

(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
15. April 2021 (15.04.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/069383 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 43/36 (2006.01) B29C 43/52 (2006.01)
B29C 43/48 (2006.01) B29C 33/06 (2006.01)
B29C 43/32 (2006.01) B29K 21/00 (2006.01)
B29C 35/08 (2006.01) B29C 33/02 (2006.01)
B29C 33/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/077871

(22) Internationales Anmeldedatum:
05. Oktober 2020 (05.10.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 126 895.8
07. Oktober 2019 (07.10.2019) DE

(71) Anmelder: KRAUSSMAFFEI EXTRUSION GMBH
[DE/DE]; An der Breiten Wiese 3 - 5, 30625 Hannover
(DE).

(72) Erfinder: WANGLER, Alexander; Im Wölpfelde 7,
30519 Hannover (DE). OELLRICH, Marc; Hagebotten-
weg 13, 38518 Gifhorn (DE). TIETZ, Lyon, Jaspa; Ber-

giusstraße 18, 30655 Hannover (DE). NAGEL, Klaus;
Kleiberweg 138a, 22547 Hamburg (DE).

(74) Anwalt: WILHELM, Ludwig; Kraussmaffei Group
GmbH, Krauss-Maffei-Str. 2, 80997 München (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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: ROLLER DEVICE COMPRISING A HOLLOW CYLINDER

(54) Bezeichnung: WALZVORRICHTUNG MIT HOHLZYLINDER

Fig. 1

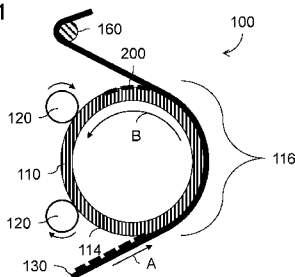
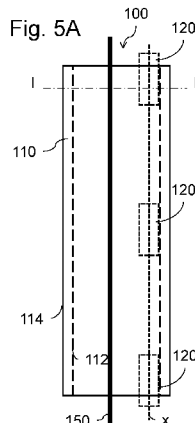


Fig. 5A



(57) Abstract: The invention relates to a roller device (100) for rolling out material webs, comprising a rotatable hollow cylinder (110) that is accommodated such that it can roll, at least one support element (120) for the hollow cylinder and a pressure belt (130) which is stretched around part of the circumference of the hollow cylinder (110) and which can run over the hollow cylinder (110) in such a way that material (200) to be rolled out is guided between the pressure belt (130) and the hollow cylinder (110). The hollow cylinder (110) is retained in a working position by the stretched pressure belt (130) and the at least one support element (120), in which position the support element (120) is supporting the hollow cylinder (110) on its inner casing surface or its outer casing surface (114). While running, the pressure belt (130) is suitable for bringing about a rotation of the hollow cylinder (110) in the working position and thereby also a conveying of the material (200) in the rotational direction.

(57) Zusammenfassung: Eine Walzvorrichtung (100) zum Auswalzen von Materialbahnen weist einen drehbaren, rollend aufgenommenen Hohlzylinder (110), zumindest ein Stützelement (120) für den Hohlzylinder und ein Druckband (130) auf, das um einen Teil des Umfangs des Hohlzylinders (110) gespannt ist und derart über den Hohlzylinder (110) ablaufen kann, dass auszuwalzendes Material (200) zwischen Druckband (130) und Hohlzylinder (110) geführt wird. Hierbei wird der Hohlzylinder (110) durch das gespannte Druckband (130) und das zumindest eine Stützelement (120) in einer Arbeitsposition gehalten, in der das Stützelement (120) den Hohlzylinder (110) an seiner inneren Mantelfläche oder seiner äußeren Mantelfläche (114) abstützt. Das Druckband (130) ist geeignet, durch sein Ablaufen eine Drehung des Hohlzylinders (110) in der Arbeitsposition und damit eine Förderung des Materials (200) in Drehrichtung zu bewirken.

SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

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

Beschreibung

Walzvorrichtung mit Hohlzylinder

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Walzvorrichtung, in der auszuwalzendes Material über einen Hohlzylinder geführt wird.

In verschiedenen Bereichen der Fertigungstechnik werden Walzvorrichtungen verwendet, in denen ein Material auf einer Walze geführt und gleichzeitig von
10 einem um die Walze gelegten Druckband auf die Walze gepresst wird. Durch den auf das Material wirkenden Druck wird dieses ausgewalzt. Zudem können durch den Druck chemische Reaktionen in dem Material begünstigt und/oder ausgelöst werden, z.B. bei der Vulkanisation einer Kautschukmasse zu Gummi oder dergleichen.

15

Es ist daher von Interesse, dass ein Bereich, in dem das Material zwischen Druckband und Walze eingepresst ist, möglichst groß ist, um eine größtmögliche Menge des Materials gleichzeitig mit Druck beaufschlagen zu können. Aus diesem Grund müssen die verwendeten Walzen einen großen Radius aufweisen. Hierdurch
20 werden die üblicherweise aus Stahl geformten Walzen sehr schwer. Eine für die Anwendung notwendige drehbare Lagerung der Walzen wird hierdurch technisch komplex und dadurch kostenintensiv. Auch ist die Wartung der Anlage, wie z.B. das Wechseln des Druckbandes oder der Walze, aufgrund der großen Masse und damit der großen Trägheit der Walzen aufwändig.

25

Neben der Erzeugung von hohem Druck durch das Druckband ist es für viele Fertigungsprozesse notwendig, das auszuwalzende Material auf eine bestimmte Temperatur zu bringen. Zum Beispiel muss Kautschuk erhitzt werden, um die Vulkanisation zu Gummi einzuleiten. Für die Temperierung des auszuwalzenden
30 Materials wird meist die Walze auf eine bestimmte Temperatur gebracht. Dies geschieht aufgrund der Masse mittels eines als Wärmetransporteur fungierenden Temperiermittel wie Thermalöl, Wasser, Dampf oder dergleichen, mit dem Wärme

zu- oder abgeführt werden kann. Zu diesem Zweck sind die verwendeten Walzen in ihrem Inneren mit einem Leitungssystem versehen, das es erlaubt, das Temperiermittel durch die Walze zu führen und diese hierdurch zu heizen oder zu kühlen. Die große Masse der Walze führt hierbei dazu, dass für das Aufheizen der
5 Walze eine große Wärmemenge notwendig ist.

Als Walzen können in diesem Fall keine einfachen Stahlzylinder der gewünschten Größe verwendet werden, die vergleichsweise einfach und günstig hergestellt werden können. Vielmehr ist es notwendig, derartige Stahlzylinder mit einem
10 Leitungssystem für das Temperiermittel zu versehen, wodurch sich die Herstellung der Walzen erheblich verteuert. Auch wird wegen der nötigen Anschlüsse zur Zuführung des Temperiermittels die Aufhängung bzw. Lagerung der Walzen technisch komplex und damit teuer.

15 Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Walzvorrichtung anzugeben, deren Walzen in einfacher Weise und kostengünstig hergestellt werden können, die eine Wartung vereinfachen und die bei Bedarf in einfacher und kostensparender Weise auf eine vorgegebene Temperatur gebracht werden können. Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der Ansprüche gelöst.

20

Zum Beispiel kann eine Walzvorrichtung zum Auswalzen einer Materialbahn einen drehbaren, rollend aufgenommenen Hohlzylinder, zumindest ein Stützelement für den Hohlzylinder und ein Druckband aufweisen, das um einen Teil des Umfangs des Hohlzylinders gespannt ist und derart über den Hohlzylinder ablaufen kann,
25 dass auszuwalzendes Material zwischen Druckband und Hohlzylinder geführt wird. Hierbei wird der Hohlzylinder durch das gespannte Druckband und das zumindest eine Stützelement in einer Arbeitsposition gehalten, in der das Stützelement den Hohlzylinder an seiner inneren Mantelfläche oder seiner äußeren Mantelfläche abstützt. Das Druckband ist geeignet, durch sein Ablaufen eine Drehung des
30 Hohlzylinders in der Arbeitsposition und damit eine Förderung des Materials in Drehrichtung zu bewirken.

