(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Juli 2019 (11.07.2019)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/134782 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B21B 45/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/083717

(22) Internationales Anmeldedatum:
06. Dezember 2018 (06.12.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
201810005524.8 03. Januar 2018 (03.01.2018) CN

(71) Anmelder: **SMS GROUP GMBH** [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder: **SCHMIDT, Hans-Peter**; Heinrich-Holtschneider-Weg 105, 40489 Düsseldorf (DE). **BANG, Dong**; 100 Sandusky Street, Pittsburgh, PA 15212 (US).

(74) Anwalt: **KROSS, Ulrich**; Hammerstr.2, 57072 Siegen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title:** BAND EDGE BLOW-OFF

(54) **Bezeichnung:** BANDKANTENABBLASUNG

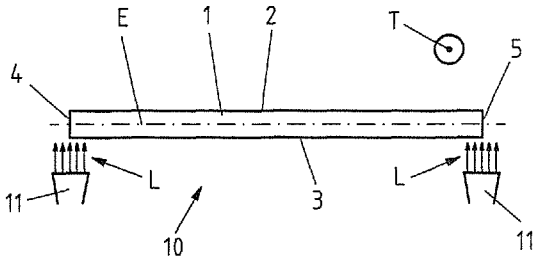


FIG.1A

(57) **Abstract:** The invention relates to a device (10) and method for blowing off a band (1) moving in a transport direction (T), preferably a metal band coming out of a roll stand, and having two edge surfaces (4, 5) extending perpendicular to a band plane (E) and substantially parallel to the transport direction (T), wherein the device (10) has one or more nozzles (11, 11a) which are designed to form a gas flow (L), preferably an air flow, that at least partially flows along in parallel with at least one of the two edge surfaces (4, 5) or is directed towards same.

(57) **Zusammenfassung:** Vorrichtung (10) und Verfahren zum Abblasen eines sich in einer Transportrichtung (T) bewegenden Bandes (1), vorzugsweise eines aus einem Walzgerüst auslaufenden Metallbandes, das zwei Kantenflächen (4, 5) aufweist, die sich senkrecht zu einer Bandebene (E) und im Wesentlichen parallel zur Transportrichtung (T) erstrecken, wobei die Vorrichtung (10) aufweist: eine oder mehrere Düsen (11, 11a), die eingerichtet sind, um einen Gasstrom (L), vorzugsweise Luftstrom, auszubilden, der zumindest zum Teil parallel an zumindest einer der beiden Kantenflächen (4, 5) entlangströmt oder auf diese gerichtet ist.

WO 2019/134782 A1

Bandkantenabblasung

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Abblasen eines sich in einer Transportrichtung bewegenden Bandes, vorzugsweise eines aus einem Walzgerüst auslaufenden Metallbandes.

Hintergrund der Erfindung

Bei der Herstellung gewalzter Metallprodukte werden Bänder und/oder der Walzspalt mit einem Kühl- und/oder Schmiermittel beaufschlagt. Das aus dem Walzgerüst auslaufende Metallband kann daher mit Kühlflüssigkeit und ggf. anderen Rückständen, etwa einem Schmiermittel, benetzt sein. Aus diesem Grund ist es üblich, das Metallband durch Abblasen mit Luft zu trocknen. Zu diesem Zweck werden Bandabblasvorrichtungen eingesetzt, die mehrere mit Druckluft betriebene Düsen aufweisen, um das Metallband auf einer Seite oder beidseitig zu trocknen.

Die EP 0 873 800 A2 beschreibt eine Vorrichtung zum Abblasen eines Metallbandes, wobei die Vorrichtung neben Düsen einer Mittenzone und zweier Randzonen einen Abschnitt aufweist, der als Bandkantenabblasung bezeichnet wird. Die Bandkantenabblasung weist Düsenbalken im Bereich der Randzonen der Bandabblasvorrichtung auf, um die Randbereiche des Bandes abzublasen und zu trocknen.

Eine Schwierigkeit beim Abblasen der Bandkanten besteht darin, dass die Kanten dicker Bänder nicht ausreichend getrocknet werden, wodurch Verfärbungen nach dem Glühen auftreten können. Bei dicken Bändern kann sich an den Kanten so viel Flüssigkeit, beispielsweise Öl, sammeln, dass diese im gewickelten Zustand

des Bandes aufgrund der Kapillarwirkung zwischen die Wicklungen gerät und somit auch weit im Innern auf den Ober- und Unterflächen des Bandes Verfärbungen verursacht.

Darstellung der Erfindung

Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Abblasen eines sich in einer Transportrichtung bewegenden Bandes, vorzugsweise eines aus einem Walzgerüst auslaufenden Metallbandes, bereitzustellen, die eine verbesserte Bandkantenabblasung insbesondere bei dicken Bändern ermöglichen.

