

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 50207/2020
(22) Anmeldetag: 21.10.2020
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.11.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2021

(51) Int. Cl.: **C22C 38/02** (2006.01)
C22C 38/04 (2006.01)
C22C 38/12 (2006.01)
C22C 38/18 (2006.01)
C22C 38/22 (2006.01)
C22C 38/38 (2006.01)
F26B 3/20 (2006.01)
F26B 13/18 (2006.01)
F26B 25/20 (2006.01)
D21F 5/02 (2006.01)

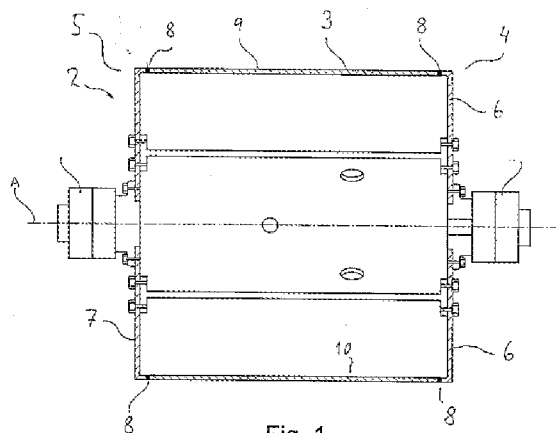
(56) Entgegenhaltungen:
US 2016024628 A1
DE 202011001325 U1
CA 2009372 C
GB 721974 A
EP 3584337 A1
CN 106521359 B
WO 2018095085 A1
CN 106282774 B

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Valmet Aktiebolag
851 94 Sundsvall (SE)

(74) Vertreter:
Puchberger & Partner Patentanwälte
1010 Wien (AT)

(54) **YANKEE-TROCKNUNGSZYLINDER UND MASCHINE ZUR HERSTELLUNG VON SEIDENPAPIER**

(57) Die Erfindung betrifft Yankee-Zylinder (2) aus Stahl für Maschinen zur Herstellung von Seidenpapier und Maschinen zur Herstellung von Seidenpapier, in denen solche Yankee-Zylinder (2) aus Stahl benutzt werden, wobei die Außenfläche (9) der zylindrischen Schale (3) des Yankee-Zylinders (2) aus Stahl der Güteklasse P690 oder dergleichen gebildet ist.



Beschreibung

YANKEE-TROCKNUNGSZYLINDER UND MASCHINE ZUR HERSTELLUNG VON SEIDENPAPIER

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Yankee-Trocknungszyylinder aus Stahl und eine Maschine zum Herstellen von Seidenpapier, in der ein solcher Yankee-Trocknungszyylinder vorhanden ist.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Eine Maschine zum Herstellen von Seidenpapier beinhaltet typischerweise einen Yankee-Trocknungszyylinder, der während des Betriebs innen mit heißem Dampf beheizt wird. Im Folgenden wird der Ausdruck „Yankee“ für Yankee-Trocknungszyylinder benutzt. Ein nasse Faserbahn, die auf den Yankee übertragen wird, wird auf der Außenfläche, der „Trocknungsfläche“ des Yankee, getrocknet und anschließend durch einen Kreppschaber von der Trocknungsfläche (der Außenfläche) des Yankee gekreppt. Im zwanzigsten Jahrhundert wurden Yankees gewöhnlich aus Gusseisen hergestellt, in jüngster Zeit werden Yankees jedoch aus geschweißtem Stahl hergestellt. Ein Yankee aus Stahl wiegt weniger als ein Yankee aus Gusseisen mit der gleichen erforderlichen Festigkeit, und Yankees aus Stahl werden daher als vorteilhaft angesehen. Ein Beispiel für einen Yankee aus Stahl ist in EP 2126203 B1 offenbart. Wie oben erwähnt, wird ein Kreppschaber benutzt, um die fertig getrocknete Faserbahn von der Oberfläche des Yankee zu krepfen. In der Praxis bedeutet dies, dass die Oberfläche des Yankee dem Druck der Schaberklinge ausgesetzt wird. Ein gegossener Yankee weist eine Oberfläche mit einer relativ hohen Härte auf, da Gusseisen typischerweise eine HB-Härte (d. h. Brinell-Härte) von 220 bis 260 aufweisen kann. Aus diesem Grund wird die Oberfläche durch den Kontakt mit der Schaberklinge, die gegen seine Oberfläche gedrückt wird, nicht so leicht abgenutzt. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass selbst Yankees, die aus Gusseisen hergestellt sind, einem erheblichen Grad an Verschleiß ausgesetzt sind. Aus diesem Grund ist es seit langem üblich, die Oberfläche von Yankees zu metallisieren, um eine härtere Oberfläche zu erhalten. Im Zusammenhang mit dieser Patentanmeldung beziehen sich die Ausdrücke „metallisieren“ und „Metallisierung“ auf ein Verfahren, in dem die Außenfläche (die Trocknungsfläche) des Yankee mit einer harten Schicht beschichtet wird, die auf einem Element oder einer Legierung oder einem Gemisch aus Metallpulver und mindestens einem Karbid oder Nitrid oder möglicherweise anderen Elementen oder einer Metallmatrix, die mindestens ein Karbid oder Nitrid oder möglicherweise andere Elemente enthält, basieren kann. Die Beschichtung kann typischerweise durch Sprühen auf die Oberfläche des Yankee aufgebracht werden. Ein Beispiel für diese Technologie ist in der US-Patentschrift Nr. 4,064,608 offenbart. Weitere Beispiele sind in der US-Patentschrift Nr. 5,123,152, US-Patentschrift Nr. 6,171,657 und US-Patentschrift Nr. 10,240,291 offenbart. Es ist zu beachten, dass viele unterschiedliche Zusammensetzungen für die harte Schicht vorgeschlagen wurden. Zum Beispiel kann die harte Schicht, wie in der oben erwähnten US-Patentschrift Nr. 6,171,657 vorgeschlagen, eine Eisenlegierung sein, die etwa 20 bis etwa 47 Gewichtsprozent Chrom, etwa 2,5 bis etwa 6,5 Gewichtsprozent Bor, etwa 1,7 bis etwa 2,7 Gewichtsprozent Silizium und weniger als etwa 8 Gewichtsprozent Molybdän enthält. Im Zusammenhang mit Yankees ist zu beachten, dass der Ausdruck „Beschichtung“ auch für die flüssige Beschichtung benutzt werden kann, die während des Betriebs kontinuierlich auf die Oberfläche des Yankee gesprüht wird und sich grundlegend von der harten Beschichtung unterscheidet, die als ein Teil des Herstellungsverfahrens aufgebracht wird. Wenn das Aufbringen einer harten Schicht zum Erhöhen der Härte und der Verschleißfestigkeit erörtert wird, ist ein von Fachleuten auf dem Gebiet oft benutzter technischer Ausdruck „Metallisierung“, und dieser Ausdruck und „metallisieren“ (außer wenn sie in Bezug auf andere Dokumente benutzt werden, die hierin zitiert werden und die den Ausdruck in einer anderen Bedeutung benutzen) werden in dieser Patentanmeldung und allen Patenten, die basierend darauf erteilt werden können, so benutzt, dass sie sich auf das Aufbringen einer harten und verschleißfesten

Schicht beziehen, die dauerhaft mit der Trocknungsfläche aus Stahl des Yankee verbunden ist, unabhängig von der genauen Zusammensetzung dieser Schicht. Solch eine Schicht wird im Folgenden als „Metallisierungsschicht“ bezeichnet. Der Ausdruck „Beschichten“, wie er in dieser Patentanmeldung fortan benutzt wird, bezieht sich auf die Aufbringung einer vorübergehenden flüssigen Beschichtung während des Betriebs einer Maschine zur Herstellung von Seidenpapier (ausgenommen, wenn er in Bezug auf andere Dokumente benutzt wird, die hierin zitiert werden und die den Ausdruck in einer anderen Bedeutung benutzen).

