



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.05.2013 Patentblatt 2013/18

(51) Int Cl.:
D21G 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12188955.4**

(22) Anmeldetag: **18.10.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89520 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Kohnen, Bernhard**
47918 Tönisvorst (DE)
• **Hermesen, Thomas**
47661 ISSUM (DE)
• **Beckers, Ralf**
47906 Kempen (DE)

(30) Priorität: **24.10.2011 DE 102011085101**

(54) **Bahnbehandlungsvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Bahnbehandlungsvorrichtung, insbesondere einen Kalandrier (1) für Papier- oder Kartonbahnen (2), insbesondere mit wenigstens einem Walzenpaar (19) aus zwei Walzen (5, 18), durch den die Bahn (2) hindurchführbar ist, wobei die Bahnbehandlungsvorrichtung ein um wenigstens zwei Bandleitwalzen (11, 12, 13) geführtes Bahnanlegeband (4) aufweist, mit dem die Bahn (2) über einen Umschlingungswinkel $> 5^\circ$ an wenigstens eine beheizbare Walze (5) anlegbar ist, welche beidseitig in einem Ständer (20) gelagert ist, und wobei das Bahnanlegeband (4) mittels einer bewegbaren Halterung (23), die direkt oder über verbundene Bauteile in einem Lager (16) gelagert ist, mit wenigstens einem Stellmotor (7) von einer Trennposition, in der das Bahnanlegeband (4) von der wenigstens einen beheizbaren Walze (5) abgehoben ist, in eine Betriebsposition, in der das Bahnanlegeband (4) an der wenigstens einen beheizbaren Walze (5) anliegt, verstellbar ist, und wobei in der Betriebsposition durch die resultierenden Kraftvektoren, die aus der Anlage des Bahnanlegebandes (4) an die beheizbare Walze (5) resultieren, eine Wirkebene (29) definiert ist.

Um die Eintragung dynamischer Kräfte in das Maschinenfundament zu vermindern, ist vorgesehen, dass sich der wenigstens eine Stellmotor (7) und das Lager (16) auf unterschiedlichen Seiten der Wirkebene (29) befinden.

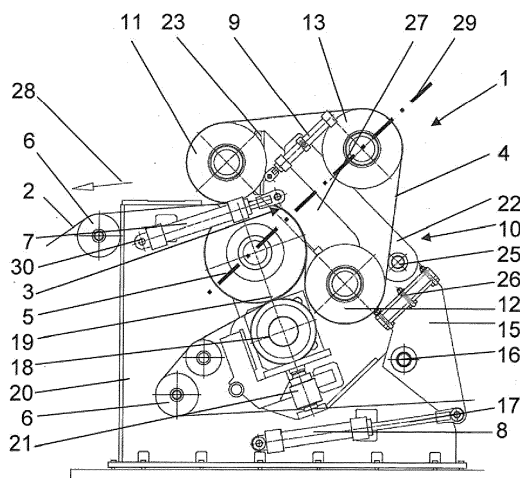


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bahnbehandlungsvorrichtung, insbesondere einen Kalanders für Papier- oder Kartonbahnen, insbesondere mit wenigstens einem Walzennip aus zwei Walzen, durch den die Bahn hindurchführbar ist,

wobei die Bahnbehandlungsvorrichtung ein um wenigstens zwei Bandleitwalzen geführtes Bahnanlegeband aufweist, mit dem die Bahn über einen Umschlingungswinkel $> 5^\circ$ an wenigstens eine beheizbare Walze anlegbar ist, welche beidseitig in einem Ständer gelagert ist, und wobei das Bahnanlegeband mittels einer bewegbaren Halterung, die direkt oder über verbundene Bauteile in einem Lager gelagert ist, mit wenigstens einem Stellmotor von einer Trennposition, in der das Bahnanlegeband von der wenigstens einen beheizbaren Walze abgehoben ist, in eine Betriebsposition, in der das Bahnanlegeband an der wenigstens einen beheizbaren Walze anliegt, verstellbar ist, und wobei in der Betriebsposition durch die resultierenden Kraftvektoren, die aus der Anlage des Bahnanlegebandes an die beheizbare Walze resultieren, eine Wirkebene definiert ist.

[0002] Die Wirkebene wird demnach gebildet aus der Summe der resultierenden Kraftvektoren, die sich aus der Anlage des Bahnanlegebandes an die beheizbare Walze an jeder axialen Position, also jeder Ebene senkrecht zur Walzenachse der Walze ergeben. Es sei darauf hingewiesen, dass diese Ebene unter Umständen, beispielsweise bei extremen Walzendurchbiegungen, sich auch in eine gekrümmte Fläche verwandeln kann. Eine solche gekrümmte Fläche soll von der Erfindung durchaus eingeschlossen sein.