Gelöst wird die Aufgabe mit einer Vorrichtung zum Abblasen eines Bandes mit den Merkmalen des Anspruchs 1, sowie einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 10. Vorteilhafte Weiterbildungen folgen aus den Unteransprüchen, der folgenden Darstellung der Erfindung sowie der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung dient zum Abblasen eines sich in einer Transportrichtung bewegenden Bandes. Das Band ist vorzugsweise ein Metallband. So kann das Band beispielsweise ein aus einem Walzgerüst auslaufendes Metallband sein. Das Band weist zwei Kantenflächen auf, die sich senkrecht zu einer Bandebene und im Wesentlichen parallel zur Transportrichtung erstrecken. Es sei darauf hingewiesen, dass die Bezeichnung "Kante" im Stand der Technik nicht einheitlich verwendet wird. Es kommt vor, dass damit der Randbereich der Hauptflächen gemeint ist. Wenn im vorliegenden Text von den "Kanten" oder "Kantenflächen" die Rede ist, sind jene Flächen bezeichnet, die im Wesentlichen senkrecht zur Bandebene verlaufen. Die Bandebene sei hierbei eine Ebene, welche die Haupterstreckung des Bandes kennzeichnet. So kann die Bandebene jene gedachte Ebene sein, die mittig zwischen zwei Hauptflächen verläuft und sich parallel zu diesen erstreckt. Die Hauptflächen und Kantenflächen

bilden vorzugsweise einen ungefähr rechteckigen Querschnitt senkrecht zur Transportrichtung. Abweichungen von einem streng rechteckigen Querschnitt sind jedoch möglich. Die Ausdehnung der Kantenflächen in der Richtung senkrecht zur Bandebene definiert die Dicke des Bandes.

Die Vorrichtung weist eine oder mehrere Düsen auf, die eingerichtet sind, um einen Gasstrom, vorzugsweise Luftstrom, auszubilden, der zumindest zum Teil parallel an zumindest einer der beiden Kantenflächen entlangströmt oder auf diese gerichtet ist. So wird die Kantenfläche trockengeblasen. Es wird zu diesem Zweck ein stabiler Gasstrom angestrebt. Unregelmäßigkeiten, kleinere Turbulenzen usw. können allerdings nicht völlig ausgeschlossen werden und stellen kein Problem dar, solange eine zuverlässige Trocknung der Kantenfläche(n) aufrechterhalten wird. Um die Wahrscheinlichkeit, dass flüssige Rückstände von der Kantenfläche auf eine der Hauptflächen geblasen wird, zu minimieren, findet das Abblasen vorzugsweise unter einem flachen Winkel von beispielsweise deutlich weniger als 15° statt. Besonders bevorzugt strömt das Gas parallel oder im Wesentlichen parallel an der betreffenden Kantenfläche entlang.

Die Vorrichtung ermöglicht mit einem einfachen Aufbau eine zuverlässige Trocknung der Bandkante(n), insbesondere bei dicken Bändern.

Die Ausführung der Düsen kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen. Eine bevorzugte Ausführungsform nutzt jedoch Flachstrahldüsen, da diese den geringsten Gasverbrauch aufweisen. Vorzugsweise ist daher zumindest eine der Düsen als Flachstrahldüse ausgebildet, die eingerichtet ist, um einen Gasvorhang auszubilden, der zumindest einen Randbereich des Bandes derart überlappt, dass ein Teil des Gases an der betreffenden Kantenfläche entlangströmt oder auf diese gerichtet ist. In anderen Worten, der Gasvorhang definiert eine besondere Form des Gasstroms, derart, dass dieser eine definierte und stabile Ausdehnung in der Richtung senkrecht zu den Kantenflächen aufweist. Der Gasvorhang weist in dieser Richtung vorzugsweise keine oder nur eine geringe Aufweitung auf,

wodurch er eine im Wesentlichen parallele Strömungscharakteristik hat. Dadurch wird normalerweise ein Teil des Gases auf eine Hauptfläche treffen, während ein anderer Teil seitlich am Band vorbeiströmt. Auf diese Weise wird die betreffende Kantenfläche nicht nur effektiv getrocknet, sondern es werden Variationen der Bandbreite bzw. der Position der Kantenfläche (in Richtung senkrecht zu den Kantenflächen) kompensiert, ohne dass ein aufwändiges Justieren der Düsen erforderlich wäre. Denn dadurch dass der Gasvorhang in der oben definierten Erstreckungsrichtung ein ungefähr paralleles Strömungsverhalten aufweist, strömt unabhängig von etwaigen Variationen der Kantenflächenposition stets ein Teil des Gases auf wohldefinierte Weise an der Kantenfläche entlang oder ist auf diese gerichtet. Es sei darauf hingewiesen, dass die Düsen und der Gasdruck so eingestellt sein sollten, dass die zu trocknende(n) Fläche(n) innerhalb der beschriebenen Strömungscharakteristik liegen.