Anstatt einen Vollzylinder als Walze zu verwenden, der entlang seiner Mittelachse drehbar gelagert wird, soll also ein rollend aufgenommener Hohlzylinder verwendet werden. Dies bietet den Vorteil einer erheblichen Massenreduktion, ohne die für den Walzvorgang notwendige Fläche verändern zu müssen, nämlich den
5 Außenmantel des (Hohl-)Zylinders. Auf diese Weise kann Material in erheblichem Umfang eingespart werden, was zu einer Kostenreduktion führt.

Da die verwendete Walze innen hohl ist, ist eine Aufhängung an einer Mittelachse des Hohlzylinders nicht möglich. Vielmehr wird der Hohlzylinder durch das
10 Druckband und zumindest ein Stützelement in seiner Arbeitsposition gehalten.

Bei dem Druckband kann es sich, wie aus dem Stand der Technik bekannt, um ein Stahlband (bzw. eine Stahlbahn) handeln, das über mehrere Rollen oder Lager umgelenkt auf den Hohlzylinder gepresst wird und nahezu die gesamte Breite des
15 Hohlzylinders aufweisen kann. Zug wird durch langsames Ablaufenlassen des Druckbandes auf das Druckband gegeben. Da das Druckband um den Hohlzylinder umläuft, wird das Druckband durch diesen Zug radial auf den Hohlzylinder gepresst. Gleichzeitig bewegt sich das Druckband um einen definierten Winkel zum Hohlzylinder über diesen bzw. über das auf dem Hohlzylinder befindliche Material
20 hinweg. Aufgrund des starken Drucks in Radialrichtung führt dies dazu, dass sich der Hohlzylinder und das vom Druckband darauf gepresste Material aufgrund der hohen Reibung mit der gleichen Geschwindigkeit drehen, mit der sich das Druckband vorbeibewegt. Auf diese an sich bekannte Weise wird das Material gleichzeitig mit Druck beaufschlagt und durch die Walzvorrichtung gefördert.

25 Um den Hohlzylinder gegen den Druck des Druckbandes an der gleichen Arbeitsposition zu halten, wie es für einen kontinuierlichen Arbeitsprozess notwendig ist, sind ein oder mehrere Stützelemente notwendig, die den Hohlzylinder gegen diesen Druck abstützen. Diese Stützelemente können den
30 Hohlzylinder an seiner Außenfläche abstützen. Sie sind dann auf der der Auflageseite des Druckbandes gegenüberliegenden Seite des Hohlzylinders angeordnet. Die Stützelemente können aber auch innerhalb des Hohlzylinders

angeordnet sein, um den Hohlzylinder an seiner Innenmantelfläche abzustützen. Dann sind die Stützelemente in Richtung des Druckbandes angeordnet. Eine außenliegende Abstützung bietet hierbei den Vorteil, die durch den Hohlzylinder geformte Walze in einfacher Weise montieren bzw. austauschen zu können. Eine
5 innenliegende Abstützung ist demgegenüber platzsparend, was insbesondere bei kompakten Maschinen von Vorteil sein kann.

Durch das Zusammenspiel von Druckband und Stützelement ist es also möglich, die schweren und teuren Vollzylinderwalzen, die üblicher Weise verwendet werden,
10 durch Hohlzylinder mit erheblich niedrigerem Gewicht zu ersetzen. Der Aufbau konventioneller Walzvorrichtungen kann dabei bis auf die anders gestaltete Aufhängung der Walze und den Austausch der Walze unverändert bleiben. Insbesondere ist die Führung des Druckbandes und des auszuwalzenden Materials unverändert und einem Fachmann bekannt, weshalb sich an dieser Stelle eine
15 Beschreibung dieser Komponenten erübrigt. Zudem kann die als Hohlzylinder ausgeführte Walze in jeder beliebigen Vorrichtung eingesetzt werden, in der ein Druckband eine Walze mit Druck beaufschlagt. Wesentlich ist hierbei die Gewichtsreduktion durch die Verwendung eines Hohlzylinders sowie das Halten des Hohlzylinders in seiner Arbeitsposition durch das Zusammenwirken von
20 Druckband und zumindest einem Stützelement. Die übrigen Komponenten einer Walzvorrichtung, in der der Hohlzylinder eingesetzt wird, sind demgegenüber nachrangig.

Die Wandstärke des Hohlzylinders kann zwischen 1 % und 20 % des
25 Außendurchmessers des Hohlzylinders betragen, vorzugsweise 1 %, 2 %, 5 %, 10 %, 15 % oder 20 %. Insbesondere kann die Wandstärke des Hohlzylinders in Abhängigkeit vom für den Zylinder verwendeten Material, des zu verarbeitenden Materials und des hierfür aufgebrauchten Drucks derart gewählt werden, dass es zu keiner das Arbeitsergebnis beeinträchtigenden Verformung des Hohlzylinders
30 kommt. Zum Beispiel können für die Vulkanisierung von Kautschuk Stahlzylinder mit einer Wandstärke im Bereich von 5 cm verwendet werden, z.B. 3 cm, 4 cm, 5 cm oder 6 cm. Trotz dieser erheblichen Wandstärke ergibt sich bei der

Verwendung derartiger Hohlzylinder immer noch eine große Materialreduktion und damit eine Gewichts- und Kosteneinsparung.

Der Außendurchmesser des Hohlzylinders kann zwischen 200 mm und 5.000 mm betragen, vorzugsweise 200 mm, 400 mm, 600 mm, 1.000 mm, 1.500 mm, 2.000 mm, 3.000 mm, 4.000 mm oder 5.000 mm. Damit ist die als Hohlzylinder ausgebildete Walze für alle gängigen Walzvorrichtungen einsetzbar. Im Prinzip kann jede Walzengröße für den Hohlzylinder verwendet werden.

Die Stützelemente können den Hohlzylinder in seiner Arbeitsposition entlang mehrerer Achsen stützen. Da die Abstützung des Hohlzylinders nicht mehr zentral über seine Mittelachse läuft, sondern am Außenmantel oder am Innenmantel erfolgt, können die Stützelemente auch entlang mehrerer Achsen angeordnet sein und den Hohlzylinder damit an mehreren Auflagepunkten abstützen. Dadurch verringert sich die für ein einzelnes Stützelement notwendige Tragfähigkeit weiter. Jedes Stützelement kann also einfacher ausgeführt werden, z.B. weniger stabil gegenüber Gewichtsbelastungen. Hierdurch wird die Konstruktion weiter vereinfacht und Kosten können gesenkt werden.

Die Stützelemente können drehbar gelagert sein und der Hohlzylinder kann über die Stützelemente abrollen. Die Stützelemente sind dann als Rollen, Wellen, Wellenzapfen, Freilaufräder, Achsen, Walzen oder dergleichen ausgebildet, auf denen der Hohlzylinder aufliegt und abrollt. Die drehbaren Stützelemente können hierbei jede beliebige Form annehmen. Sie können z.B. gummierte Räder oder auch Stahlwalzen sein, die in der Walzvorrichtung vorhanden sind. Insbesondere von Vorteil ist, wenn Komponenten von konventionellen Walzvorrichtungen, wie z.B. andere Walzen, als Stützelemente für den Hohlzylinder dienen, da dadurch eine Umrüstung von einer Vollzylinderwalze auf eine Hohlzylinderwalze erleichtert wird.

Insbesondere kann der Hohlzylinder auf Umlenk- und/oder Führungswalzen der Walzvorrichtung abgestützt werden, d.h. auf Walzen die in der Walzvorrichtung bereits zu anderen Zwecken eingesetzt werden.

- 5 Die Stützelemente können auch Gleitelemente sein, auf denen der Hohlzylinder gleitet. Dann drehen sich die Stützelemente nicht selbst, sondern bieten dem Hohlzylinder Gleitflächen oder Gleitprofile, an denen dieser während seiner Drehung kontrolliert entlanggleiten kann. Die Gleitflächen/-profile können hierbei mit einem herkömmlichen Schmiermittel versehen sein, es ist aber auch ein
- 10 schmiermittelfreies Gleiten denkbar. Die Stützelemente sind vorzugsweise derart geformt, dass die Reibung zwischen Stützelementen und Hohlzylinder minimal wird. In dieser Ausgestaltung der Stützelemente ist die Lagerung des Hohlzylinders denkbar einfach. Der Hohlzylinder wird in der Arbeitsposition von dem Druckband auf die Stützelemente gepresst. Durch das Ablaufen des Druckbandes dreht sich
- 15 der Hohlzylinder und gleitet dabei über die Stützelemente.

