepteur de jet d'eau (5), de préférence avec l'ouverture de réception (6).
15. Dispositif de découpe au jet d'eau selon une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le dispositif de découpe au jet d'eau est conçu de telle sorte que la buse (3) peut être déplacée par rapport au dispositif récepteur de jet d'eau (5), de préférence par rapport à l'ouverture de réception (6).

Fig.1

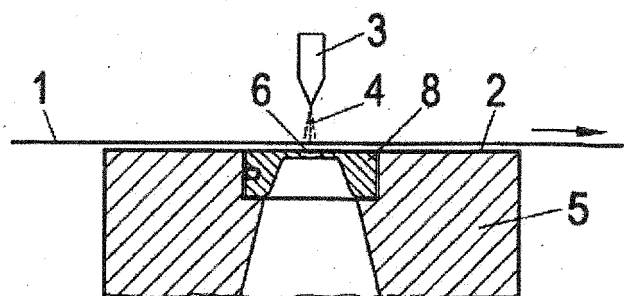


Fig.2

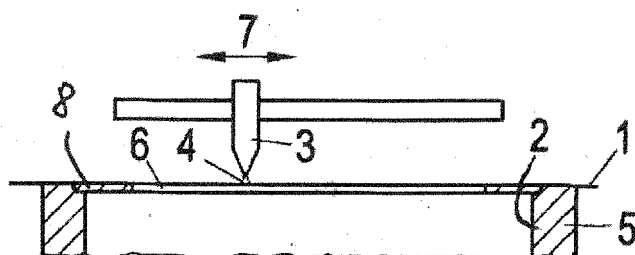
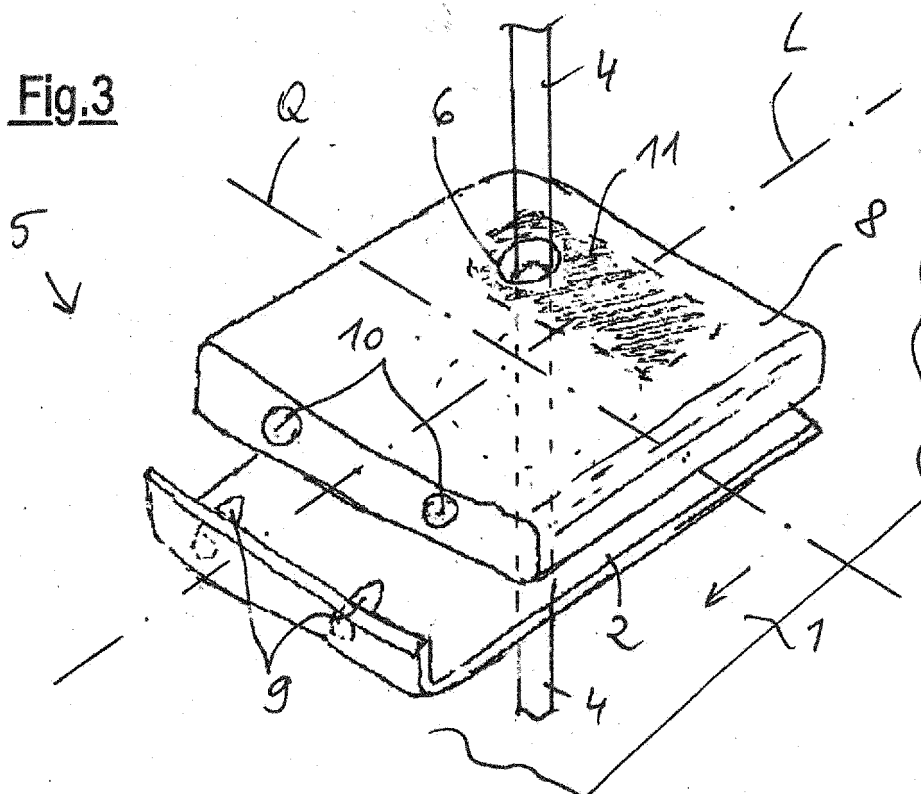


Fig.3



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 102005018769 A1 [0004]