Vorzugsweise weist die Flachstrahldüse mehrere Öffnungen auf, die so eingerichtet sind, dass der Gasvorhang ein im Wesentlichen paralleles Strömungsverhalten hat. Der Gasvorhang kann im Querschnitt der Bandebene ungefähr linienförmig sein oder auch eine deutliche Ausdehnung entlang der Transportrichtung aufweisen. Zu diesem Zweck können die Öffnungen der Flachstrahldüse(n) linear oder flächig angeordnet sein. Alternativ oder zusätzlich können mehrere Düsen in der Transportrichtung des Bandes angeordnet sein.

Vorzugsweise ist zumindest eine der Düsen so eingerichtet, dass der Gasstrom in einem Winkel entgegen der Transportrichtung auf das Band trifft, um die Trocknungsleistung zu verbessern. Der Gasstrom tritt dann in einem Winkel von beispielsweise weniger als 45° oder bevorzugt weniger als 15° aus der Düse aus.

Vorzugsweise ist die Vorrichtung so eingerichtet, dass je Düse ein Volumenstrom von 30 bis 90Nm^3/h, vorzugsweise ungefähr 70Nm^3/h, ausgegeben wird. Zu diesem Zweck können die Düsen mit einer oder mehreren Druckgasquellen verbunden sein. Durch die beschriebene Düsenanordnung, insbesondere unter

Verwendung von Flachstrahldüsen, wird eine ausgezeichnete Zuverlässigkeit bei der seitlichen Abtrocknung dicker Bänder erreicht. Gleichzeitig kann der Gasverbrauch minimiert werden, da die Düsen mit einem vergleichsweise geringen Gasdruck zwischen 3 und 10 bar, bevorzugt 4 bis 7 bar, betrieben werden können

Vorzugsweise sind mehrere der oben definierten Düsen vorgesehen, wobei auf jeder Seite der Bandebene zumindest eine solche Düse angeordnet ist, wodurch neben der Trocknung der Kantenfläche(n) die Randbereiche beider Hauptebenen mitgetrocknet werden. Zu diesem Zweck ist es wichtig, dass sich die scheinbar entgegengesetzten Gasströme nicht aufheben. Um einen stabilen, nicht verschwindenden Gasstrom entlang der Kantenflächen zu erhalten, können sich der Volumenstrom und/oder die Strömungsgeschwindigkeiten der Gasströme unterscheiden. Alternativ oder zusätzlich kann die Lage der Gasströme entlang der Transportrichtung unterschiedlich sein und/oder die Gasströme können in der Transportrichtung unterschiedlich geneigt sein, so dass die Gasströme aneinander vorbeiführen.

Vorzugsweise sind neben den oben definierten Düsen eine oder mehrere innere Düsen vorgesehen, die so eingerichtet sind, dass deren Gasströme im Wesentlichen vollständig auf eine oder beide Hauptflächen treffen, wodurch diese gezielt getrocknet werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren dient wie die Vorrichtung zum Abblasen eines sich in der Transportrichtung bewegenden Bandes, das vorzugsweise ein aus einem Walzgerüst auslaufendes Metallband ist. Das Band weist zwei Kantenflächen auf, die sich senkrecht zu einer Bandebene und im Wesentlichen parallel zur Transportrichtung erstrecken. Es wird gemäß dem Verfahren zumindest ein Gasstrom, vorzugsweise Luftstrom, von einer Düse ausgebildet, der zumindest zum Teil parallel an zumindest einer der beiden Kantenflächen entlangströmt oder auf diese gerichtet ist.

Vorzugsweise hat der Gasstrom die Form eines Gasvorhangs, der zumindest einen Randbereich des Bandes derart überlappt, dass zumindest ein Teil des Gases an der betreffenden Kantenfläche entlangströmt oder auf diese gerichtet ist, wobei der Gasvorhang vorzugsweise ein im Wesentlichen paralleles Strömungsverhalten aufweist.

Vorzugsweise trifft der Gasstrom in einem Winkel entgegen der Transportrichtung auf das Band trifft.

Vorzugsweise weist der Gasstrom einen Volumenstrom von 30 bis 90Nm^3/h, vorzugsweise ungefähr 70Nm^3/h, auf.

Vorzugsweise werden mehrere Gasströme, vorzugsweise Luftströme, von Düsen ausgebildet, die zumindest zum Teil parallel an zumindest einer der beiden Kantenflächen entlangströmen oder auf diese gerichtet sind, wobei auf jeder Seite der Bandebene zumindest ein Gasstrom auf das Band gerichtet ist.

Vorzugsweise unterscheiden sich die Volumenströme und/oder die Strömungsgeschwindigkeiten der Gasströme von Düsen auf unterschiedlichen Seiten der Bandebene, und/oder führen die Gasströme von Düsen auf unterschiedlichen Seiten der Bandebene im Wesentlichen aneinander vorbei, vorzugsweise indem die Lage der Gasströme entlang der Transportrichtung unterschiedlich ist und/oder die Gasströme in Transportrichtung unterschiedlich geneigt sind.

Die technischen Wirkungen, bevorzugten Ausführungsbeispiele und Beiträge zum Stand der Technik, die in Bezug auf die Vorrichtung beschrieben wurden, gelten auf analoge Weise für das Verfahren.