[0003] Die Bahnbehandlungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff der Erfindung in Form eines Kalanders ist, abgesehen von der Wirkebene, in der DE 10 2009 046 053 A1 ausführlich beschrieben. Es gibt hier vorzugsweise wenigstens eine kurze Kontaktzone in Bahnlaufrichtung, kurz Walzennip oder einfach Nip genannt, und einen langen Kontaktbereich zwischen einer beheizbaren Walze und einem Bahnanlegeband, das für einen guten Wärmeübergang sorgt. Das Bahnanlegeband wird zur Minimierung der Spannungen dabei nicht durch den Nip geführt. Die Durchlaufrichtung der Bahn durch die beiden Kontaktzonen ist von der Papier- bzw. Kartonsorte abhängig. Unter dem Begriff "mit wenigstens einem Stellmotor" ist hier die Mitwirkung aller möglichen Antriebe zu verstehen, die auf elektrischem, hydraulischem oder pneumatischem Weg, mit Drehbewegung oder Hub, wenigstens eine Bandleitwalze, deren Halterung oder damit verbundene Bauteile bewegen können. In der Regel sind solche Antriebe beidseitig der Behandlungsvorrichtung notwendig. Ebenso muss man unter dem Ständer ein Bauteil verstehen, dass zweiteilig ausgebildet ist und wobei jedes der beiden Ständerteile jeweils ein Lager am axialen Ende jeder Walze trägt.

[0004] Es sind auch Kalander bekannt, die ähnlich aufgebaut sind, beispielsweise aus der WO 2011/000529

A1. Bei diesem bekannten Bandkalanderkonzept wird der Anpressdruck des Bahnanlegebandes an die beheizbare Walze dadurch erzeugt, dass eine Bandleitwalze verfahren wird. Der Antrieb dazu ist außerhalb des Kalanders angeordnet. Alle Kräfte zum Verstellen der Bandleitwalze werden auch in das Fundament geleitet. Je nach Größe des Anpressdrucks zwischen Band und beheizbarer Walze entstehen besonders bei größeren Arbeitsbreiten (bis zu 10 Metern) hohe Kräfte, die ebenfalls vom Maschinenfundament aufgenommen werden müssen. Das Bahnanlegeband bleibt bei diesem Kalanders ständig in Kontakt mit der beheizbaren Walze. Ein Wegschwenken des Bahnanlegebandes mitsamt den schweren Bandleitwalzen von der beheizbaren Walze weg, ist gemäß einem Aufbau, wie er in der WO 2011/000529 A1 dargestellt ist, nicht möglich.

[0005] Auch bei der WO 2003/064761 ist ein - in der Regel aus Metall bestehendes - Anlegeband offenbart, das eine Bahn gegen eine beheizbare Walze anlegt. Ein Verschwenken des Bandes in eine Trennposition ist nicht vorgesehen. Vielmehr wird das Anlegeband in ungewünschter Weise mit durch den Walzennip geführt. Gemäß der Pilotanlage nach Fig. 22 in der WO 2003/064761 werden alle Nip- und Bandkräfte in das Fundament geleitet.

[0006] Es hat sich nun herausgestellt, dass die Bahnbehandlungsvorrichtung des Oberbegriffs gemäß der oben bereits genannten DE 10 2009 046 053 A1, hier ein Kalanders, die mit einem abschwengbaren Anlegeband von der beheizbaren Walze ausgestattet ist, von ihrer Funktionalität her alle Erwartungen erfüllt, jedoch in Bezug auf die entstehenden Beanspruchungen durch die Kräfte der Stellmotoren verbesserungswürdig ist. Durch die hohen Gewichte der Bandleitwalzen werden auch hier große Kräfte ins Fundament der Behandlungsvorrichtung eingeleitet, was unerwünscht ist. Insbesondere bei Auftreten von Schwingungen an der Trennvorrichtung kann es dabei zu Komplikationen kommen. Und durch den langen Hebelarm von dem Lager (Drehachse) der Trennvorrichtung bis zu einigen Bandleitwalzen, sind Schwingungen beim Schwenken unvermeidlich.

[0007] Es ist demnach die Aufgabe der Erfindung, eine Bahnbehandlungsvorrichtung, insbesondere einen Kalanders, der im Oberbegriff beschriebenen Art so zu gestalten, dass dynamische Kräfte, insbesondere Schwingungen, vermindert werden können. Die statischen Kräfte aus dem Gewicht der Behandlungsvorrichtung sind in diesem Fall natürlich nicht zu berücksichtigen.