- Es versteht sich von selbst, dass auch Ausgestaltungen der Stützelemente denkbar sind, in denen eine Lagerung auf drehbaren Stützelementen mit einer Lagerung auf gleitenden Stützelementen kombiniert wird. Ebenso ist es möglich, dass eine
- 20 Drehung nicht vollständig ohne Schlupf ausgeführt wird, d.h. dass ein Abrollen und Abgleiten an einem Stützelement in Kombination auftritt.

- Die Stützelemente können in Axialrichtung des Hohlzylinders kürzer sein als der Hohlzylinder. Die Stützelemente reichen dann also nicht vollständig durch den
- 25 Hohlzylinder bzw. stützen diesen nicht vollständig an seinem Außenmantel ab. Insbesondere ist denkbar, dass die Stützelemente nur einen vorgegebenen Außenbereich des Hohlzylinders abstützen, während der Hohlzylinder in seiner Mitte frei schwebt. Es ist aber auch möglich, eine Reihe von Stützelementen, wie z.B. Freilaufräder oder Wellenzapfen entlang einer Achse anzuordnen, so dass der
- 30 Hohlzylinder nur in einzelnen Bereichen gestützt wird. Ebenso ist es denkbar, den Hohlzylinder in einzelnen Bereichen entlang verschiedener Achsen zu stützen, z.B. beidseitige Randbereiche des Hohlzylinders entlang einer Achse und den Mittelteil

entlang zumindest einer weiteren Achse. Einzelne der verschiedenen Stützachsen könne hierbei sowohl außerhalb als auch innerhalb des Hohlzylinders liegen.

Länge und Positionierung der Stützelemente kann damit maximal flexibel gestaltet werden, um eine möglichst stabile und konstruktiv einfache Lagerung des Hohlzylinders zu gewährleisten. Im Prinzip sind der Dimensionierung und Positionierung keine Grenzen gesetzt, solange sie sich in der konkreten Walzvorrichtung räumlich unterbringen lassen können.

Die Stützelemente können kraftflussorientiert angeordnet sein, d.h. sie fangen die von dem Druckband auf den Hohlzylinder ausgeübten Kräfte derart auf, dass daraus eine möglichst geringe Verformung des Hohlzylinders resultiert. Insbesondere können die Stützelemente symmetrisch zu einer durch die vom Druckband ausgeübte Kraft definierten Achse bzw. Ebene angeordnet sein.

Die Walzvorrichtung kann des Weiteren eine Temperiervorrichtung zum Temperieren des Hohlzylinders aufweisen, vorzugsweise in einem Bereich, in dem das auszuwalzende Material zwischen Druckband und Hohlzylinder geführt werden kann und/oder in einem variablen Bereich. Dadurch kann das Material über das Material des Hohlzylinders (z.B. Stahl) auf eine bestimmte Temperatur gebracht werden, die für den vorgenommenen Arbeitsschritt vorgesehen ist. Insbesondere kann das Material aufgeheizt werden, um bestimmte chemische Reaktionen hervorzurufen oder zu ermöglichen, wie z.B. die Vulkanisation von Kautschuk. Es ist aber auch möglich, das Material abzukühlen oder auf einer bestimmten Temperatur zu halten, z.B. um derartige Reaktionen zu unterbinden. Aufgrund der im Vergleich zu einem Vollzylinder geringeren Masse des Hohlzylinders ist für das Aufheizen der Walze ein geringerer Energiebetrag notwendig, als dies bei konventionellen beheizbaren Walzvorrichtungen der Fall ist. Der temperierte Bereich kann dabei frei einstellbar sein und z.B. auch mehrere Zonen aufweisen. Es kann aber auch ein räumlich fest stehender Bereich temperiert werden, wie z.B. der Bereich, in dem das Material zwischen Druckband und Hohlzylinder läuft, oder einer oder mehrere Teilbereiche daraus.

Die Temperiervorrichtung kann dabei stationär, vorzugsweise im Innenraum des Hohlzylinders, angeordnet sein. Die Temperiervorrichtung dreht sich also nicht mit dem Hohlzylinder mit, sondern ist fixiert. Insbesondere ist die Temperiervorrichtung nicht mit dem Hohlzylinder verbunden oder ein Teil von ihm. Vielmehr geschieht der angestrebte Temperatenausgleich über die Umgebungsluft, mittels (Wärme-)Strahlung oder induktiv. Dadurch wird ein effektiver und einfacher Wärmeaustausch ermöglicht, der vollkommen unabhängig vom Aufbau der verwendeten Walze funktioniert. Technisch aufwändige und kostenintensive Leitungen für ein Wärmetauschmedium in der Walze können damit entfallen.

Die Temperiervorrichtung kann dabei platzsparend innerhalb des Hohlzylinders angeordnet sein, um ohne direkten Einfluss auf das auszuwalzende Material und das Druckband den Hohlzylinder zu heizen oder zu kühlen. Hierdurch wird die Temperierung besonders effektiv. Die Temperiervorrichtung kann aber auch außerhalb des Hohlzylinders angeordnet sein, wodurch sich der Aufbau der Walzvorrichtung vereinfacht. Insbesondere für die Kühlung von Walze, Druckband und Material bieten sich Kühlaggregate an, die diese Elemente z.B. mit einem Luftstrom beaufschlagen.

Ist die Temperiervorrichtung zum Heizen des Hohlzylinders geeignet, geschieht dies vorzugsweise mittels Induktionsheizung, Infrarotheizung oder mittels Heizstrahlern. Dadurch kann der Hohlzylinder, insbesondere von seinem Innenraum aus, in einfacher Weise in einem bestimmten Bereich aufgeheizt werden. Die Verwendung eines Heizmediums entfällt und damit auch eine komplexe Leitungsführung für das Heizmedium. Dies führt zu einer Kostenreduktion bei der Herstellung der Walze und zum anderen zu einer Energieeinsparung.

Der Hohlzylinder kann an seinem Innenmantel eine Dämmschicht zur Wärmeisolation aufweisen. Dadurch wird die Wärme des Hohlzylinders

vorzugsweise in Richtung des auszuwalzenden Materials abgegeben. Die Heizung wird dadurch effektiver.

Die Walzvorrichtung kann des Weiteren zumindest eine Haltevorrichtung aufweisen, die geeignet ist, den Hohlzylinder aufzunehmen, wenn das Druckband entspannt ist. Der Hohlzylinder kann also bei entspanntem Druckband von einer anderen Lagerung als den Stützelementen aufgenommen werden. Da bei entspanntem Druckband kein Druck auf den Hohlzylinder ausgeübt wird, muss die Haltevorrichtung nur das Gewicht des Hohlzylinders tragen. Sie kann deshalb weniger stabil als die Stützelemente ausgestaltet sein. Es ist auch möglich, die Haltevorrichtung während eines Arbeitsbetriebs aus dem Bereich des Hohlzylinders zu fahren und nur bei Entspannung des Druckbandes einzusetzen. Die Haltevorrichtung kann den Hohlzylinder sowohl hängend tragen als auch als von unten stützendes Gestell ausgebildet sein. Alternativ kann der Hohlzylinder bei entspanntem Druckband auch von zumindest einem Stützelement getragen werden. Dies vereinfacht dann den Aufbau der Walzvorrichtung.

Die oben beschriebene Walzvorrichtung arbeitet also mit Walzen, die kostengünstig und in einfacher Weise hergestellt werden können, die eine Wartung vereinfachen und die bei Bedarf in vereinfachter Weise und mit vergleichsweise geringem Energiebedarf auf eine vorgegebene Temperatur gebracht werden können.

Derartige Walzvorrichtungen sollen im Folgenden mit Bezug auf die Figuren näher beschrieben werden. Die folgende Beschreibung ist aber als rein beispielhaft anzusehen. Die Erfindung ist allein durch den Gegenstand der Ansprüche bestimmt. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Querschnittsdarstellung einer Walzvorrichtung;

Fig. 2 eine schematische Querschnittsdarstellung einer Walzvorrichtung mit einer Temperiervorrichtung;

Fig. 3 eine schematische Querschnittsdarstellung einer Walzvorrichtung mit einer Temperiervorrichtung;

5 **Fig. 4** eine schematische Querschnittsdarstellung einer Walzvorrichtung;

Fig. 5A und 5B eine schematische Draufsicht und eine schematische Querschnittsdarstellung einer Walzvorrichtung; und

10

Fig. 6 eine schematische Querschnittsdarstellung einer Walzvorrichtung.