[0003] Stahl, der zum Herstellen von Yankees aus Stahl benutzt wird, weist eine Härte auf, die deutlich niedriger als diejenige von Gusseisen ist. Ein typischer Wert für die Härte eines solchen Stahls kann in der Größenordnung von etwa 140 HB oder möglicherweise im Bereich von 120 bis 170 HB sein.

[0004] Da Stahlgüteklassen, die für Yankee-Trocknungszyylinder benutzt werden, typischerweise eine Härte (in der Größenordnung von 140 HB) aufweisen, die wesentlich geringer als diejenige von Gusseisen (220 bis 260 HB) ist, war es ein Erfordernis, dass Yankees aus Stahl metallisiert werden. Es wurden verschiedene Metallisierungsschichten für Yankees aus Stahl vorgeschlagen. In einem Artikel aus dem Jahre 2007 erörterte Herr Jörg Bauböck einen Yankee aus Stahl mit einer „Metallbeschichtung“ mit einer Oberflächenhärte, die angeblich doppelt so hoch ist wie diejenige von Gusseisen („Application of a Steel Yankee in Tissue Machines“, TAPPI Yankee Dryer Safety Committee, Jacksonville 23.10.07), obwohl keine Einzelheiten über die genaue Zusammensetzung angegeben wurden. In einem Artikel von Herrn Luca Mignani aus dem Jahre 2008 („Advances with Steel Yankee Dryers“, TISSUE WORLD, Asia 2008) schlug Herr Mignani vor, dass ein Yankee-Trockner aus Stahl mit einer „Metallbeschichtung“ (d. h. einer Metallisierungsschicht) versehen werden kann und dass die „Metallbeschichtung“ beispielsweise eine Legierung mit einem hohen Gehalt an Cr und Ni sein und eine Härte von 60 HRC aufweisen kann. Obwohl die nach HRC gemessene Härte nicht direkt der Brinellhärte entspricht, kann man sagen, dass der Wert von 60 HRC etwa 600 HB entspricht. In demselben Artikel schlägt Herr Mignani zudem vor, dass INFINIKOTE® benutzt werden kann. Infinikote® ist eine Handelsmarke der Valmet Corporation und bezieht sich auf die Metallisierung von Yankees mit einer thermischen aufgespritzten Metallbeschichtung. Der Artikel von Herrn Mignani gibt den Härtewert in diesem Fall als „50 bis 60 HRC“ an, d. h. in der Größenordnung von etwa 500 bis 600 HB.

[0005] Als eine Alternative zur Metallisierung wurde vorgeschlagen, die Schale eines Yankee aus Stahl mittels Laser zu härten, und eine solche Lösung ist in AT 519996 A2 offenbart. Gemäß diesem Dokument ist es möglich, einen Härtewert von bis zu 400 HB zu erreichen.

[0006] Die beiden derzeit bekannten Technologien für die Metallisierung und das mögliche Härten mittels Laser stellen jedoch einen weiteren Schritt im Herstellungsverfahren eines Yankee dar, der das Herstellungsverfahren komplizierter macht.

[0007] In Bezug auf metallisierte Yankees aus Stahl haben die Erfinder der vorliegenden Erfindung auch festgestellt, dass Streifen im Papier auftreten können, das auf solchen Trocknern getrocknet wurde.

[0008] Die Erfinder haben auch erkannt, dass die Metallisierungsschicht eines Yankee reißen und/oder delaminieren kann, was es notwendig macht, die Produktion zu stoppen und die Maschine abzuschalten. Wenn dies geschieht, wird die Produktion ernsthaft gestört, und die Kosten dafür können sehr hoch sein.

[0009] Daher ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Yankee aus Stahl, der sachgemäß gegen Oberflächenverschleiß geschützt ist und dennoch auf einfache Weise hergestellt werden kann, und eine Maschine mit einem solchen Yankee aus Stahl bereitzustellen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen Yankee aus Stahl bereitzustellen, der das Auftreten von Streifen im Papier, das in der Maschine getrocknet wird, verhindert oder reduziert.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0010] Die Erfindung betrifft einen Yankee-Trocknungszyylinder aus Stahl, der eine zylindrische

Schale mit zwei axialen Enden aufweist. Mit jedem axialen Ende ist mittels einer umlaufenden Schweißbraupe eine Stirnwand verbunden. Die zylindrische Schale weist ferner eine Außenfläche und eine Innenfläche auf, wobei an der Innenfläche umlaufende Rillen ausgebildet sind. Gemäß der Erfindung ist die zylindrische Schale aus Stahl der Güteklasse P690 hergestellt und die Außenfläche der Schale aus diesem Stahl, d. h. aus Stahl der Güteklasse P690, gebildet.

[0011] Die Erfindung betrifft auch eine Maschine zur Herstellung von Seidenpapier, die den erfindungsgemäßen Yankee-Trocknungszyylinder aus Stahl und einen Kreppschaber mit einer Kreppklinge aufweist, die so angeordnet ist, dass sie gegen die Außenfläche des Yankee-Trocknungszyinders wirkt.

[0012] In Ausführungsformen der Erfindung weist die Maschine zur Herstellung von Seidenpapier ferner eine Vorrichtung zum Aufbringen von flüssiger Beschichtung auf die Außenfläche des Yankee-Trocknungszyinders auf. Die Papierherstellungsmaschine kann wahlweise auch eine Yankee-Trocknungshaube aufweisen, die so angeordnet ist, dass sie befähigt ist, heiße Luft gegen die Außenfläche der zylindrischen Schale über einen Abschnitt des Umfangs der Schale zu blasen.

[0013] In Ausführungsformen der Erfindung kann ein Reinigungsschaber so angeordnet sein, dass er gegen die Außenfläche der Schale an einer Stelle wirkt, die sich in Rotationsrichtung des Yankee nach dem Kreppschaber, aber vor der Beschichtungsvorrichtung befindet.