[0008] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass sich der wenigstens eine Stellmotor und das Lager auf unterschiedlichen Seiten der Wirkebene befinden. Durch diese Anordnung besitzt der Halter für die Bandleitwalzen auf zwei entgegengesetzten Seiten des Kontaktbereichs Krafteinleitungspunkte. Die Halterung wird quasi an zwei Enden stabilisiert und neigt deshalb weniger zu Schwingungen. Die Fundamente und die Bodenbefestigung der Maschine können dadurch wesentlich einfacher als bisher gestaltet werden.

[0009] Vorzugsweise sind sowohl eine Befestigung des Stellmotors als auch das Lager der bewegbaren Halterung oder der damit verbundenen Bauteile an dem Ständer angebracht. Auf diese Weise wird ein geschlossener Kraftschluss zwischen Kalanderständer und Bandleinheit möglich. Betrachtet man den Stellmotor, in der Regel ein Hydraulikzylinder, bei der Erzeugung des Anpressdrucks zwischen Bahnanlegeband und beheizbarer Walze, so befindet sich ein Krafteinleitungspunkt (Lager) in Bahnlaufrichtung gesehen vor dem Kontaktbereich zwischen Bahnanlegeband und beheizbarer Walze und ein Krafteinleitungspunkt (Befestigungspunkt des oberen Hydraulikzylinders) hinter dem Kontaktbereich. Dadurch ergibt sich im Betriebszustand eine sehr stabile Position der Bandleinheit und ein geschlossener Kraftfluss zwischen Ständer, bewegbarer Halterung bzw. der damit verbundenen Bauteile und dem Stellmotor. Es treten damit keine äußeren Kräfte auf, die auf das Fundament wirken.

[0010] Es ist bevorzugt, wenn sich auf jeder Ständerseite die Mitte des Lagers (Drehachse) und die Mitte eines Lagers der beheizbaren Walze in axialer Richtung im Wesentlichen in einer Ebene senkrecht zur Walzenachse der beheizbaren Walze befinden. So werden Momente im Ständer und in der bewegbaren Halterung vermieden, die sich wieder negativ auf die Befestigung im Fundament auswirken könnten. Die beheizbare Walze wird in der Regel in einem Wälzlager aufgenommen. Wenn die Mitte dieses Wälzlagers und die Mitte des Lagers (Drehachse) in einer Ebene liegen, und zwar möglichst genau in der Mitte eines Ständers, lassen sich auch bei größeren Anlagedrücken des Bandes gegen die beheizbare Walze Biegemomente vermeiden. Weiterhin ist bei der Behandlungsvorrichtung vorgesehen, auch die Mitte eines Lagers einer Bandleitwalze und/oder die Krafteinleitungspunkte der Stellmotoren und/oder die Mitte der Lager der den Walzennip bildenden Walzen in diese Ebene zu legen, um eine momentenfreie Einleitung aller Nip- und Bandkräfte in den Ständer zu gewährleisten.

[0011] Vorzugsweise ist die Halterung mit wenigstens einem Hebel verbunden. Besonders bevorzugt ist dabei, wenn dessen Lager (Drehachse) außerhalb des Bandumlaufs liegt. Das hat den Vorteil, dass sich mit dem Trennvorgang des Bahnanlegebandes alle Bandleitwalzen von den Walzen des Kalanders wegbewegen können. Je länger der Hebel ist, desto mehr Raum kann für Wartungsarbeiten geschaffen werden.

[0012] Es ist von Vorteil, wenn auf beiden Seiten des Lagers (Drehachse) des Hebels ein Stellmotor für die Bewegung des Hebels angreift. Trotz einer möglichst schnellen Bewegung von der Betriebs- in die Trennposition können die Stellmotoren relativ klein bauen und behindern dadurch weniger bei den Wartungsarbeiten. Üblicherweise reichen hier dann auf beiden Ständerseiten insgesamt vier Hydraulikzylinder mit einem Durchmesser von weit unter 200 mm. Wenn jeweils zwei Stellmotoren an einem Hebel angreifen, können die Kräfte so reguliert werden, dass Schwingungen sehr stark mi-

nimiert werden. Wünschenswert ist der Hebel oder ein damit verbundenes Bauteil mit einer elektronischen Mess- und Auswerteeinheit für Schwingungen versehen. Die Stellmotoren können aufgrund der Ergebnisse dann gezielt schwingungsvermeidend angesteuert werden. Dabei ist es von Nutzen, wenn alle Stellmotoren in zwei Richtungen wirken können, also sowohl am Hebel ziehen wie drücken können.