Die Vorrichtung und das Verfahren sind besonders geeignet zum Abblasen vergleichsweise dicker Metallbänder auf dem Gebiet des Kalt- oder Warmwalzens anwendbar. Doch die Erfindung kann auch in anderen Bereichen umgesetzt werden, soweit ein zuverlässiges Trocknen der Kantenflächen von Bändern angestrebt wird.

Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele ersichtlich. Die dort beschriebenen Merkmale können alleinstehend oder in Kombination mit einem oder mehreren der oben dargelegten Merkmale realisiert werden, insofern sich die Merkmale nicht widersprechen. Die folgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele erfolgt mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Figuren

Die Figur 1A zeigt schematisch einen Ausschnitt einer Vorrichtung zum Abblasen eines Bandes in einem Querschnitt senkrecht zur Transportrichtung des Bandes gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Die Figur 1B zeigt eine Vergrößerung des Randbereichs des Bandes gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1A.

Die Figur 2A zeigt schematisch einen Ausschnitt einer Vorrichtung zum Abblasen eines Bandes in einem Querschnitt senkrecht zur Transportrichtung des Bandes gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Die Figur 2B zeigt eine Vergrößerung des Randbereichs des Bandes gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 2A.

Die Figur 3A zeigt schematisch eine Draufsicht der Vorrichtung zum Abblasen eines Bandes gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel. Die Figur 3B zeigt schematisch eine Seitenansicht der Vorrichtung zum Abblasen eines Bandes gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei sind gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen, und auf eine wiederholende Beschreibung dieser Elemente wird teilweise verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

Die Figur 1A zeigt schematisch einen Ausschnitt einer Vorrichtung 10 zum Abblasen eines Bandes 1, etwa eines aus einem Walzgerüst (nicht dargestellt) auslaufenden Metallbandes. Die Figur 1B zeigt eine Vergrößerung des Randbereichs des Bandes 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1A.

Das Band 1 bewegt sich entlang einer Transport- oder Förderrichtung T, die senkrecht auf der Zeichnungsebene steht. Das Band 1 weist zwei parallel verlaufende Hauptflächen 2 und 3 auf, die im Fall eines sehr dünnen Bandes 1 ungefähr auf gleicher Ebene liegen und so eine Bandebene definieren. Im Fall eines Bandes 1 mit nicht zu vernachlässigender Dicke verlaufen die beiden Hauptflächen 2 und 3 parallel zu einer gedachten Bandebene E, die mittig zwischen den Hauptflächen 2, 3 verläuft und sich parallel zu diesen erstreckt. Senkrecht zu den beiden Hauptflächen 2, 3 und parallel zur Transportrichtung T erstrecken sich zwei im Wesentlichen parallele Kantenflächen 4 und 5. So entsteht der in den Figuren dargestellte rechteckige Querschnitt des Bandes 1. Die Ausdehnung der Kantenflächen 4, 5 in der Richtung senkrecht zur Bandebene E definiert die Dicke D des Bandes 1. Im vorliegenden Fall weist das Band 1 vorzugsweise eine vergleichsweise große Dicke D auf, beispielsweise von mehr als 1mm. In der Transportrichtung T kann das Band 1 eine quasi-endlose Ausdehnung oder eine bestimmte Länge aufweisen, die sich beispielsweise aus einem Bandmaterial, umgeformt durch einen Walzprozess, ergibt.

Um das Band 1 von einer flüssigen Komponente R, etwa Resten einer zuvor aufgebrachten Kühl- und/oder Schmierflüssigkeit oder anderen Rückständen, zu befreien, sind auf einer oder beiden Seiten der Bandebene E Düsen 11 so

vorgesehen, dass sie ein Gas, vorzugsweise Luft, zur Oberfläche des Bandes 1 blasen. Die Düsen 11 sind dabei so ausgerichtet, dass der Gasstrom L die Flüssigkeit R von der Oberfläche des Bandes 1 bläst, um das Band 1 zu trocknen. Die Düsen 11 werden von einer oder mehreren Druckgasquellen (nicht dargestellt) mit Druckgas, vorzugsweise Druckluft, versorgt. Um die Kantenflächen 4 und 5 zu trocknen sind eine oder mehrere der Düsen 11 so eingerichtet, dass sie einen Gasstrom L erzeugen, der parallel oder weitgehend parallel zu den Kantenflächen 4, 5 verläuft.

Im Ausführungsbeispiel der Figuren 1A und 1B umfassen die Düsen 11 zwei Flachstrahldüsen, die mehrere Öffnungen aufweisen, so dass der jeweilige Gasstrom L die Form eines Gasvorhangs, vorzugsweise Luftvorhangs, mit einer gewissen Ausdehnung in der Richtung senkrecht zu den Kantenflächen 4, 5 aufweist. Der Gasvorhang weist in dieser Richtung keine oder nur eine geringe Aufweitung auf und überlappt den Randbereich des Bandes 1 derart, dass zumindest ein Teil des Gases im Wesentlichen parallel an der Kantenfläche 4 bzw. 5 entlangströmt. Auf diese Weise werden die Kantenflächen 4 und 5 effektiv getrocknet.