[0014] Gemäß einer ersten Ausführungsform kann die Maschine außerdem mindestens einen Durchluft-Trocknungszyylinder aufweisen. In dieser Ausführungsform wird der Prägestoff ein luftdurchlässiger Stoff sein, das angeordnet ist, um eine Faserbahn über einen Abschnitt des Umfangs des mindestens einen Durchluft-Trocknungszyinders zu transportieren und die Faserbahn von dem mindestens einen Durchluft-Trocknungszyylinder zu dem Übertragungsspalt, der zwischen der Druckwalze und dem Yankee gebildet ist, zu transportieren.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0015] Fig. 1 ist eine schematische Querschnittsdarstellung eines Yankee.

[0016] Fig. 2 ist eine Vergrößerung eines Abschnitts von Fig. 1.

[0017] Fig. 3 ist eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Maschine zur Herstellung von Seidenpapier während des Betriebs.

[0018] Fig. 4 ist eine schematische Darstellung des Kreppschabers, der gegen den Yankee-Trocknungszyylinder wirkt.

[0019] Fig. 5 ist eine schematische Seitenansicht, die zeigt, wie die Maschine zur Herstellung von Seidenpapier eine Yankee-Trocknungshaube aufweisen kann.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0020] Unter Bezugnahme auf Fig. 1 ist der Yankee-Trocknungszyylinder 2 der vorliegenden Erfindung ein Yankee-Trocknungszyylinder aus Stahl, der eine zylindrische Schale 3 mit zwei axialen Enden 4, 5 aufweist. Es sei darauf hingewiesen, dass die zylindrische Schale 3 eine kreisförmige zylindrische Schale ist. Mit jedem axialen Ende 4, 5 ist mittels einer umlaufenden Schweißbraupe 8 eine Stirnwand 6, 7 verbunden. Die Schale kann mit den Stirnwänden verbunden sein, beispielsweise auf die Weise, die in EP 2920360 B1 oder in EP 2126203 B1 offenbart ist. Die Stirnwände können wahlweise mit Wärmeisolierung versehen sein, beispielsweise wie in EP 2475819 B1 oder in WO 2016/026662 A1 offenbart. Wie in Fig. 2 ersichtlich, weist die zylindrische Schale 3 eine Außenfläche 9 und eine Innenfläche 10 auf. Unter weiterer Bezugnahme auf Fig. 2 sind bevorzugt umlaufende Rillen 11 in der Innenfläche 10 der Zylinderschale 3 gebildet. In den Rillen 11 sammelt sich während des Betriebes Kondenswasser an, und der Yankee-Trocknungszyylinder 2 ist bevorzugt mit einem Mittel zum Ableiten von Kondenswasser aus den Rillen 11 versehen, beispielsweise wie in der US-Patentschrift Nr. 5,090,135 oder in EP 2614182 B1 offenbart.

[0021] Unter weiterer Bezugnahme auf Fig. 3 wird der erfindungsgemäße Yankee-Trocknungs-

zylinder 2 in einer Maschine zur Herstellung von Seidenpapier 1 eingesetzt. Wenn der Yankee-Trocknungszylinder in der Maschine 1 benutzt wird, wird ein Kreppschaber 12 benutzt. Der Kreppschaber 12 weist eine Kreppklinge 13 auf, die angeordnet ist, um gegen die Außenfläche 9 der Schale 3 des Yankee-Trocknungszylinders 2 zu wirken. In Fig. 3 ist der Yankee-Trocknungszylinder als in Pfeilrichtung R, d. h. in Fig. 3 „im Uhrzeigersinn“, um seine Rotationsachse A rotierend dargestellt. Wie aus Fig. 3 ersichtlich, weist die Schale eine kreisförmige zylindrische Form auf. Der Yankee-Trocknungszylinder ist in der Maschine zur Herstellung von Seidenpapier so angeordnet, dass er um die Rotationsachse A rotierbar ist.

[0022] Wie in Fig. 3 ersichtlich, wird eine Faserbahn W in einem Formabschnitt 17 zwischen einer Formstoff 18 und einem Stoff 24, der ein wasserabsorbierender Filz sein kann, gebildet. Die Faserbahn W wird aus Faserstoff gebildet, der aus einem Stoffauflaufkasten 19 eingespeist wird. Die neu gebildete Faserbahn W wird auf dem Filz 24 zu einem Walzenspalt N zwischen einer Druckwalze 21 und dem Yankee-Trocknungszylinder 2 transportiert. Die Druckwalze 21, die im Walzenspalt gegen den Yankee eingesetzt wird, kann eventuell beispielsweise eine Schuhwalze mit einem Design sein, wie es in der US-Patentschrift Nr. 7,527,708, US-Patentschrift Nr. 9,885,153 oder EP 2085513 B1 offenbart ist; es können jedoch auch andere Walzen als eine Schuhwalze in Betracht gezogen werden. Die nasse Faserbahn W kann im Walzenspalt N, der dann als ein Druckwalzenspalt zur Entwässerung dient, einem Grad der Entwässerung unterzogen werden. Der Walzenspalt N könnte auch im Wesentlichen nur ein Übertragungsspalt sein, in dem keine wesentliche Entwässerung stattfindet. Dem Walzenspalt N kann wahlweise eine Saug-Drehwalze 20 vorgeschaltet sein. Die Faserbahn W wird auf die Außenfläche 9 der zylindrischen Schale 3 des Yankee-Trocknungszylinders 2 übertragen und die Faserbahn W dann durch Wärme getrocknet, die von heißem Dampf stammt, der dem Yankee-Trocknungszylinder 3 zugeführt wird. Die getrocknete Faserbahn W wird dann durch den Schaber 12 vom Yankee-Trocknungszylinder abgekreppt und an einen Aufwickler 25 geleitet.

[0023] Während des Betriebs kann die Maschine zur Herstellung von Seidenpapier mit einer Geschwindigkeit im Bereich von 1.200 m/min bis 2.000 m/min laufen. Es können jedoch auch höhere Geschwindigkeiten in Betracht gezogen werden, und Maschinengeschwindigkeiten im Bereich von 2.000 m/min bis 2.300 m/min oder möglicherweise sogar Geschwindigkeiten bis zu 2.400 m/min können angewandt werden. In allen Ausführungsformen der Erfindung kann der Yankee einen Durchmesser im Bereich von beispielsweise 3 m bis 7 m aufweisen. Der Durchmesser kann zum Beispiel 3,5 m; 3,66 m; 4,88 m oder 5,5 m betragen. Die Breite des Yankee 2 kann beispielsweise im Bereich von 1,5 m bis 7 m sein. Zum Beispiel könnte die Breite 3 m oder 5 m betragen. Der Yankee könnte aber auch andere Dimensionen als die oben genannten aufweisen. Unter Bezugnahme auf Fig. 4 beinhaltet der Schaber 12 bevorzugt einen Klingenhalter 23, der die Kreppklinge 13 hält. Während des Betriebs wirkt die Kreppklinge 13 gegen die Außenfläche 9 der Schale 3, um eine getrocknete Faserbahn von der Außenfläche 9 zu kreppten.