[0013] Mit Vorteil ist vorgesehen, dass das Bahnanlegeband mit wenigstens einem Stellmotor über die Trennposition hinaus in eine Wartungsposition verstellbar ist. Es sind dann drei Positionen für die Halterung mit den Lagern für die Bandleitwalzen vorgesehen. Dabei führt der Weg der Halterung von der Betriebsposition, in der das Bahnanlegeband an der beheizbaren Walze anliegt, über die Trennposition, die eingenommen wird, wenn eine Bahn aufgeführt wird oder wegen eines Bahnrissses eine Schnelltrennvorgang durchgeführt werden muss, hin zu der Wartungsposition. Der Abstand zwischen Bahnanlegeband und beheizbarer Walze kann also derart vergrößert werden, dass eine Zugänglichkeit für Wartungsarbeiten verbessert wird. Von Vorteil kann es dabei sein, wenn die Wartungsposition arretierbar ist. Hintergrund dieser Anordnung ist der, dass im Fall von auftretenden Unrundheiten an einer der den Walzennip bildenden Walzen, die Schwingungen in dem Ständer und damit im Fundament auslösen, schneller als üblich gewechselt werden können.

[0014] Dabei ist es von Vorteil, wenn der Abstand des Bahnanlegebandes von der beheizbaren Walze in der Wartungsposition größer als der kleinere Durchmesser der beiden Walzen ist. Dadurch wird die Möglichkeit gegeben, wenigstens eine der beiden Walzen - sogar eine in der unteren Position des Kalanders - mit einem Hallenkrane aus dem Kalandernach oben hin abzutransportieren, so dass nicht der seitliche Freiraum neben dem Kalandernach zur Verfügung gestellt sein muss. Bei Walzen die bis zu 10 Meter axiale Länge haben, ist das eine nicht zu vernachlässigende Raumersparnis. Es ist wichtig, dass beispielsweise unrund gewordene Walzen, die die Bahnbehandlungsvorrichtung in Schwingungen versetzen können, schnell entfernbar sind.

[0015] Besonders bevorzugt ist wenigstens ein Stellmotor bei der Bewegung von der Trennposition zur Wartungsposition abkoppelbar. Dadurch wird weiterer Freiraum zum Ausbau von Walzen geschaffen. Dies ist deshalb möglich, weil der Bewegungsvorgang von der Trennposition zur Wartungsposition in der Regel langsamer vonstatten gehen kann. Entsprechend werden die Stellmotoren, in der Regel Hydraulikzylinder, nicht so hohen Beschleunigungskräften ausgesetzt. Außerdem baut der abgekoppelte Hydraulikzylinder in der Betriebsposition einen Teil der Anlagekraft auf, was in der Trenn- und der Wartungsposition entfällt.

[0016] Es ist günstig, wenn die Achsen der wenigstens zwei Walzen in einer Ebene liegen, die unter einem Winkel von 10 bis 90°, vorzugsweise 15 bis 35° zur Senkrechten geneigt ist. Bei einer solchen Anordnung kann

auch die unteren Walze durch einen Hallenkran an den Zapfen aufgenommen und wegtransportiert werden, ohne dass die Walze darüber stört. Aber es ergibt sich noch ein weiterer gravierender Vorteil. Stünden die Walzenachsen senkrecht übereinander, könnte bei einer Nipplast, die ein Kräftegleichgewicht mit den Walzengewichten erzeugt, der unerwünschte Fall eintreten, dass die Wälzlagerkräfte in der beheizbaren Walze zu Null werden. Dies würde zu Verschleiß im Lager und zu entstehenden Schwingungen führen. Durch die leichte Schrägstellung ist jedoch immer eine Wälzlagerlast vorhanden.

[0017] Bevorzugt weist ein Hebel ein Trennzwischenstück für den Bandausbau auf. In der Regel sind für beide Lagerseiten der Leitwalzen getrennte Halterungen und getrennte Hebel vorgesehen, die sich beim Trennvorgang parallel bewegen können. Einer der Hebel ist mit einem Trennzwischenstück versehen, das ausbaubar ist und damit eine Öffnung im Hebel frei gibt. Auf diese Weise ist es besonders einfach, das Bahnanlegeband in Gänge von den Bandleitwalzen abzuziehen.