Die Flachstrahldüsen 11 können in der Richtung senkrecht zu den Kantenflächen 4, 5 eine Ausdehnung von beispielsweise 30mm bis 70mm, vorzugsweise ungefähr 50mm, mit einer Anzahl an Öffnungen in dieser Richtung von 10 bis 20, vorzugsweise etwa 15, aufweisen. Allerdings besteht diesbezüglich keine Einschränkung, solange die Düsen 11 geeignet sind, einen Gasvorhang mit einem quasi-parallelen Strömungsverhalten auszubilden.

Der Gasvorhang kann im Querschnitt der Bandebene E ungefähr linienförmig sein oder auch eine deutliche Ausdehnung entlang der Transportrichtung T aufweisen. Zu diesem Zweck können die Öffnungen der Flachstrahldüse(n) 11 linear oder flächig angeordnet sein. Alternativ oder zusätzlich können mehrere Düsen 11 in Transportrichtung T des Bandes 1 angeordnet sein. Die Ausrichtung, d.h. der

Winkel, des Gasstroms L in der Transportrichtung T kann geeignet gewählt werden. Vorzugsweise ist der Gasstrom L im Ausführungsbeispiel der Figuren 1A und 1B entgegen der Transportrichtung T gerichtet, um die Trocknungsleistung zu verbessern. Der Gasstrom tritt dann in einem Winkel von beispielsweise weniger als 45° oder bevorzugt weniger als 15° aus der Düse aus.

In den Figuren 2A und 2B ist ein zweites Ausführungsbeispiel dargestellt, in dem Düsen 11a, 11i, ausgebildet als Flachstrahldüsen, auf beiden Seiten des Bandes 1 vorgesehen sind. Die Düsen 11a, 11i umfassen innere Düsen 11i und äußere Düsen 11a. Die äußeren Düsen 11a sind so angeordnet und ausgerichtet, dass deren Gasstrom L, der einen Gasvorhang ausbildet, den entsprechenden Randbereich des Bandes 1 derart überlappt, dass zumindest ein Teil des Gases im Wesentlichen parallel an der Kantenfläche 4 bzw. 5 entlangströmt. Zu diesem Zweck ist es wichtig, dass sich die gemäß der Figur 2A scheinbar entgegengesetzten Gasströme L nicht aufheben. Um einen stabilen, nicht verschwindenden resultierenden Gasstrom entlang der Kantenflächen 4, 5 zu erhalten, wie in der Figur 2B durch Pfeile gekennzeichnet, können sich der Volumenstrom und/oder die Strömungsgeschwindigkeiten der entgegengesetzten Gasströme L unterscheiden.

Alternativ oder zusätzlich kann die Lage der Gasströme L entlang der Transportrichtung T unterschiedlich sein und/oder die Gasströme L können in der Transportrichtung T unterschiedlich geneigt sein, so dass die Gasströme L aneinander vorbeiführen. Dies geht aus den Figuren 3A und 3B hervor, die entsprechend eine schematische Draufsicht und Seitenansicht der Vorrichtung 10 gemäß einem Ausführungsbeispiel zeigen. Die inneren Düsen 11i sind relativ zu den äußeren Düsen 11a in der Richtung senkrecht zu den Kantenflächen 4, 5 weiter innen angeordnet, um den Randbereich der Hauptflächen 2, 3 zu trocknen. Der Abtransport der rückständigen Flüssigkeit R ist in der Figur 2B durch Pfeile gekennzeichnet.

Durch die beschriebene Anordnung der Flachstrahldüsen 11, 11a, 11i wird eine ausgezeichnete Zuverlässigkeit bei der seitlichen Abtrocknung vergleichsweise dicker Bänder 1 erreicht. Zudem kann der Gasverbrauch minimiert werden, da die Düsen 11, 11a, 11i im Vergleich zu herkömmlichen Hochdruckdüsen mit einem geringeren Gasdruck betrieben werden können. Ein Volumenstrom pro Düse 11, 11a, 11i von 30 bis 90Nm^3/h, vorzugsweise ungefähr 70Nm^3/h, hat sich als geeignet erwiesen, wobei die erforderliche Luftmenge unter anderem von der Dicke D des Bandes 1, der Art und Menge der flüssigen Rückstände R abhängt. Die Ausbildung eines Gasvorhangs mittels der Flachstrahldüsen 11, 11a, 11i ist auch dahingehend vorteilhaft, dass Variationen der Bandbreite bzw. der Positionen der Kantenflächen 4, 5 (in der Richtung senkrecht zu den Kantenflächen 4, 5) kompensiert werden, ohne dass eine Neujustierung der Düsen 11, 11a, 11i erforderlich ist.