Die Fig. 1 zeigt schematisch einen Querschnitt durch die Walze einer Walzvorrichtung 100. Die Walze ist als Hohlzylinder 110 ausgebildet und in einem Bereich 116 von einem Druckband 130 umspannt. Hohlzylinder 110 und Druckband 130 dienen dazu, Material 200 bzw. ein Materialband zwischen sich zu führen, um dieses auszuwalzen.

20 Die Lage des Hohlzylinders 110 und des Druckbandes 130 im Gesamtverbund der Walzvorrichtung 100 entspricht hierbei dem üblichen, einem Fachmann bekannten Aufbau. Insbesondere kann das Druckband 130 über eine oder mehrere Umlenkrollen 160 über den die Walze konstituierenden Hohlzylinder 110 gespannt und unter Zug langsam in Richtung des Pfeils A geführt werden. Das Druckband 25 130 kann hierbei aus Stahl gefertigt sein und eine Breite (senkrecht zur Bildebene der Fig. 1) aufweisen, die der des Hohlzylinders 110 entspricht. Die Zugkraft auf das Druckband 130 kann im Bereich von einigen Mega-Newton liegen, z.B. bei 1 MN, 3 MN, 5MN oder dazwischen. Dadurch wird im Bereich 116, in dem das Druckband 130 auf dem Hohlzylinder 110 aufliegt ein Druck von einigen Bar auf 30 das Material 200 erzeugt, z.B. 5 bar, 8 bar, 10 bar oder dazwischen. Insbesondere kann ein Druck zwischen 6 bar und 8 bar erzeugt werden.

Durch die Bewegung des Zugbandes 130 in Richtung des Pfeiles A dreht sich der Hohlzylinder 110 in Richtung des Pfeils B, da das auf den Hohlzylinder 110 gepresste Material 200 den Hohlzylinder 110 in die Bewegungsrichtung des Zugbandes 130 mitführt. Auf diese Weise wird das Material 200 mit dem Zugband
5 130 weiterbefördert. Die Führung des Druckbandes 130 über Umlenkrollen 160 oder dergleichen, die Erzeugung der Zugkraft auf das Druckband 130 und das Führen des Materials 200 durch die Walzvorrichtung 100 ist hierbei aus dem Stand der Technik bekannt und braucht an dieser Stelle nicht mehr näher beschrieben zu werden.

10

Im Gegensatz zu aus dem Stand der Technik bekannten Walzen wird in der Walzvorrichtung 100 jedoch der Hohlzylinder 110 verwendet. Der Hohlzylinder 110 kann hierbei in bekannter Weise aus Stahl hergestellt sein. Er kann eine Wandstärke zwischen 1 % und 20 %, vorzugsweise zwischen 5 % und 15 % oder
15 im Bereich von 10% des Außendurchmessers des Hohlzylinders aufweisen. Im Gegensatz zu einem üblicherweise als Walze verwendeten Vollzylinder können also ca. 70 % Material und damit auch Gewicht eingespart werden. Der Außendurchmesser des Hohlzylinders kann hierbei zwischen 200 mm und 5.000 mm liegen, vorzugsweise zwischen 500 mm und 4.000 mm, oder 1.000 mm und
20 3.000 mm. Hierdurch wird ein genügend großer Arbeitsbereich 116 gewährleistet. Es versteht sich von selbst, dass der Hohlzylinder 110 aus jedem anderen ausreichend stabilen Material hergestellt werden kann. Stahl ist hierbei nur ein gängiges Beispiel.

25 Da während des Arbeitsbetriebs, d.h. bei aufgelegtem Zugband, eine Aufhängung entlang einer Mittelachse nicht möglich ist, weist die Walzvorrichtung zumindest ein Stützelement 120 auf, um den Hohlzylinder 110 bei anliegendem Druck durch das Druckband 130 in seiner Arbeitsposition zu halten.

30 In der Fig. 1 sind zwei Stützelemente 120 dargestellt, die drehbar gelagert sind. Hierbei kann es sich um jede Art von drehbarer Lagerung handeln, z.B. um Wälzlager, Wellen, Rollen, Zapfen, Achsen, Freilaufäder oder dergleichen. Wie in

der Fig. 1 gezeigt können derartige drehbar gelagerte Stützelemente 120 an der äußeren Mantelfläche 114 des Hohlzylinders 110 angeordnet sein. Sie nehmen die vom Druckband 130 auf den Hohlzylinder 110 ausgeübten Kräfte auf und erlauben dem Hohlzylinder 110, gemäß der Bewegung des Druckbandes 130 zu rotieren.

5 Die Rotationsgeschwindigkeit des Hohlzylinders 110 liegt hierbei bei einigen Umdrehungen pro Minute, z.B. bei bis zu 5 U/min.

Anstatt den Hohlzylinder 110 auf drehbaren Stützelementen 120 abzustützen, ist es auch möglich Stützelemente 120 zu verwenden, auf denen der Hohlzylinder 110
10 gleitend geführt wird. Eine derartige Ausgestaltung ist in der Fig. 2 gezeigt. Hier liegen als Gleitsteine ausgebildete Stützelemente 120 an der dem Druckband 130 abgewendeten Seite der äußeren Mantelfläche 114 an. Diese sind derart ausgebildet, dass die Reibung zwischen äußerer Mantelfläche 114 und Stützelementen 120 möglichst reduziert wird, z.B. aufgrund von Gleitprofilen. Das
15 Abgleiten des Hohlzylinders 110 auf den Stützelementen 120 kann hierbei durch Schmiermittel wie Schmieröl oder dergleichen erleichtert werden. Alternativ kann bei entsprechend glatten und harten Oberflächen auch ein schmiermittelfreies Gleiten möglich sein.

20 Wie in den Fig. 3 bis 6 zu sehen, können die Stützelemente 120 auch im Inneren des Hohlzylinders 110 angeordnet sein. Daraus ergibt sich eine besonders platzsparende Konstruktion, die sich von außen nicht von der Konstruktion herkömmlicher Walzvorrichtungen unterscheidet. Bei der außenliegenden Abstützung ist hingegen der Einbau/Ausbau des Hohlzylinders 110 vereinfacht. Es
25 versteht sich bei allen Abbildungen, dass die Position und die Anzahl der Stützelemente beliebig sind, solange eine sichere Abstützung gegen den Druck des Druckbandes 130 gewährleistet ist.

In der Fig. 3 ist ein Beispiel für eine Aufhängung des Hohlzylinders 110 mittels
30 zweier Stützelemente 120 gezeigt, die zwei verschiedene Achsen bilden. Dadurch wird die Lagerung des Hohlzylinders 110 stabilisiert, da im Wesentlichen kein Spiel für Bewegungen des Hohlzylinders 110 senkrecht zur Achsenrichtung besteht. Es

versteht sich von selbst, dass auch mehr als zwei Achsen in beliebiger Position innerhalb und außerhalb des Hohlzylinders 110 verwendet werden können, solange diese eine sichere Lagerung des Hohlzylinders 110 in seiner Arbeitsposition gewährleisten.

5

In der Fig. 4 ist ein Beispiel für eine kraftflussorientierte Lagerung des Hohlzylinders 110 mittels eines einzelnen Stützelements 120 gezeigt. Das Stützelement 120 liegt dem Druckband 130 direkt gegenüber und nimmt daher die auf den Hohlzylinder 110 wirkenden Kräfte direkt auf. Es versteht sich von selbst, dass auch mehr als ein Stützelement 120 den Hohlzylinder 110 an seiner inneren Mantelfläche 112 in dem Bereich 116 kraftflussorientiert abstützen können, der dem Druckband 130 gegenüberliegt. Dadurch kann der Hohlzylinder bei Bedarf weiter gegen die Kräfte des Druckbandes 130 abgestützt werden.

10

Die Walzvorrichtung 100 kann des Weiteren eine Temperiervorrichtung 140 zum Temperieren des Hohlzylinders 110 aufweisen, also insbesondere zum Heizen und Kühlen des Hohlzylinders 110. Dies kann z.B. bei Anwendungen von Vorteil sein, bei denen das Material 200 auf eine bestimmte Temperatur gebracht werden muss. So ist es z.B. bei der Vulkanisation von Kautschuk zu Gummi notwendig, neben einem definierten Druck auch eine definierte Temperatur vorzuhalten. Ebenso kann es aber für andere Produktionsverfahren notwendig sein, das Material 200 zu kühlen oder auf einer bestimmten Temperatur zu halten.