[0018] Vorzugsweise ist am Hebel oder der Halterung eine Vorrichtung zum Spannen bzw. Entspannen des Bahnanlegebandes vorgesehen. Die Vorrichtung kann in allen drei Positionen zum Einsatz kommen. In der Betriebsposition sorgt sie für den Anlagedruck des Bahnanlegebandes an der beheizbaren Walze. In der Trennposition verhindert sie ein Schlagen des Bahnanlegebandes, das quasi um den Anlagebogen an der beheizbaren Walze länger geworden ist und deshalb gespannt werden muss. Und in der Wartungsposition kann sie das Bahnanlegeband entspannen, so dass es genügend Luft zwischen Bahnanlegebandinnenfläche und Bandleitwalzen aufweist, um einfach von diesen abgezogen werden zu können. Dadurch wird der Wartungsaufwand bei einem Bandwechsel erheblich erleichtert.

[0019] Besonders bevorzugt ist, dass die Vorrichtung zum Spannen bzw. Entspannen des durch eine motorisch schwenkbare, an dem Hebel oder der Halterung gelagerte Schwinge gebildet wird, die das Lager einer Bandleitwalze trägt. Dadurch wird eine Bandleitwalze selbst Teil der Vorrichtung zum Spannen bzw. Entspannen des Bahnanlegebandes, und es müssen keine weiteren Bauteile eingesetzt werden.

[0020] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung(en) näher erläutert. In dieser zeigt

Figur 1 eine schematische, teilweise geschnittene Darstellung eines erfindungsgemäßen Kalenders in der Betriebsposition,

Figur 2 eine schematische, teilweise geschnittene Darstellung eines erfindungsgemäßen Kalenders in der Trennposition

Figur 3 eine schematische, teilweise geschnittene Darstellung eines erfindungsgemäßen Kalenders in der Wartungsposition.

[0021] Der Bandkalender 1 in Figur 1 besteht im We-

sentlichen aus einem um drei Bandleitwalzen 11, 12, 13 umlaufenden Bahnanlegeband 4, das über einen Umschlingungswinkel $> 5^\circ$ Kontakt zu einer beheizbaren Walze 5 hat und einer mit der beheizbaren Walze zusammenwirkenden Walze 18. Beide Walzen 5, 18 bilden einen Walzennip 19, kurz Nip, in dem eine Bahn 2 auf einer Seite von der beheizbaren Walze 5 und auf der anderen Seite von der Walze 18 berührt wird und insgesamt mit Druck beaufschlagt werden kann. Die beheizbare Walze 5 ist demnach sowohl eine den Nip bildende Walze als auch die Anlagewalze für das Bahnanlegeband 4. Das Bahnanlegeband 4 wird beispielsweise in nicht dargestellter Form über eine der drei Bandleitwalzen 11, 12, 13 angetrieben, bis es die Umfangsgeschwindigkeit der beheizbaren Walze 5 bzw. der Bahn 2 erreicht hat. Um Spannungen im Bahnanlegeband 4 zu minimieren, wird es nicht mit der Bahn 2 durch den Nip 19 geleitet. In der Praxis kann ein solches Bahnanlegeband bis zu 10 m breit sein. Die Bahn 2 durchläuft in diesem Ausführungsbeispiel die Kontaktfläche 3 zwischen Bahnanlegeband 4 und beheizbarer Walze 5, nachdem sie den Nip 19 passiert hat. Die Laufrichtung (Pfeil 28) könnte allerdings auch anders herum sein. Die Kontaktfläche 3 zwischen Bahnanlegeband 4 und beheizbarer Walze 5 kann in Bahnlaufrichtung je nach Faserbahnart zwischen 100 mm und 1000 mm betragen.

[0022] Auf ihrem Weg durch den Kalender 1 wird die Bahn 2 an einigen Stellen durch Bahnleitwalzen oder Breitstreckwalzen 6 in bekannter Weise umgelenkt.

[0023] Die beheizbare Walze 5 ist in nicht dargestellter Form auf möglichst über 130°C Oberflächentemperatur beheizt und fix gelagert. Zur Beheizung eignen sich Wärmeträgerfluide, die durch das Walzeninnere geleitet werden, oder aber externe Heizungen, die induktiv, kapazitiv oder mittels Heißluftanblasung arbeiten. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein durch eine Walze 18 geschaffener Nip 19 an der beheizbaren Walze 5 geschaffen worden, der dem Kalender ein größeres Satinagepotenzial verleiht. Die Walze 18 ist über einen Druckgeber 21, der sich am Ständer 20 abstützt, gegen die beheizbare Walze 5 anstellbar, und der Nip 19 ist auf diese Weise unter Druck setzbar. Die Walze 18 kann je nach Art der Bahn eine harte, eventuell auch beheizbare (zur Erzeugung hoher beidseitiger Oberflächenglätte an der Bahn), oder eine elastische Oberfläche (zur Erzeugung einer gleichmäßigen Verdichtung der Bahn) haben.