Die dargelegte Vorrichtung 10 ist besonders zum Trocknen der Bandkanten eines Bandes 1 mit einer Dicke D von mehr als 1mm, vorzugsweise zwischen 2mm und 8mm geeignet. Technisch wirksam wird sie ab einer Dicke D von 0,7mm eingesetzt. Sie kann ggf. mit einer herkömmlichen Bandabblasvorrichtung zum Trocknen der Hauptflächen 2, 3 kombiniert werden. Die Vorrichtung 10 kann ferner Teil einer mehrstufigen Abblasung sein, etwa um eine kaskadenartige Abblasung mit unterschiedlichen Düsenarten und/oder Düsenanordnungen zu verwirklichen.

Soweit anwendbar, können alle einzelnen Merkmale, die in den Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Band
2, 3	Hauptflächen
4, 5	Kantenflächen
10	Vorrichtung zum Abblasen eines Bandes
11	Düsen
11a	Äußere Düsen
11i	Innere Düsen
T	Transportrichtung
D	Dicke des Bandes
E	Bandebene
L	Gasstrom
R	Flüssige Rückstände auf dem Band

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zum Abblasen eines sich in einer Transportrichtung (T) bewegenden Bandes (1), vorzugsweise eines aus einem Walzgerüst auslaufenden Metallbandes, das zwei Kantenflächen (4, 5) aufweist, die sich senkrecht zu einer Bandebene (E) und im Wesentlichen parallel zur Transportrichtung (T) erstrecken, wobei die Vorrichtung (10) aufweist:
eine oder mehrere Düsen (11, 11a), die eingerichtet sind, um einen Gasstrom (L), vorzugsweise Luftstrom, auszubilden, der zumindest zum Teil parallel an zumindest einer der beiden Kantenflächen (4, 5) entlangströmt oder auf diese gerichtet ist.

2. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Düsen (11, 11a) als Flachstrahldüse ausgebildet ist, die eingerichtet ist, um einen Gasvorhang auszubilden, der zumindest einen Randbereich des Bandes (1) derart überlappt, dass ein Teil des Gases an der betreffenden Kantenfläche (4, 5) entlangströmt oder auf diese gerichtet ist.

3. Vorrichtung (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Flachstrahldüse (11, 11a) mehrere Öffnungen aufweist, die so eingerichtet sind, dass der Gasvorhang ein im Wesentlichen paralleles Strömungsverhalten aufweist.

4. Vorrichtung (10) nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Düse (11, 11a) so eingerichtet ist, dass der Gasstrom (L) in einem Winkel entgegen der Transportrichtung (T) auf das Band (1) trifft.

5. Vorrichtung (10) nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese so eingerichtet ist, dass die zumindest eine Düse (11, 11a) einen Volumenstrom von 30 bis 90Nm^3/h, vorzugsweise ungefähr 70Nm^3/h, ausgibt.

6. Vorrichtung (10) nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Düsen (11a) vorgesehen und eingerichtet sind, um je einen Gasstrom (L), vorzugsweise Luftstrom, auszubilden, der zumindest zum Teil parallel an zumindest einer der beiden Kantenflächen (4, 5) entlangströmt oder auf diese gerichtet ist, wobei auf jeder Seite der Bandebene (E) zumindest eine solche Düse (11a) angeordnet ist.

7. Vorrichtung (10) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsen (11a) so eingerichtet sind, dass sich die Volumenströme und/oder die Strömungsgeschwindigkeiten der Gasströme (L) von Düsen (11a) auf unterschiedlichen Seiten der Bandebene (E) unterscheiden.

8. Vorrichtung (10) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsen (11a) so eingerichtet sind, dass die Gasströme (L) von Düsen (11a) auf unterschiedlichen Seiten der Bandebene (E) im Wesentlichen aneinander vorbeiführen, wobei vorzugsweise die Lage der Gasströme (L) entlang der Transportrichtung (T) unterschiedlich ist und/oder die Gasströme (L) in Transportrichtung (T) unterschiedlich geneigt sind.

9. Vorrichtung (10) nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ferner eine oder mehrere innere Düsen (11i) vorgesehen sind, die so eingerichtet sind, dass deren Gasströme im Wesentlichen vollständig auf eine oder beide Hauptflächen (2, 3) treffen.

10. Verfahren zum Abblasen eines sich in einer Transportrichtung (T) bewegenden Bandes (1), vorzugsweise eines aus einem Walzgerüst