20

Zu diesem Zweck wirkt die Temperiervorrichtung 140 auf den Bereich 116 ein, um die Temperatur des Materials 200 einzustellen. Wie in der Fig. 2 gezeigt, kann dies durch Temperiervorrichtungen 140 erreicht werden, die im Inneren des Hohlzylinders 110 angeordnet sind. Zum Beispiel kann sich eine Heizwendel, ein Infrarotstrahler oder dergleichen im Inneren des Hohlzylinders 110 befinden, der Wärmestrahlung an den Bereich 116 des Hohlzylinders 110 abgibt und ihn damit in diesem Bereich 116 aufheizt. Auch kann der Hohlzylinder 110 induktiv aufgeheizt werden. Da eine Aufheizung des Hohlzylinders 110 im Wesentlichen in dem Bereich von Interesse ist, in dem das Material 200 in Kontakt mit dem Hohlzylinder

25

30

110 steht, kann die Wärmestrahlung bzw. das Induktionsfeld auf diesen Bereich fokussiert werden. Dadurch wird die Heizung bei gleichem Energieeinsatz effizienter. Anstatt einer Heizung kann aber auch eine Kühlung von innen erfolgen, z.B. durch Kühlaggregate oder einen einfachen Kühlluftstrom.

5

Die Temperiervorrichtung 140 kann aber auch auf andere Teilbereiche des Hohlzylinders 110 einwirken als den Bereich 116. Insbesondere können Teilbereiche temperiert werden, die kleiner oder größer als der Bereich 116 sind, die vor oder nach dem Bereich 116 angeordnet sind oder die mit dem Bereich 116
10 überlappen. Auch kann der Wirkbereich der Temperiervorrichtung 140 variabel sein und sich z.B. zeitlich verändern lassen.

Wie in der Fig. 3 gezeigt kann die Temperiervorrichtung 140 alternativ oder ergänzend von außen auf die Kombination von Hohlzylinder 110, Material 200 und
15 Druckband 130 einwirken. Dies vereinfacht die Konstruktion der Walzvorrichtung 100, ist aber weniger platzsparend. Auch die außenliegende Temperiervorrichtung 140 kann als Heizung oder Kühlung ausgebildet sein. Auch hier ist eine Fokussierung auf den Bereich 116 möglich.

20 Auf diese Weise kann ohne den Einsatz eines Leitungssystems innerhalb der Wandung des Hohlzylinders 110, d.h. der in der Walzvorrichtung 100 verwendeten Walze, die Temperatur des auszuwalzenden Materials 200 eingestellt werden. Dadurch entfallen teure und technisch komplexe Anschlüsse für ein Temperiermedium. Zudem wird die Herstellung der Walze weniger kostenintensiv
25 und technisch einfacher.

Um die Temperierung des Materials 200 besonders effektiv zu gestalten, kann die innere Mantelfläche 112 des Hohlzylinders 110 mit einer Isolier- oder Dämmschicht ausgebildet sein, die einen Wärmetransport vom Hohlzylinder 110 in seinen
30 Innenraum reduziert. Hierzu befindet sich die Temperiervorrichtung 140 bevorzugt nicht selbst in diesem Innenraum, ausgenommen bei induktiven Verfahren.

Wie in den Fig. 2 und 3 gezeigt ist die Temperiervorrichtung 140 bevorzugt statisch angeordnet, d.h. sie steht im Vergleich zum rotierenden Hohlzylinder 110 fest und wirkt jeweils auf die Abschnitte des Hohlzylinders 110 ein, die in den Wirkungsbereich der Temperiervorrichtung 140 rotiert werden (in der Fig. 2 als gestrichelter Konus, in der Fig. 3 als Wellenlinien dargestellt). Falls dies erwünscht ist, kann die Temperiervorrichtung 140 aber auch drehbar angeordnet sein, um stets auf den gleichen Bereich des Hohlzylinders 110 einzuwirken. Auch kann die Temperiervorrichtung 140 auf den gesamten Hohlzylinder 110 einwirken, falls dies von Vorteil ist.

In den Fig. 5A, 5B und 6 sind beispielhafte Ausgestaltungen der Walzvorrichtung 100 gezeigt, die zusätzlich zu den oben beschriebenen Elementen eine Haltevorrichtung 150 zum Lagern des Hohlzylinders 110 aufweisen, wenn das Druckband 130 entspannt ist.

Die Fig. 5A zeigt eine Draufsicht auf den Hohlzylinder 110 in seiner Arbeitsposition. Die Fig. 5B zeigt eine Querschnittsdarstellung des Hohlzylinders 110 entlang der Linie I-I.

Wie in der Fig. 5A zu sehen, liegt eine Reihe von Stützelementen 120 entlang einer Achse x an der inneren Mantelfläche 112 des Hohlzylinders 110 an. Die Stützelemente 120 haben dabei eine kürzere axiale Länge als der Hohlzylinder 110 und stützen dadurch nur einen Randbereich und einen mittleren Bereich des Hohlzylinders 110. Die Stützelemente 120 können hierbei z.B. Freilaufträger oder Wellenzapfen sein, die an der Achse x gelagert sind.

Es versteht sich von selbst, dass auch mehrere oder weniger derartig geformte Stützelemente 120 entlang einer Achse aufgereiht sein können. Insbesondere können auch nur die Randbereiche des Hohlzylinders 110 von Stützelementen 120 getragen werden. Ebenso versteht es sich von selbst, dass sämtliche in den Fig. 1 bis 6 gezeigten Stützelemente 120 sich nicht über die gesamte Länge des

Hohlzylinders 110 erstrecken müssen, sondern nur über ausgewählte Teile und in axialer Reihung mit anderen Stützelementen 120.

In axialer Position müssen Stützelemente 120 auf verschiedenen Achsen auch nicht an der gleichen Position liegen. Vielmehr ist eine nur in einzelnen Bereichen, d.h. nur an einer begrenzten Fläche des Hohlzylinders 110 angreifende Abstützung durch verschiedene drehbare oder nicht drehbare Stützelemente 120 verschiedener Ausgestaltung und verschiedener Dimensionierung denkbar. Ein Beispiel hierfür zeigt Fig. 6, in der außenliegende Gleitelemente entlang zweier Achsen mit einer innenliegenden drehbaren Lagerung entlang einer weiteren Achse kombiniert sind.

Die Walzvorrichtung der Fig. 5A und 5B weist zusätzlich eine durchgängige Welle oder einen durchgängigen Stab als Haltevorrichtung 150 auf. Wie in der Fig. 5B zu sehen, befindet sich in der Arbeitsposition des Hohlzylinders 110 im Innenraum des Hohlzylinders 110, ohne den Hohlzylinder zu berühren. Entspannt sich nun das Druckband, sinkt der Hohlzylinder 110 nach unten, bis er von der Haltevorrichtung 150 gegen die Schwerkraft gestützt wird. In dieser Wartungsposition hängt der Hohlzylinder 110 also an der Haltevorrichtung 150. Hierzu kann es auch ausreichen, zwei in den Randbereich des Hohlzylinders 110 eingreifende Bolzen oder ähnliches anstatt eines durchgehenden Stabes für die Haltevorrichtung 150 zu verwenden. Diese können im Prinzip auch in axialer Richtung aus dem Hohlzylinder 110 herausfahrbar sein, wodurch die Installation bzw. der Austausch des Hohlzylinders 110 vereinfacht wird.

Wie in der Fig. 6 beispielhaft gezeigt, kann sich eine Haltevorrichtung 150 auch unterhalb des Hohlzylinders 110 befinden, um diesen an seiner äußeren Mantelfläche 114 abzustützen. Der Hohlzylinder 110 liegt dann bei entferntem Druckband 130 auf der Haltevorrichtung 150 auf und wird von dieser getragen. Auch hier ist es möglich, die Haltevorrichtung 150 nur an die Randbereiche des Hohlzylinders 110 angreifen zu lassen und die Haltevorrichtung 150 bei Betrieb der Walzvorrichtung von dem Hohlzylinder 110 zu entfernen.