[0024] Alle Bandleitwalzen 11, 12, 13 sind direkt oder über ein weiteres Bauteil an einem gemeinsamen Hebel 15 in Halterungen 23 gelagert. Der Durchmesser dieser Bandleitwalzen 11, 12, 13 liegt in dem Bereich von 400 bis 1500 mm. Durch das "Eintauchen" der beheizbaren Walze 5 in das Bahnanlegeband 4 zwischen Leitwalze 11 und Leitwalze 12 erfährt das Bahnanlegeband 4 eine Bandzugspannung. Unterstützt wird der Anlagedruck im Kontaktbereich 3 durch die Stellmotoren 7, hier Hydraulikzylinder, die an den Hebel 15 angreifen und in beide Richtungen wirksam sein können. Dabei haben in der Betriebsposition sowohl Leitwalze 11 als auch Leitwalze

12 einen Abstand zur beheizbaren Walze 5, der größer ist als die Summe aus Bahnanlegeband- und Bahndicke. Das Bahnanlegeband 4 wirkt also mit einem Anlagedruck teilumfänglich auf die beheizbare Walze 5 in seinem Kontaktbereich 3. Über die ganze axiale Länge der beheizbaren Walze 5 ergeben sich resultierende Kraftvektoren, die die Wirkebene 29 bestimmen.

[0025] An den Hebel greift auf der anderen Seite des Lagers (Drehachse) 16, die außerhalb des Bandumlaufs liegt, ein weiterer Stellmotor 8 an, der die Leitwalzen 11, 12 und 13 um die Drehachse 16 drehen kann. Ein Hebel 15 am Gestell 20 ist also verantwortlich dafür, dass sich die Leitwalzen 11, 12, 13 auf einem Kreisbogen von der beheizbaren Walze 5 wegbewegen können. Dadurch hebt auch das Bahnanlegeband 4 von der beheizbaren Walze 5 ab.

[0026] Um Schwingungen zu vermeiden, die in das Fundament der Maschine eingetragen werden können, und die Anlage des Bahnanlegebandes besonders bewegungsfrei zu gestalten, sind die Kraftangriffspunkte an den Hebel, also einmal das Lager 16 und zum Anderen der Stellmotor 7 auf unterschiedlichen Seiten der Wirkebene 29 angeordnet.

[0027] Dadurch, dass sowohl ein Befestigungspunkt 30 des Stellmotors 7, also der Punkt für die Krafteinleitung, genau so am Ständer angebracht ist wie der das Lager 16 mit dem Ständer 20 in Verbindung steht, bildet sich ein geschlossener Kraftfluss zwischen Kalanderständer und Bänderleinheit. Die Kräfte oder Teilkräfte des Kontaktbereichs 3 werden also nicht in das Fundament übertragen.

[0028] An dieser Stelle sei darauf verwiesen, dass in der Regel jedes auf den Zeichnungen sichtbare Bauteil - mit Ausnahme der Walzen und des Bahnanlegebandes - zweifach vorhanden ist. Sowohl der Ständer 20 mit der Walzenlagerung und der Hebellagerung 16 als auch die Hebel 15 mit ihren Halterungen 23 und Stellmotoren 7, 8, 9 gibt es in Bahnlaufrichtung 28 gesehen auf beiden Seiten der Bahn 2. Die Stellmotoren 7 und 8, die in diesem Ausführungsbeispiel durch Hydraulikzylinder gebildet werden, stützen sich jeweils an einem Ende 30 an einem Ständer 20 ab und am anderen Ende (hier Kolbenstangenende) greifen sie an den Hebel 15.

[0029] Dabei wird darauf geachtet, dass sich zumindest die Mitte des Lagers 16 (Drehachse) und die Mitte eines Lagers der beheizbaren Walze 5 im Wesentlichen in einer Ebene befinden, und zwar möglichst in der Mitte des Ständerteils, um Momente auf den Ständer 20, den Hebel 15 oder die Walzen 5, 18 zu vermeiden. Weiterhin ist bei der Behandlungsvorrichtung vorgesehen, auch die Mitte eines Lagers einer Bandleitwalze und/oder die Krafteinleitungspunkte der Stellmotoren und/oder die Mitte der Lager der den Walzen 5, 18 bildenden Walzen 5, 18 in diese Ebene zu legen, um eine momentenfreie Einleitung aller Nip- und Bandkräfte in den Ständer 20 zu gewährleisten.