[0024] Unter Bezugnahme auf Fig. 5 kann die Maschine zur Herstellung von Seidenpapier mit einer Yankee-Trocknungshaube 16 versehen sein, die so angeordnet ist, dass sie befähigt ist, Heißluft gegen die Außenfläche 10 der zylindrischen Schale 3 über einen Abschnitt des Umfangs der zylindrischen Schale 3 zu blasen. Die Yankee-Trocknungshaube kann beispielsweise eine solche Yankee-Trocknungshaube sein, wie sie in EP 2963176 B1 offenbart ist, aber es können auch andere Yankee-Trocknungshauben in Betracht gezogen werden, und die erfindungsgemäße Maschine kann auch ohne Yankee-Trocknungshaube betrieben werden. Ein weiterer Schaber 12 ist in Fig. 5 angegeben. Dieser weitere Schaber ist wahlfrei und kann ein Reinigungsschaber zum Abschaben von Faserresten vom Yankee-Trocknungszylinder sein.

[0025] Die Maschine zur Herstellung von Seidenpapier weist bevorzugt auch eine Vorrichtung 14 zum Aufbringen von flüssiger Beschichtung auf die Außenfläche 9 des Yankee-Trocknungszylinders 2 auf. Die flüssige Beschichtung umfasst typischerweise Polyvinylalkohol und andere chemische Mittel. Die Beschichtung, die aufgebracht wird, kann beispielsweise 50 bis 65 Gewichts-% Polyvinylalkohol (PVOH), einen Klebstoff, der 15 bis 30 Gewichts-% der Beschichtung ausmacht, ein Modifizierungs-/Trennmittel, das 5 bis 30 Gewichts-% der Beschichtung ausmacht, und bevorzugt auch Phosphat umfassen. Phosphat, das für solch eine Beschichtung benutzt wird,

kann beispielsweise Monoammoniumphosphat, Diammoniumphosphat, Trinatriumphosphat oder Tetraphosphat sein. Anstelle der oben genannten Phosphate (oder in Kombination mit einem oder mehreren von ihnen) kann Phosphorsäure in der Beschichtung benutzt werden. Ein Versorgungssystem zum Versorgen mit flüssiger Beschichtung ist symbolisch durch das Bezugszeichen 26 gekennzeichnet.

[0026] Während des Betriebs kann der Kreppschaber 12 mit einer linearen Belastung, die in einigen Fällen bis zu 10 kN/m betragen kann, gegen die Außenfläche 9 der zylindrischen Schale 3 wirken. Dies bedeutet, dass die zylindrische Schale 3 Verschleiß unterliegt. Für Yankee-Trocknungszylinder, die aus Stahl hergestellt sind, kann dies ein sehr ernsthaftes Problem sein, und die standardmäßige Vorgehensweise war es, sie mit einer Schutzschicht, einer sogenannten „Metallisierungsschicht“, aus einem harten, beschichtungsresistenten Material zu versehen. In solchen harten Schichten können jedoch Risse auftreten, die schnell zu einer Delaminierung der gesamten Schicht führen können, sodass der Betrieb der Maschine unterbrochen werden muss. Außerdem kann die Schaberklinge beschädigt werden. Wenn die Schaberklinge einen Riss bekommt, kann die Schaberklinge deformiert werden, und dies kann eine Quelle für Streifen im Papier sein. Daher ist die Eliminierung der Metallisierungsschicht verfahrenstechnisch gesehen eigentlich wünschenswert.

[0027] Der Erfinder der vorliegenden Erfindung hat nun festgestellt, dass es möglich ist, auf die Verwendung einer harten Metallisierungsschicht gänzlich zu verzichten, indem der Stahl der Güteklasse P690 oder dergleichen zum Herstellen der zylindrischen Schale 3 benutzt wird, sodass die Außenfläche der Schale 3 durch Stahl der Güteklasse P690 oder dergleichen gebildet wird. In einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist die zylindrische Schale aus Stahl der Güteklasse P690 oder dergleichen gebildet. In einer zweiten Ausführungsform der Erfindung ist die zylindrische Schale aus einer inneren zylindrischen Schale, die aus Stahl hergestellt ist, gebildet und mit einer durchgehenden Außenschicht aus Stahl der Güteklasse P690 oder dergleichen bedeckt.

[0028] In jeder Ausführungsform wird die Oberfläche, gegen die die Schaberklinge 13 wirkt, daher aus Stahl der Stahlgüteklasse P690 gebildet. Dies ist, wie in AT 519996 A2 vorgeschlagen, ohne Laserhärtung möglich. Die Stahlgüteklasse P690 hat sich als so verschleißfest erwiesen, dass sie keine Metallisierungsschicht benötigt. Darüber hinaus besitzt sie solche Eigenschaften hinsichtlich Schweißen, Festigkeit und Wärmeübertragung, die für einen Yankee-Trocknungszylinder erforderlich sind.

[0029] Die Stahlgüteklasse P690 oder dergleichen weist die folgende Zusammensetzung in Gewichtsprozent auf:

C gleich oder größer als 0,12 % und gleich oder kleiner als 0,20 %
Si gleich oder größer als 0,10 % und gleich oder kleiner als 0,80 %
Mn gleich oder größer als 1,00 % und gleich oder kleiner als 1,70 %
Cr gleich oder größer als 0,10 % und gleich oder kleiner als 1,50 %
Mo gleich oder größer als 0,30 % und gleich oder kleiner als 0,70 %
V gleich oder größer als 0,005 % und gleich oder kleiner als 0,12 %
Nb gleich oder größer als 0,005 % und gleich oder kleiner als 0,060 %
B gleich oder größer als 0,0006 % und gleich oder kleiner als 0,005 %
P gleich oder kleiner als 0,025 %
S gleich oder kleiner als 0,010 %
N gleich oder kleiner als 0,015 %
Cu gleich oder kleiner als 0,30 %
Ni gleich oder kleiner als 2,50 %
Ti gleich oder kleiner als 0,05 %
Zr gleich oder kleiner als 0,15 %
Al gleich oder kleiner 0,01 %
Rest Eisen und Verunreinigungen.

[0030] In dem Stahl der Güteklasse P690 oder dergleichen ist der Gewichtsprozentsatz von Nb,

Ti, V, Zr bevorzugt gleich oder größer als 0,015 %.

[0031] Wahlweise ist dann, wenn Aluminium vorhanden ist, die Summe aus V, Ti, Nb und Al gleich oder größer als 0,02 %.

[0032] Für Produkte, die aus P690 oder dergleichen hergestellt sind, die eine maximale Dicke aufweisen, die gleich 50 mm oder kleiner ist, ist die obere Streckgrenze (R_{eH}), gemessen nach ISO 6892-1:2019, von P690 bevorzugt gleich oder größer als 690 MPa und die entsprechende Zugfestigkeit, gemessen nach ISO 6892-1:2019, bevorzugt 770 bis 940 MPa.