Auf diese Weise kann der Hohlzylinder 110 zur Wartung der Walzvorrichtung 100 oder zum Austausch von Komponenten der Walzvorrichtung 100 sicher gelagert werden, ohne die Stützelemente 120 zu beanspruchen. Zudem erlaubt die
5 zusätzliche Haltevorrichtung 150, die Stützelemente 120 flexibler und insbesondere kraftflussorientiert zu platzieren, da keine Rücksicht darauf genommen werden muss, dass die Stützelemente 120 den Hohlzylinder 110 in einer Wartungsposition, d.h. ohne Krafteinwirkung durch das Druckband 130 ebenfalls halten können.

Wie oben beschrieben bietet sich also eine Vielzahl von vorteilhaften Möglichkeiten,
10 eine als Hohlzylinder ausgebildete Walze anstatt eines Vollzylinders in einer Walzvorrichtung zu verwenden. Die geringere Masse des Hohlzylinders hat hierbei den Vorteil, die Herstellung der Walze günstiger zu machen. Zudem wird auch der Betrieb günstiger, da weniger Energie für die Bewegung - und falls gewünscht für die Temperierung - der Walze aufgewendet werden muss.

Bezugszeichenliste

100	Walzvorrichtung
110	Hohlzylinder
112	inneren Mantelfläche des Hohlzylinders
114	äußere Mantelfläche des Hohlzylinders
116	Bereich in dem das Material vom Druckband geführt wird
120	Stützelemente
130	Druckband
140	Temperiervorrichtung
150	Haltevorrichtung
160	Umlenkrolle
200	auszuwalzendes Material

Ansprüche

1. Walzvorrichtung (100) zum Auswalzen von Materialbahnen, aufweisend
einen drehbaren, rollend aufgenommenen Hohlzylinder (110);
5 zumindest ein Stützelement (120) für den Hohlzylinder; und
 ein Druckband (130), das um einen Teil des Umfangs des Hohlzylinders (110)
gespannt ist und derart über den Hohlzylinder (110) ablaufen kann, dass
auszuwalzendes Material (200) zwischen Druckband (130) und Hohlzylinder (110)
geführt wird; wobei
10 der Hohlzylinder (110) durch das gespannte Druckband (130) und das zumindest
eine Stützelement (120) in einer Arbeitsposition gehalten wird, in der das Stützelement
(120) den Hohlzylinder (110) an seiner inneren Mantelfläche (112) oder seiner äußeren
Mantelfläche (114) abstützt; und
 das Druckband (130) geeignet ist, durch sein Ablaufen eine Drehung des
15 Hohlzylinders (110) in der Arbeitsposition und damit eine Förderung des Materials (200)
in Drehrichtung zu bewirken.
2. Walzvorrichtung (100) nach Anspruch 1, wobei
 die Wandstärke des Hohlzylinders (110) zwischen 1 % und 20 % des
20 Außendurchmessers des Hohlzylinders (110) beträgt, vorzugsweise 1 %, 2 %, 5 %, 10 %, 15 % oder 20 %.
3. Walzvorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei
 der Außendurchmesser des Hohlzylinders (110) zwischen 200 mm und 5.000
25 mm beträgt, vorzugsweise 200 mm, 400 mm, 600 mm, 1.000 mm, 1.500 mm, 2.000 mm, 3.000 mm, 4.000 mm oder 5.000 mm.
4. Walzvorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei
 die Stützelemente (120) den Hohlzylinder (110) in seiner Arbeitsposition entlang
30 mehrerer Achsen stützen.
5. Walzvorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei
 das zumindest eine Stützelement (120) drehbar gelagert ist und der Hohlzylinder
(110) über das Stützelement (120) abrollt; oder

der Hohlzylinder (110) auf Umlenk- und/oder Führungswalzen der Walzvorrichtung (100) abgestützt wird; oder
der Hohlzylinder (110) auf dem zumindest einen Stützelement (120) gleitet.

- 5 6. Walzvorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei
die Stützelemente (120) in Axialrichtung des Hohlzylinders (100) kürzer sind als
der Hohlzylinder (110).
7. Walzvorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei
10 das zumindest eine Stützelement (120) kraftflussorientiert angeordnet ist.
8. Walzvorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, des Weiteren
aufweisend
eine Temperiertorrichtung (140) zum Temperieren des Hohlzylinders (110),
15 vorzugsweise in einem Bereich (116), in dem das auszuwalzende Material (200)
zwischen Druckband (130) und Hohlzylinder (110) geführt werden kann und/oder in
einem variablen Bereich.
9. Walzvorrichtung (100) nach Anspruch 8, wobei
20 die Temperiertorrichtung (140) stationär, vorzugsweise im Innenraum des
Hohlzylinders (110), angeordnet ist.
10. Walzvorrichtung (100) nach Anspruch 8 oder 9, wobei
die Temperiertorrichtung (140) zum Heizen des Hohlzylinders (110) geeignet ist,
25 vorzugsweise mittels Induktionsheizung, Infrarotheizung oder Heizstrahlern.
11. Walzvorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei
der Hohlzylinder (110) an seiner inneren Mantelfläche (112) eine Dämmschicht
(118) zur Wärmeisolation aufweist.
30
12. Walzvorrichtung (100) nach einem der vorherigen Ansprüche, des Weiteren
aufweisend
zumindest eine Haltevorrichtung (150), die geeignet ist, den Hohlzylinder (110)
aufzunehmen, wenn das Druckband (130) entspannt ist.