[0030] Das Bahnanlegeband 4 besteht bevorzugt aus Kunststoff, beispielsweise PU, PEEK, PFD, Teflon,

Gummi sowie Mischungen mit Fasern aus Glas, Aramid oder Metallgewebe. Das Bahnanlegeband kann auch aus Kunststoff mit einer dünnen Unterschicht aus Metall gefertigt sein. Weitere Werkstoffe für das Bahnanlegeband 4 sind Metall oder Metall mit einer Unterschicht aus Kunststoff. Im letzten Fall ist das Bahnanlegeband zusätzlich beheizbar. Dazu kann beispielsweise in nicht dargestellter Weise die Leitwalzen beheizt sein oder das Bahnanlegeband induktiv erwärmt werden. Bevorzugt hat das Bahnanlegeband eine Oberflächenrauheit von $<1,0 \mu\text{m}$, besser kleiner $0,5 \mu\text{m}$. Das Bahnanlegeband hat eine Dicke von 0,5 bis 10 mm, bevorzugt 0,8 bis 5 mm.

[0031] Figur 2 zeigt denselben Kalendar nun in der Trennposition. In dieser Position ist - beispielsweise nach einem Bahnriß - die untere Walze 18 einige Millimeter durch den Druckgeber 21 abgesenkt worden, so dass der Nip 19 geöffnet ist. Außerdem ist der Hebel 15 so weit verschwenkt, dass das Bahnanlegeband 4 Abstand zur beheizbaren Walze 5 hat. Deutlich erkennt man, dass das Bahnanlegeband 4 die beheizbare Walze 5 nicht mehr berührt, aber dennoch mittels der Vorrichtung zum Spannen bzw. Entspannen des Bahnanlegebandes 10 gespannt ist.

Beim Abschwenvorgang in die Trennposition können die Stellmotoren 7 und 8 beteiligt werden. Das heißt, hier in diesem Ausführungsbeispiel, dass die Kolbenstange 14 des Hydraulikzylinders 7, deren Auge am Hebel 15 oberhalb der Drehachse 16 angreift, weitgehend ausgefahren wird, während die Kolbenstange 17 des Hydraulikzylinders 8, deren Auge am Hebel 15 unterhalb der Drehachse 16 angreift, ein Stück eingezogen wird.

[0032] Einen besonderen Vorteil bietet eine Vorrichtung zum Spannen bzw. Entspannen 10 des Bahnanlegebandes 4. Dieses dient dazu, den verloren gegangenen Bogen des Bahnanlegebandes 4 um die beheizbare Walze 5 so auszugleichen, dass das Bahnanlegeband 4 eine Bandzugspannung behält. Die Vorrichtung zum Spannen bzw. Entspannen 10 des Bahnanlegebandes 4 besteht im Wesentlichen aus einer am Hebel 15 im Schwingendrehpunkt 25 drehbar gelagerten Schwinge 22, die über einen Stellmotor 9 schwenkbar ist. In dem Ausführungsbeispiel wird dazu die Kolbenstange 24 des Hydraulikzylinders 9, ausgefahren, wobei der Hydraulikzylinder 9 an der Schwinge und das Auge der Kolbenstange am Hebel 15 befestigt ist. Die Bandzugspannung wird beim oder kurz nach dem Trennvorgang aufgebaut. Der Hydraulikzylinder 9 wird positionsgeregelt und/oder druckgeregelt angesteuert. Im Hydraulikzylinder 9 ist eine nicht dargestellte Endlagendämpfung vorgesehen. Geeignet für den Stellmotor 9 sind neben Hydraulikzylindern aber auch Spindeln, Linearantriebe, Pneumatikzylinder, Spannung über Gewichtsbelastung oder dergleichen.

[0033] Zur weiteren Veranschaulichung der Erfindung ist in Figur 3 der Kalendar in der Wartungsposition dargestellt. Der Hebel 15 ist nun durch den Stellmotor, also im Ausführungsbeispiel den Hydraulikzylinder 8, dessen Kolbenstange 17 dann nahezu ganz eingefahren ist, von

der Betriebsposition über die Trennposition in eine im Wesentlichen senkrechte Position, die Wartungsposition, gebracht worden. Ein nicht dargestellter Hallenkran kann nun sowohl die beheizbare Walze 5 als auch die Walze 18 an ihren Wellenenden oder Zapfen aufnehmen und nach oben abtransportieren. Walze 18 kann dabei zwischen der beheizbaren Walze 5 und dem Bahnanlegeband 4 hindurchgeführt werden, weil deren Abstand größer ist, als der Durchmesser der Walze 18. Durch den Winkel der Ebene durch die Walzenachsen zur Senkrechten von etwa 20° ist es problemlos möglich, die untere Walze 18 mit einfachen Kranschlaufen aufzunehmen, weil der Zapfen von der beheizbaren Walze 5 nicht im Weg ist. Der sonst übliche Platzbedarf zum seitlichen Ausbau ist nicht notwendig.