[0033] Für Produkte, die aus P690 hergestellt sind, die dicker als 50 mm und gleich oder weniger als 100 mm dick sind, ist die Streckgrenze, gemessen nach ISO 6892-1:2019, der P690 bevorzugt gleich oder größer als 670 MPa und die entsprechende Zugfestigkeit, gemessen nach ISO 6892-1:2019, bevorzugt 770 bis 940 MPa.

[0034] Für Produkte, die aus P690 hergestellt sind, die dicker als 100 mm sind, ist die Streckgrenze, gemessen nach ISO 6892-1:2019, der P690 bevorzugt gleich oder größer als 630 MPa und die entsprechende Zugfestigkeit, gemessen nach ISO 6892-1:2019, bevorzugt 720 bis 900 MPa.

[0035] Dank der Erfindung wird das Risiko, dass die Maschine wegen einer Beschädigung der Trocknungsfläche des Yankee abgeschaltet werden muss, wesentlich reduziert.

Ansprüche

1. Yankee-Trocknungszylinder (2) aus Stahl, aufweisend eine zylindrische Schale (3) mit zwei axialen Enden (4, 5), wobei eine Stirnwand (6, 7) mittels einer Umfangsschweißraupe (8) mit jedem axialen Ende (4, 5) verbunden ist, wobei die zylindrische Schale (3) ferner eine Außenfläche (9) und eine Innenfläche (10) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenfläche der zylindrischen Schale (3) aus Stahl der Güteklasse P690 oder dergleichen gebildet ist, der gewichtsbezogen die folgende Zusammensetzung aufweist:
C gleich oder größer als 0,12 % und gleich oder kleiner als 0,20 %
Si gleich oder größer als 0,10 % und gleich oder kleiner als 0,80 %
Mn gleich oder größer als 1,00 % und gleich oder kleiner als 1,70 %
Cr gleich oder größer als 0,10 % und gleich oder kleiner als 1,50 %
Mo gleich oder größer als 0,30 % und gleich oder kleiner als 0,70 %
V gleich oder größer als 0,005 % und gleich oder kleiner als 0,12 %
Nb gleich oder größer als 0,005 % und gleich oder kleiner als 0,060 %
B gleich oder größer als 0,0006 % und gleich oder kleiner als 0,005 %
P gleich oder kleiner als 0,025 %
S gleich oder kleiner als 0,010 %
N gleich oder kleiner als 0,015 %
Cu gleich oder kleiner als 0,30 %
Ni gleich oder kleiner als 2,50 %
Ti gleich oder kleiner als 0,05 %
Zr gleich oder kleiner als 0,15 %
Al gleich oder kleiner als 0,01 %
Rest Eisen und Verunreinigungen.
2. Yankee-Trocknungszylinder aus Stahl nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zylindrische Schale (3) aus Stahl der Güteklasse P690 oder dergleichen hergestellt ist, der gewichtsbezogen die folgende Zusammensetzung aufweist:
C gleich oder größer als 0,12 % und gleich oder kleiner als 0,20 %
Si gleich oder größer als 0,10 % und gleich oder kleiner als 0,80 %
Mn gleich oder größer als 1,00 % und gleich oder kleiner als 1,70 %
Cr gleich oder größer als 0,10 % und gleich oder kleiner als 1,50 %
Mo gleich oder größer als 0,30 % und gleich oder kleiner als 0,70 %
V gleich oder größer als 0,005 % und gleich oder kleiner als 0,12 %
Nb gleich oder größer als 0,005 % und gleich oder kleiner als 0,060 %
B gleich oder größer als 0,0006 % und gleich oder kleiner als 0,005 %
P gleich oder kleiner als 0,025 %
S gleich oder kleiner als 0,010 %
N gleich oder kleiner als 0,015 %
Cu gleich oder kleiner als 0,30 %
Ni gleich oder kleiner als 2,50 %
Ti gleich oder kleiner als 0,05 %
Zr gleich oder kleiner als 0,15 %
Al gleich oder kleiner als 0,01 %
Rest Eisen und Verunreinigungen.
3. Yankee aus Stahl nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Summe aus den Gewichtsprozentsätzen von Nb, Ti, V, Zr in dem Stahl der Güteklasse P690 oder dergleichen gleich oder größer als 0,015 % ist.
4. Yankee aus Stahl nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Summe aus den Gewichtsprozentsätzen von V, Ti, Nb und Al in dem Stahl der Güteklasse P690 oder dergleichen gleich oder größer als 0,02 % ist.
5. Maschine zur Herstellung von Seidenpapier (1), aufweisend einen Yankee-Trocknungszylinder (2) aus Stahl nach einem der Ansprüche 1 bis 4 und einen Kreppschaber (12) mit einer

- Kreppklinge (13), die angeordnet ist, um gegen die Außenfläche (9) des Yankee-Trocknungszyinders (2) zu wirken.
6. Maschine zur Herstellung von Seidenpapier (1) nach Anspruch 5, wobei die Maschine (1) ferner eine Vorrichtung (14) zum Aufbringen einer flüssigen Beschichtung auf die Außenfläche (9) des Yankee-Trocknungszyinders (2) aufweist.
 7. Maschine zur Herstellung von Seidenpapier (1) nach Anspruch 5 oder 6, wobei die Maschine ferner eine Yankee-Trocknungshaube (16) aufweist, die so angeordnet ist, dass sie befähigt ist, Heißluft gegen die Außenfläche (9) der zylindrischen Schale (3) über einen Abschnitt des Umfangs der zylindrischen Schale (3) zu blasen.
 8. Zylindrische Schale (3) für einen Yankee-Zylinder, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zylindrische Schale eine Außenfläche (9) aufweist, die aus Stahl der Güteklasse P690 oder dergleichen mit der folgenden gewichtsbezogenen Zusammensetzung hergestellt ist:
C gleich oder größer als 0,12 % und gleich oder kleiner als 0,20 %
Si gleich oder größer als 0,10 % und gleich oder kleiner als 0,80 %
Mn gleich oder größer als 1,00 % und gleich oder kleiner als 1,70 %
Cr gleich oder größer als 0,10 % und gleich oder kleiner als 1,50 %
Mo gleich oder größer als 0,30 % und gleich oder kleiner als 0,70 %
V gleich oder größer als 0,005 % und gleich oder kleiner als 0,12 %
Nb gleich oder größer als 0,005 % und gleich oder kleiner als 0,060 %
B gleich oder größer als 0,0006 % und gleich oder kleiner als 0,005 %
P gleich oder kleiner als 0,025 %
S gleich oder kleiner als 0,010 %
N gleich oder kleiner als 0,015 %
Cu gleich oder kleiner als 0,30 %
Ni gleich oder kleiner als 2,50 %
Ti gleich oder kleiner als 0,05 %
Zr gleich oder kleiner als 0,15 %
Al gleich oder kleiner als 0,01 %
Rest Eisen und Verunreinigungen.
 9. Zylindrische Schale (3) für einen Yankee-Zylinder nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zylindrische Schale aus Stahl der Güteklasse P690 oder dergleichen mit der folgenden gewichtsbezogenen Zusammensetzung besteht:
C gleich oder größer als 0,12 % und gleich oder kleiner als 0,20 %
Si gleich oder größer als 0,10 % und gleich oder kleiner als 0,80 %
Mn gleich oder größer als 1,00 % und gleich oder kleiner als 1,70 %
Cr gleich oder größer als 0,10 % und gleich oder kleiner als 1,50 %
Mo gleich oder größer als 0,30 % und gleich oder kleiner als 0,70 %
V gleich oder größer als 0,005 % und gleich oder kleiner als 0,12 %
Nb gleich oder größer als 0,005 % und gleich oder kleiner als 0,060 %
B gleich oder größer als 0,0006 % und gleich oder kleiner als 0,005 %
P gleich oder kleiner als 0,025 %
S gleich oder kleiner als 0,010 %
N gleich oder kleiner als 0,015 %
Cu gleich oder kleiner als 0,30 %
Ni gleich oder kleiner als 2,50 %
Ti gleich oder kleiner als 0,05 %
Zr gleich oder kleiner als 0,15 %
Al gleich oder kleiner als 0,01 %
Rest Eisen und Verunreinigungen.
 10. Zylindrische Schale für einen Yankee aus Stahl nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Summe aus den Gewichtsprozentsätzen von Nb, Ti, V, Zr in dem Stahl der Güteklasse P690 oder dergleichen gleich oder größer als 0,015 % ist.