auslaufenden Metallbandes, das zwei Kantenflächen (4, 5) aufweist, die sich senkrecht zu einer Bandebene (E) und im Wesentlichen parallel zur Transportrichtung (T) erstrecken, wobei
zumindest ein Gasstrom (L), vorzugsweise Luftstrom, von einer Düse (11, 11a) ausgebildet wird, der zumindest zum Teil parallel an zumindest einer der beiden Kantenflächen (4, 5) entlangströmt oder auf diese gerichtet ist.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Gasstrom (L) die Form eines Gasvorhangs hat, der zumindest einen Randbereich des Bandes (1) derart überlappt, dass zumindest ein Teil des Gases an der betreffenden Kantenfläche (4, 5) entlangströmt oder auf diese gerichtet ist, wobei der Gasvorhang vorzugsweise ein im Wesentlichen paralleles Strömungsverhalten aufweist.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Gasstrom (L) in einem Winkel entgegen der Transportrichtung (T) auf das Band (1) trifft.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Gasstrom (L) einen Volumenstrom von 30 bis 90Nm^3/h, vorzugsweise ungefähr 70Nm^3/h, aufweist.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Gasströme (L), vorzugsweise Luftströme, von Düsen (11a) ausgebildet werden, die zumindest zum Teil parallel an zumindest einer der beiden Kantenflächen (4, 5) entlangströmen oder auf diese gerichtet sind, wobei auf jeder Seite der Bandebene (E) zumindest ein Gasstrom (L) auf das Band (1) gerichtet ist.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass

sich die Volumenströme und/oder die Strömungsgeschwindigkeiten der Gasströme (L) von Düsen (11a) auf unterschiedlichen Seiten der Bandebene (E) unterscheiden, und/oder

die Gasströme (L) von Düsen (11a) auf unterschiedlichen Seiten der Bandebene (E) im Wesentlichen aneinander vorbeiführen, vorzugsweise indem die Lage der Gasströme (L) entlang der Transportrichtung (T) unterschiedlich ist und/oder die Gasströme (L) in Transportrichtung (T) unterschiedlich geneigt sind.