Fig. 1

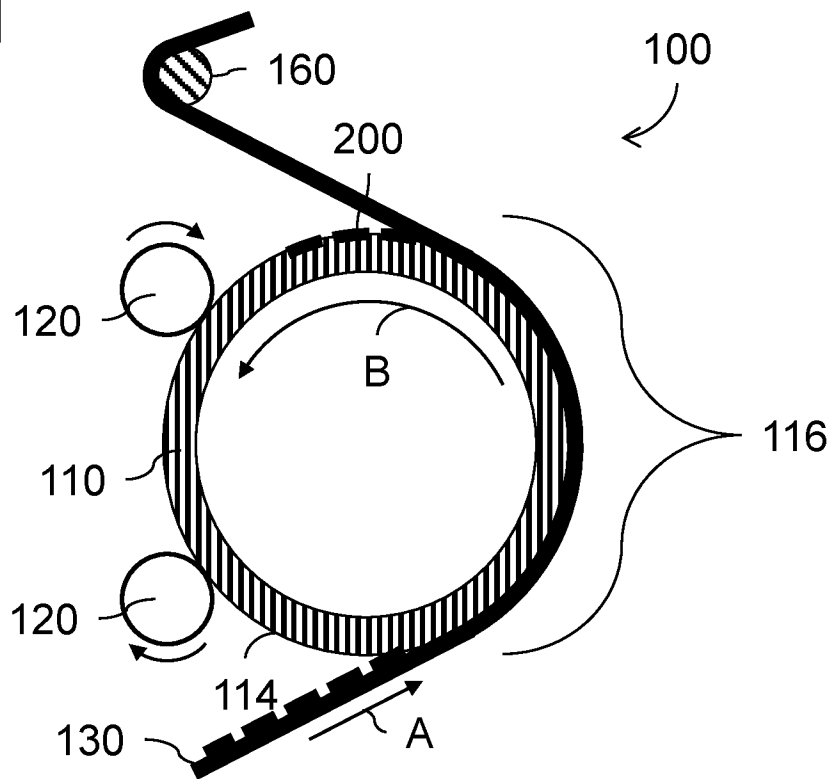


Fig. 2

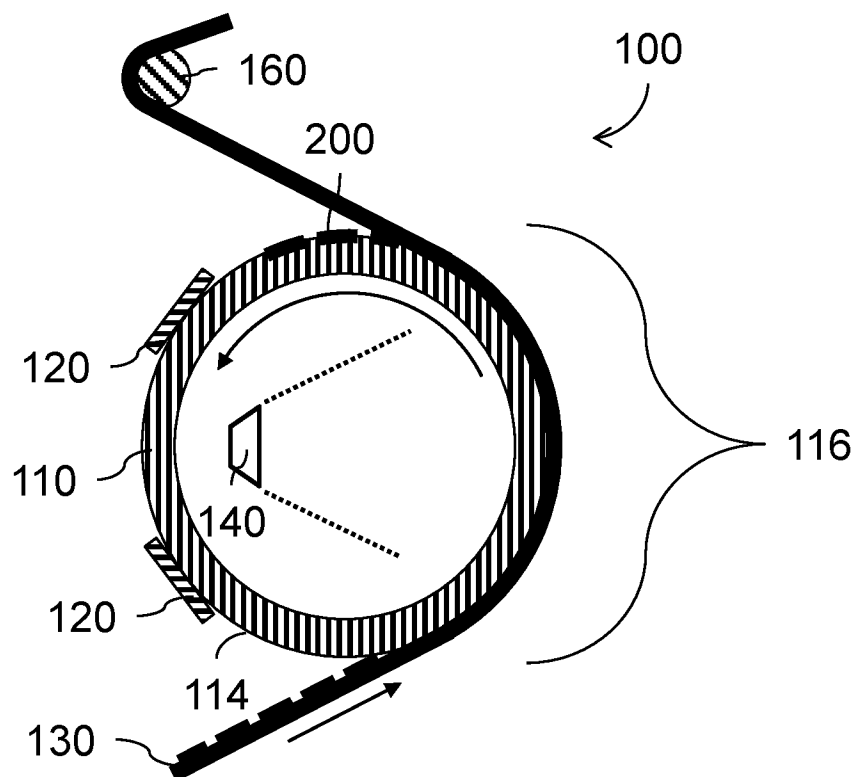


Fig. 3

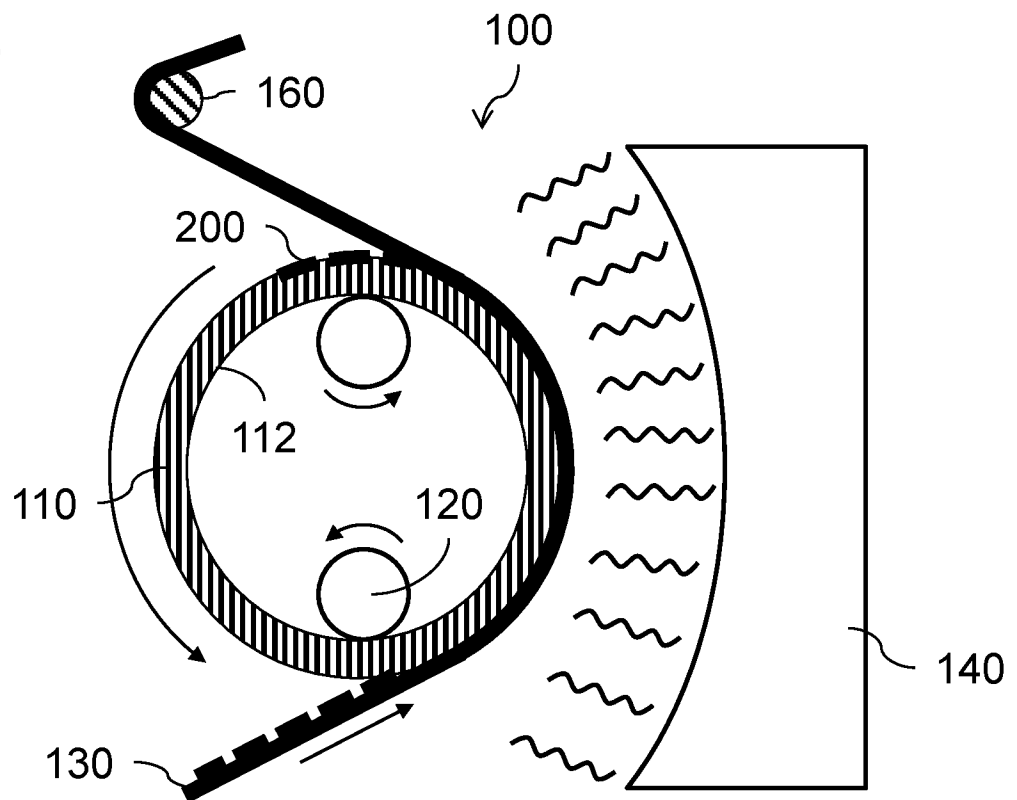
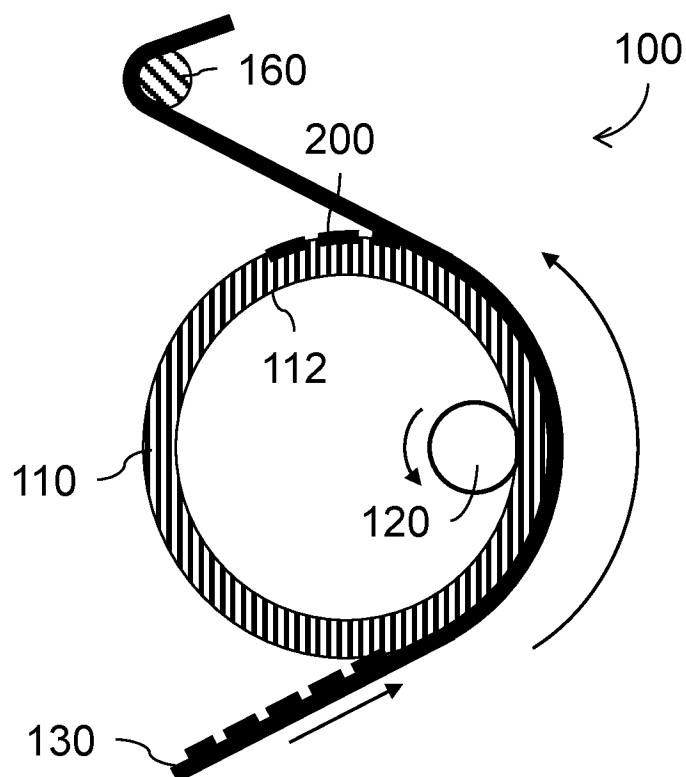