11. Zylindrische Schale für einen Yankee aus Stahl nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Summe aus den Gewichtsprozentsätzen von V, Ti, Nb und Al in dem Stahl der Güteklasse P690 oder dergleichen gleich oder größer als 0,02 % ist.
12. Zylindrische Schale nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie eine maximale Dicke aufweist, die gleich oder weniger als 50 mm dick ist, und die obere Streckgrenze (ReH), gemessen nach ISO 6892-1:2019, der P690 oder dergleichen gleich oder größer als 690 MPa ist und die entsprechende Zugfestigkeit, gemessen nach ISO 6892-1:2019, bevorzugt 770 bis 940 MPa beträgt.
13. Zylindrische Schale nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie mehr als 50 mm dick und gleich oder weniger als 100 mm dick ist und die Streckgrenze, gemessen nach ISO 6892-1:2019, der P690 oder dergleichen gleich oder größer als 670 MPa ist und die entsprechende Zugfestigkeit, gemessen nach ISO 6892-1:2019, bevorzugt 770 bis 940 MPa beträgt.
14. Zylindrische Schale nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie mehr als 100 mm dick ist und die Streckgrenze, gemessen nach ISO 6892-1:2019, der P690 oder dergleichen gleich oder größer als 630 MPa ist und die entsprechende Zugfestigkeit, gemessen nach ISO 6892-1:2019, bevorzugt 720 bis 900 MPa beträgt.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