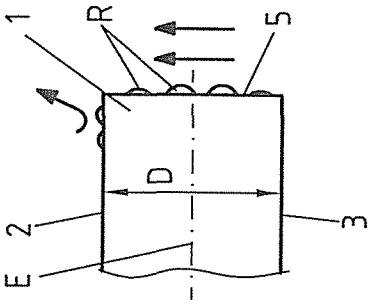


FIG.1B

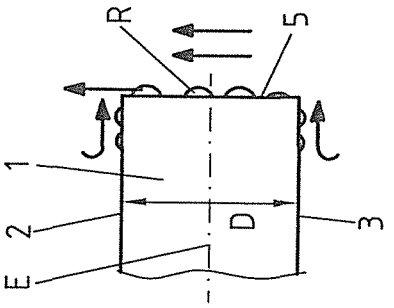


FIG.2B

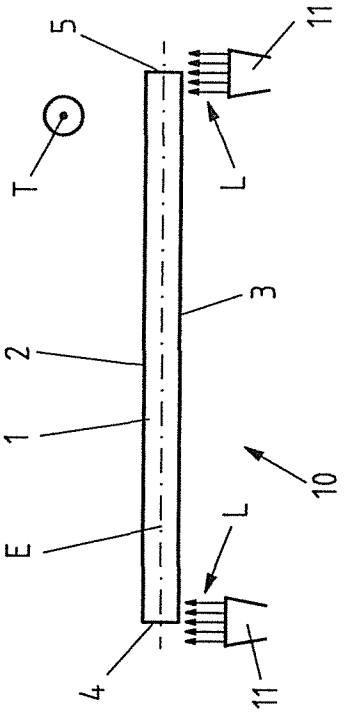


FIG.1A

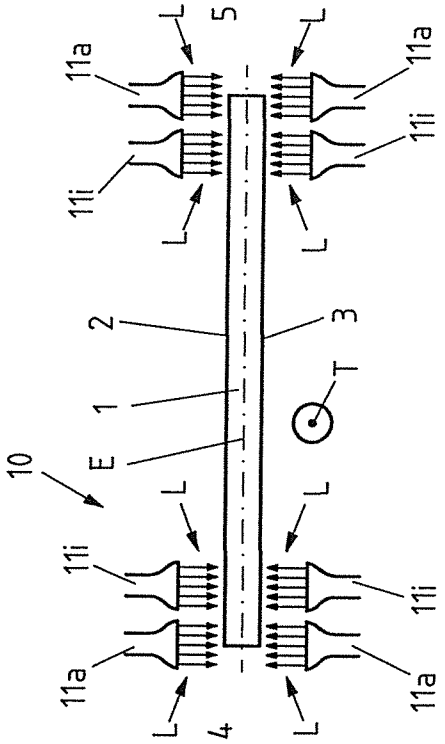


FIG.2A

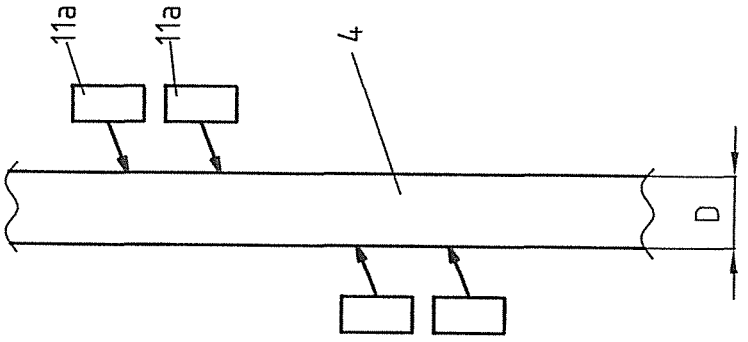


FIG.3B

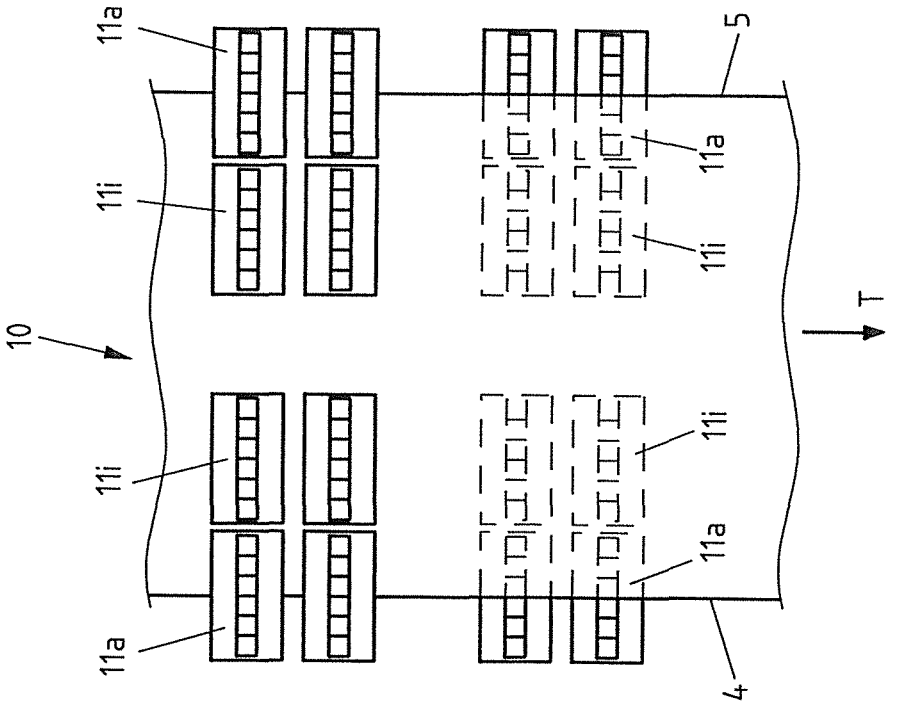


FIG.3A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2018/083717

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21B 45/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5398372 A (KUSH DONALD C [US]) 21 March 1995 (1995-03-21) column 3, line 16 - column 4, line 43; figures 1,3	1-15
X	DE 102015209399 A1 (SMS GROUP GMBH [DE]) 04 May 2016 (2016-05-04) paragraph [0017]; figures 1,2	1-15
A	JP H07132314 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 23 May 1995 (1995-05-23) abstract; figure 1	1,10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 March 2019	**21 March 2019**
Name and mailing address of the ISA/EP **European Patent Office** **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Authorized officer **Frisch, Ulrich** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2018/083717

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	5398372	A	21 March 1995	DE	69415771	D1	18 February 1999
				DE	69415771	T2	20 May 1999
				EP	0652056	A1	10 May 1995
				US	5398372	A	21 March 1995
				US	5702537	A	30 December 1997
DE	102015209399	A1	04 May 2016	CN	107073535	A	18 August 2017
				DE	102015209399	A1	04 May 2016
				EP	3215283	A1	13 September 2017
				JP	6364126	B2	25 July 2018
				JP	2017531562	A	26 October 2017
				KR	20170067874	A	16 June 2017
				US	2017333965	A1	23 November 2017
				WO	2016071080	A1	12 May 2016
JP	H07132314	A	23 May 1995	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/083717

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B21B45/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B21B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 398 372 A (KUSH DONALD C [US]) 21. März 1995 (1995-03-21) Spalte 3, Zeile 16 - Spalte 4, Zeile 43; Abbildungen 1,3	1-15
X	DE 10 2015 209399 A1 (SMS GROUP GMBH [DE]) 4. Mai 2016 (2016-05-04) Absatz [0017]; Abbildungen 1,2	1-15
A	JP H07 132314 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 23. Mai 1995 (1995-05-23) Zusammenfassung; Abbildung 1	1,10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. März 2019	21/03/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Frisch, Ulrich

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/083717

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5398372 A	21-03-1995	DE 69415771 D1	18-02-1999
		DE 69415771 T2	20-05-1999
		EP 0652056 A1	10-05-1995
		US 5398372 A	21-03-1995
		US 5702537 A	30-12-1997
DE 102015209399 A1	04-05-2016	CN 107073535 A	18-08-2017
		DE 102015209399 A1	04-05-2016
		EP 3215283 A1	13-09-2017
		JP 6364126 B2	25-07-2018
		JP 2017531562 A	26-10-2017
		KR 20170067874 A	16-06-2017
		US 2017333965 A1	23-11-2017
		WO 2016071080 A1	12-05-2016
JP H07132314 A	23-05-1995	KEINE	