Fig. 4



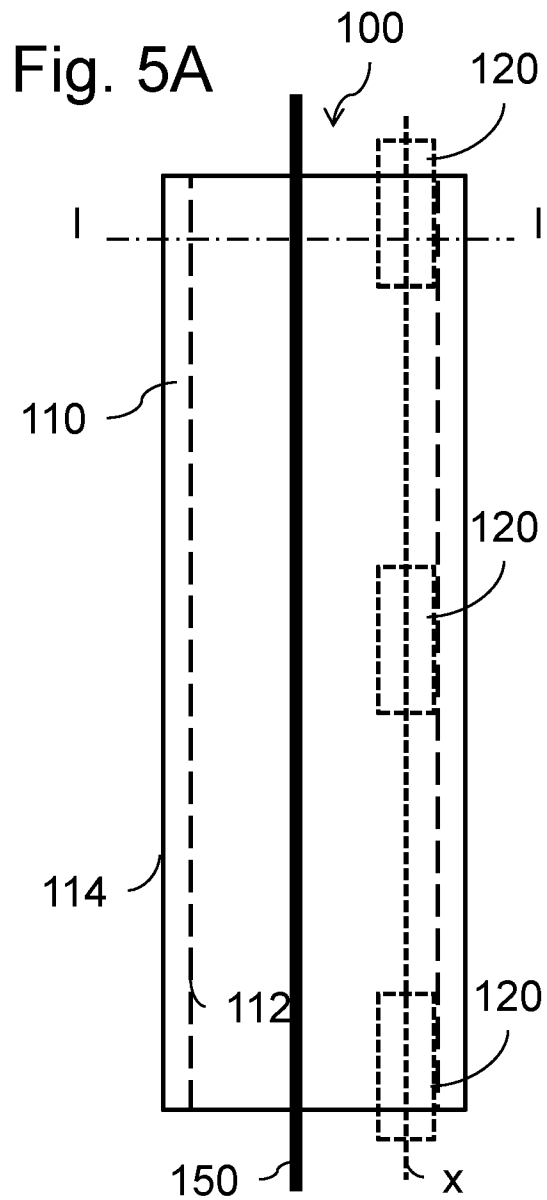


Fig. 5B

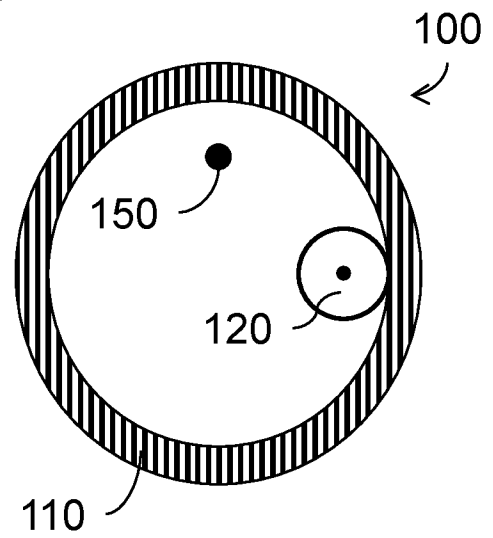
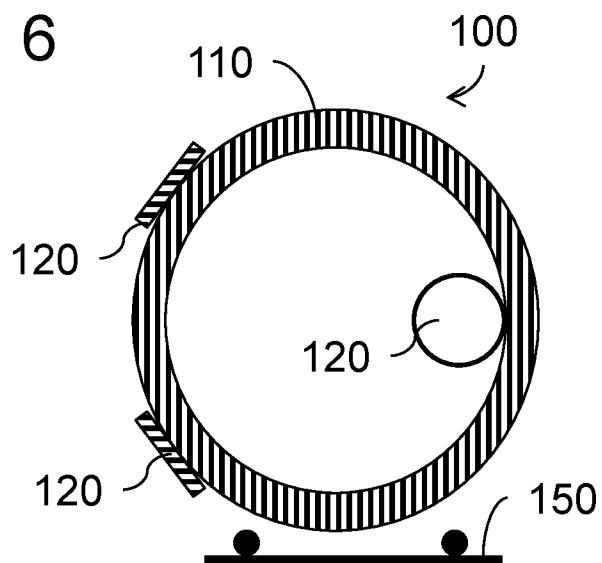


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/077871

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 43/36(2006.01)i; **B29C 43/48**(2006.01)i; **B29C 43/32**(2006.01)i; **B29C 35/08**(2006.01)i; **B29C 33/00**(2006.01)i;
B29C 43/52(2006.01)n; **B29C 33/06**(2006.01)n; **B29K 21/00**(2006.01)n; **B29C 33/02**(2006.01)n

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)

B29C; B29K

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	DE 19943604 A1 (SCHROEDER HEINRICH FRIEDRICH [DE]) 22 March 2001 (2001-03-22)	1,5,7-10
Y	paragraphs [0009], [0025]; figure 12	2-4,6,11,12
Y	US 5952017 A (NISHIDA HIROTAKE [JP] ET AL) 14 September 1999 (1999-09-14) column 5, lines 38-61	2,3
Y	DE 102007052592 B3 (HEINRICH FRIEDRICH SCHROEDER K [DE]) 27 November 2008 (2008-11-27) paragraphs [0035] - [0038]; figure 3	4,12
Y	FR 2893531 A1 (AIRBUS FRANCE SAS [FR]) 25 May 2007 (2007-05-25) page 9, lines 19-21; figure 3	11
Y	DE 69828698 T2 (VELCRO IND [AN]) 12 January 2006 (2006-01-12) paragraphs [0098], [0099]; figure 8	6
A	DE 102004044981 A1 (KARK AG [DE]) 18 August 2005 (2005-08-18) abstract; figures 1-7	1-12



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

16 December 2020

Date of mailing of the international search report

22 December 2020

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

Moeller Bichler, M

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/077871

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	19943604	A1	22 March 2001	AT	231793	T	15 February 2003
				DE	19943604	A1	22 March 2001
				DK	1210223	T3	19 May 2003
				EP	1210223	A1	05 June 2002
				ES	2187485	T3	16 June 2003
				JP	4791668	B2	12 October 2011
				JP	2003509241	A	11 March 2003
				PT	1210223	E	30 June 2003
				US	6972103	B1	06 December 2005
				WO	0119600	A1	22 March 2001
US	5952017	A	14 September 1999	CA	2165267	A1	17 June 1996
				DE	69531929	T2	22 July 2004
				EP	0716911	A2	19 June 1996
				EP	1375929	A1	02 January 2004
				US	5952017	A	14 September 1999
				US	6119343	A	19 September 2000
DE	102007052592	B3	27 November 2008	NONE			
FR	2893531	A1	25 May 2007	FR	2893531	A1	25 May 2007
				US	2007113974	A1	24 May 2007
DE	69828698	T2	12 January 2006	AU	6976798	A	11 November 1998
				CN	1255886	A	07 June 2000
				CN	1495010	A	12 May 2004
				DE	69828698	T2	12 January 2006
				DE	69839199	T2	26 February 2009
				EP	1009606	A1	21 June 2000
				EP	1535713	A1	01 June 2005
				ES	2236896	T3	16 July 2005
				ES	2302082	T3	01 July 2008
				JP	2002514141	A	14 May 2002
				US	5945131	A	31 August 1999
				US	6482286	B1	19 November 2002
				US	2003041957	A1	06 March 2003
				US	2004130056	A1	08 July 2004
				US	2007035060	A1	15 February 2007
				WO	9846406	A1	22 October 1998
DE	102004044981	A1	18 August 2005	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B29C43/36	B29C43/48
ADD.	B29C43/52	B29C33/06
		B29C43/32
		B29C35/08
		B29C33/00
		B29K21/00
		B29C33/02
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B29C B29K		
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	DE 199 43 604 A1 (SCHROEDER HEINRICH FRIEDRICH [DE]) 22. März 2001 (2001-03-22)	1,5,7-10
Y	Absätze [0009], [0025]; Abbildung 12	2-4,6,11,12
Y	----- US 5 952 017 A (NISHIDA HIROTAKE [JP] ET AL) 14. September 1999 (1999-09-14) Spalte 5, Zeilen 38-61	2,3
Y	----- DE 10 2007 052592 B3 (HEINRICH FRIEDRICH SCHROEDER K [DE]) 27. November 2008 (2008-11-27) Absätze [0035] - [0038]; Abbildung 3	4,12
Y	----- FR 2 893 531 A1 (AIRBUS FRANCE SAS [FR]) 25. Mai 2007 (2007-05-25) Seite 9, Zeilen 19-21; Abbildung 3	11
	----- -/-	
☒ 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
16. Dezember 2020		22/12/2020
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Moeller Bichler, M

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 698 28 698 T2 (VELCRO IND [AN]) 12. Januar 2006 (2006-01-12) Absätze [0098], [0099]; Abbildung 8 -----	6
A	DE 10 2004 044981 A1 (KARK AG [DE]) 18. August 2005 (2005-08-18) Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/077871

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19943604	A1	22-03-2001	AT 231793 T 15-02-2003
			DE 19943604 A1 22-03-2001
			DK 1210223 T3 19-05-2003
			EP 1210223 A1 05-06-2002
			ES 2187485 T3 16-06-2003
			JP 4791668 B2 12-10-2011
			JP 2003509241 A 11-03-2003
			PT 1210223 E 30-06-2003
			US 6972103 B1 06-12-2005
			WO 0119600 A1 22-03-2001

US 5952017	A	14-09-1999	CA 2165267 A1 17-06-1996
			DE 69531929 T2 22-07-2004
			EP 0716911 A2 19-06-1996
			EP 1375929 A1 02-01-2004
			US 5952017 A 14-09-1999
			US 6119343 A 19-09-2000

DE 102007052592	B3	27-11-2008	KEINE

FR 2893531	A1	25-05-2007	FR 2893531 A1 25-05-2007
			US 2007113974 A1 24-05-2007

DE 69828698	T2	12-01-2006	AU 6976798 A 11-11-1998
			CN 1255886 A 07-06-2000
			CN 1495010 A 12-05-2004
			DE 69828698 T2 12-01-2006
			DE 69839199 T2 26-02-2009
			EP 1009606 A1 21-06-2000
			EP 1535713 A1 01-06-2005
			ES 2236896 T3 16-07-2005
			ES 2302082 T3 01-07-2008
			JP 2002514141 A 14-05-2002
			US 5945131 A 31-08-1999
			US 6482286 B1 19-11-2002
			US 2003041957 A1 06-03-2003
			US 2004130056 A1 08-07-2004
			US 2007035060 A1 15-02-2007
			WO 9846406 A1 22-10-1998

DE 102004044981	A1	18-08-2005	KEINE