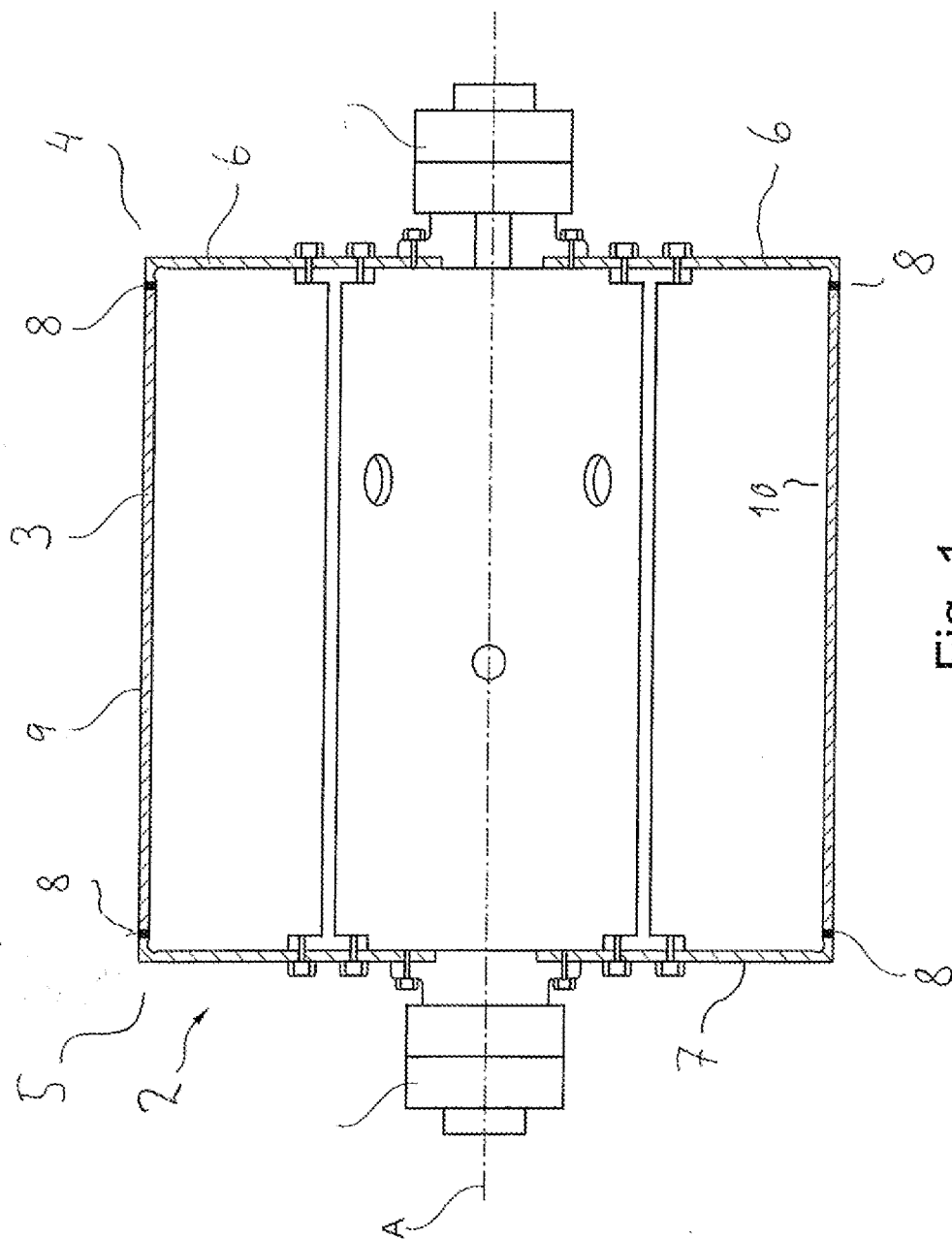


Fig. 1

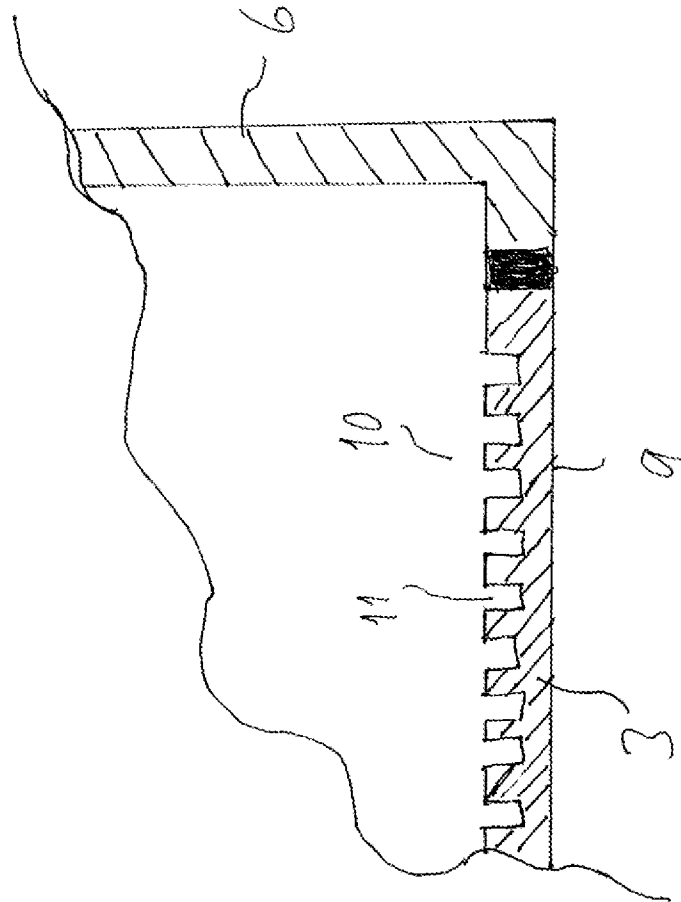
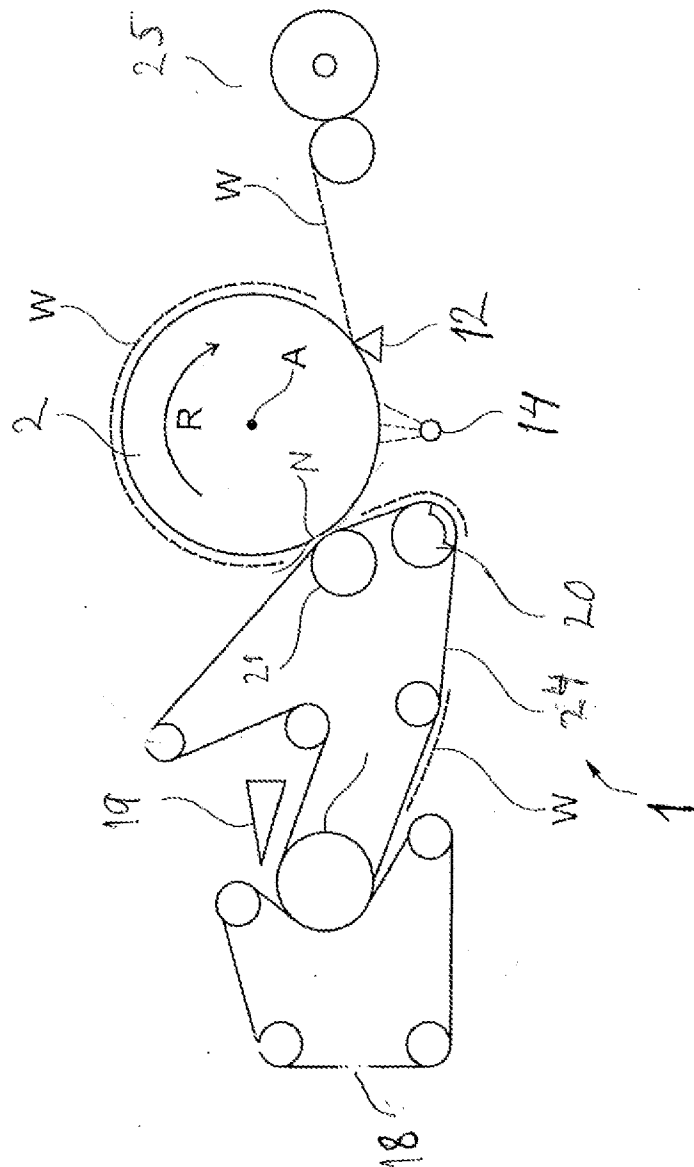


Fig. 2

Fig. 3



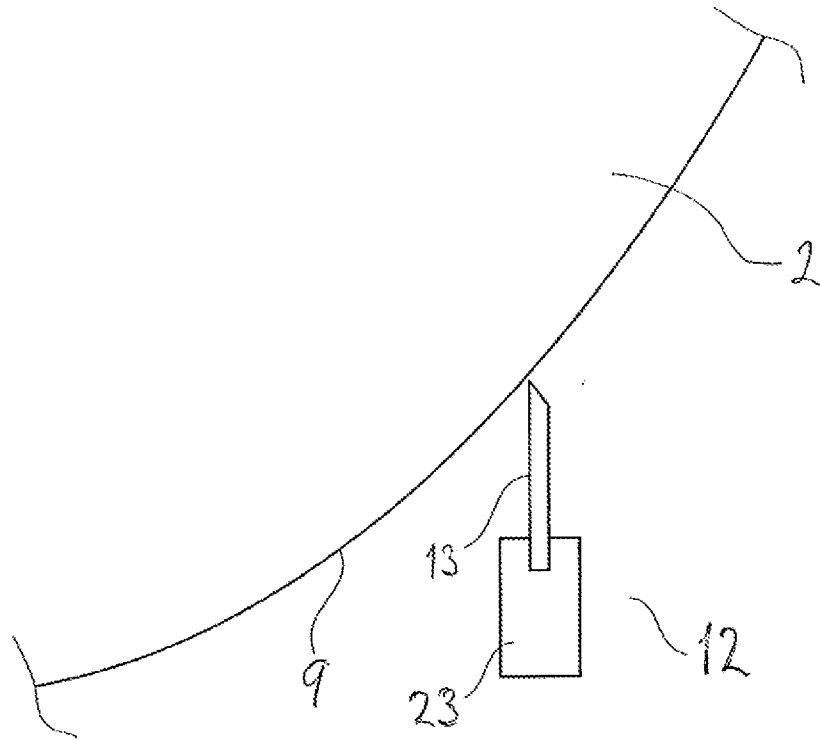
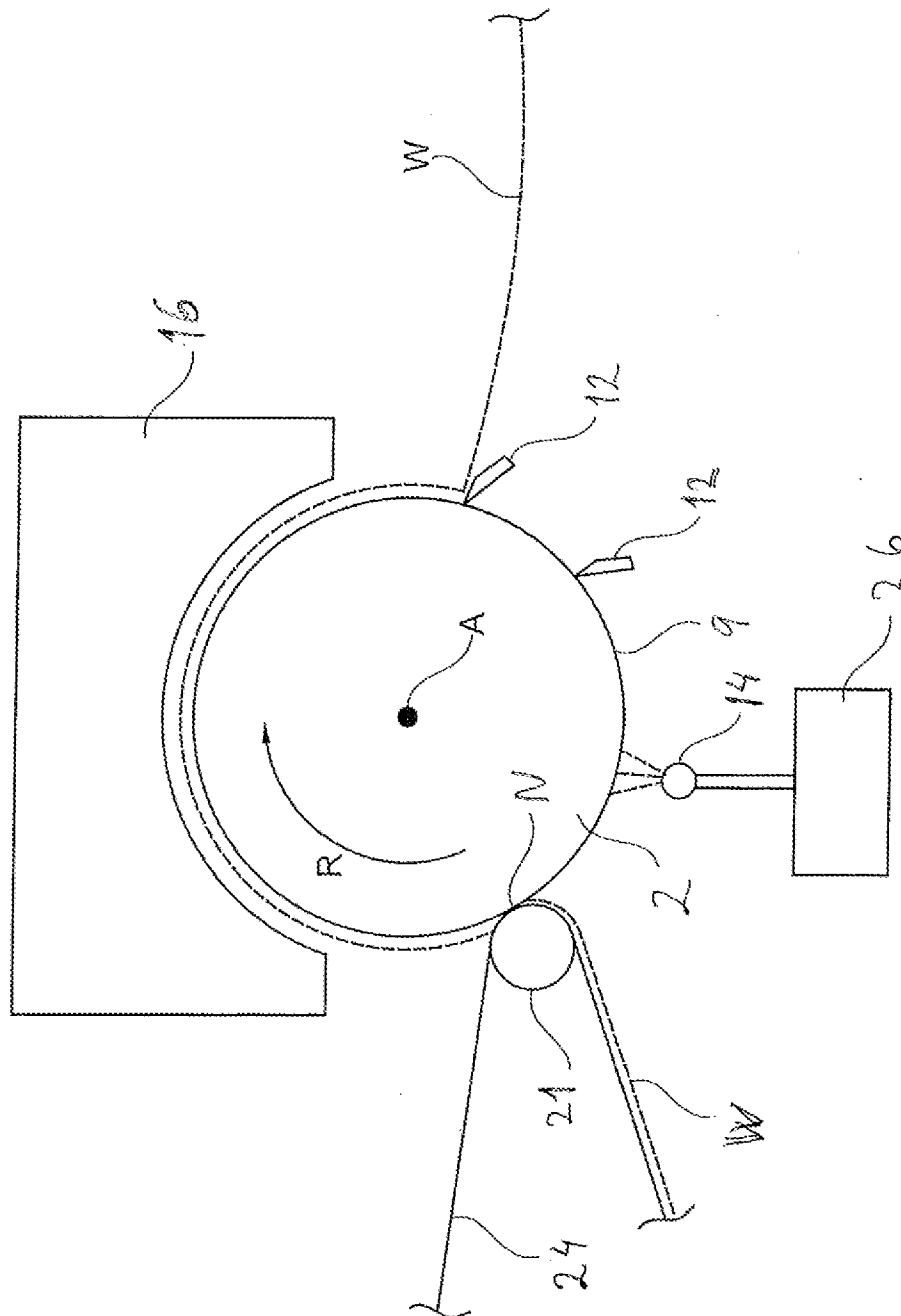


Fig. 4



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: C22C 38/02 (2006.01); C22C 38/04 (2006.01); C22C 38/12 (2006.01); C22C 38/18 (2006.01); C22C 38/22 (2006.01); C22C 38/38 (2006.01); F26B 3/20 (2006.01); F26B 13/18 (2006.01); F26B 25/20 (2006.01); D21F 5/02 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: C22C 38/02 (2013.01); C22C 38/04 (2013.01); C22C 38/12 (2013.01); C22C 38/18 (2013.01); C22C 38/22 (2013.01); C22C 38/38 (2013.01); F26B 3/20 (2016.08); F26B 13/18 (2013.01); F26B 25/20 (2013.01); D21F 5/02 (2013.01)		
Recherchierte Prüfstoß (Klassifikation): C22C, F26B, D21F		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, Volltext-Patentdatenbanken EN und DE		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 21.10.2020 eingereichten Ansprüchen 1-14 erstellt.		
Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungs- datum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend An- spruch
A	US 2016024628 A1 (CHENEY JUSTIN LEE [US], JIANG TIANHO [US]) 28. Januar 2016 (28.01.2016) Beschreibung, [0008]-[0011], [0087], [0098]; Ansprüche 1-4, 10-15, 22, 23	1-14
A	DE 202011001325 U1 (SHW CASTING TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 10. März 2011 (10.03.2011) Beschreibung, [0001]-[0004], [0007], [0008], [0016]; Ansprü- che 1, 13	1-14
A	CA 2009372 C (TAMPELLA TELATEK OY) 03. Oktober 2000 (03.10.2000) Beschreibung, [0001]-[0003]; Anspruch 1	1-14
A	GB 721974 A (PAPER PATENTS CO) 19. Januar 1955 (19.01.1955) Beschreibung, Seite 1, Zeilen 16-25, 55-89, Seite 3, Zeile 63-84; Anspruch 1	1-14
A	EP 3584337 A1 (JFE STEEL CORP [JP]) 25. Dezember 2019 (25.12.2019) Beschreibung, [0001], [0016]-[0023, [0028]-[0057]; Ansprüche 1, 2	1-14
A	CN 106521359 B (WUYANG IRON & STEEL CO LTD) 20. November 2018 (20.11.2018) (automatische Übersetzung durch TXPMTCEB/EPO am 05.03.2021) Beschreibung; Anspruch 1	1-14
Datum der Beendigung der Recherche: 05.03.2021		Seite 1 von 2
		Prüfer(in): AIGNER Martin
^{*) Kategorien der angeführten Dokumente:} X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegen- stand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfin- derischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Ver- öffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungs- datum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend An- spruch
A	WO 2018095085 A1 (JIANG YIN XING CHENG SPECIAL STEEL WORKS CO LTD [CN]) 31. Mai 2018 (31.05.2018) (automatische Übersetzung durch TXPMTEA/EPO am 05.03.2021) Beschreibung, [0001], [0002], [0010]-[0034]; Anspruch 1	1-14
A	CN 106282774 B (NANJING IRON & STEEL CO LTD) 20. April 2018 (20.04.2018) (automatische Übersetzung durch TXPMTCEB/EPO am 05.03.2021) Beschreibung, Ansprüche 1, 2	1-14