[0034] Bevorzugt kreuzt der gemeinsame Schwerpunkt des Hebels 15 und der daran montierten Aggregate bei dem Schwenkvorgang von der Trennposition in die Wartungsposition die Senkrechte durch die Drehachse 16. Der Hebel ist dadurch in der Wartungsposition in einer stabilen Lage, weil er nicht zurück sondern (in der Zeichnung) nur nach rechts kippen könnte. Daran wird er aber durch den Anschlag am Hydraulikzylinder 8 gehindert.

[0035] Was den Ausbau des Bahnanlegebandes 4 betrifft, so wird in der Wartungsposition ein Trennzwischenstück 26 aus einem Hebel 15 herausgenommen, so dass ein Spalt 26' entsteht. Durch diesen kann, nachdem die Vorrichtung zum Spannen bzw. Entspannen des Bahnanlegebandes 10 die Bandspannung wieder abgebaut hat (Hydraulikzylinder 9 eingefahren), das Bahnanlegeband 4 leicht und schnell abgezogen werden.

[0036] Unter Umständen kann es für den Betreiber des Kalenders auch wirtschaftlich sein, eine Reservebaugruppe Bandleitwalzen 11, 12, 13 auf einem gemeinsamen Träger 27 und Bahnanlegeband 4 vorrätig zu haben. Die Trennung dieser Baueinheit könnte beispielsweise an der Drehachse 16 oder im Bereich des Trennzwischenstücks erfolgen. Das beispielsweise zu ersetzende Bahnanlegeband kann dann in einer Werkstatt in Ruhe abgezogen und neu aufgezogen werden, während der Kalender 1 weiter mit der Reserveeinheit produziert.

[0037] Von den dargestellten Ausführungsformen kann in vielfacher Hinsicht abgewichen werden, ohne den Grundgedanken der Erfindung zu verlassen. Insbesondere muss das Bahnanlegeband 4 keinen Satinageffekt bieten, sondern kann auch lediglich zur effektiven Aufwärmung der Bahn 2 an der beheizten Walze 5 dienen, nachdem oder bevor die Bahn den Nip 19 zur eigentlichen Glanz- und Glättesteigerung passiert. Der dargestellte Kalender 1 kann zudem auf vielfältige Weise mit einem Mehrwalzenkalender, einem anderen oder dem gleichen Kalender kombiniert werden.

Bezugszeichenliste

[0038]

1 Kalender

2	Papier- oder Kartonbahn (kurz: Bahn)
3	Kontaktbereich
4	Bahnanlegeband
5	Beheizbare Walze
5 6	Bahnleitwalze oder Breits Streckwalze
7	Stellmotor, Hydraulikzylinder
8	Stellmotor, Hydraulikzylinder
9	Stellmotor, Hydraulikzylinder
10	Vorrichtung zum Spannen bzw. Entspannen
10 11, 12, 13	Bandleitwalze
14	Kolbenstange
15	Hebel
16	Lager
15 17	Kolbenstange
18	Walze
19	Walzennip, (kurz: Nip)
20	Ständer
21	Druckgeber
20 22	Schwinge
23	Halterung
24	Kolbenstange
25	Schwingendrehpunkt
26	Trennzwischenstück
25 26'	Spalt
27	Träger
28	Laufriechtung
29	Wirkebene
30	Befestigung, Krafteinleitungspunkt (des Stellmotors)
30	

Patentansprüche

- 35 1. Bahnbehandlungsvorrichtung, insbesondere ein Kalender (1) für Papier- oder Kartonbahnen (2), insbesondere mit wenigstens einem Walzennip (19) aus zwei Walzen (5, 18), durch den die Bahn (2) hindurchführbar ist,
- 40 wobei die Bahnbehandlungsvorrichtung ein um wenigstens zwei Bandleitwalzen (11, 12, 13) geführtes Bahnanlegeband (4) aufweist, mit dem die Bahn (2) über einen Umschlingungswinkel > 5° an wenigstens eine beheizbare Walze (5) anlegbar ist, welche beid-
- 45 seitig in einem Ständer (20) gelagert ist, und wobei das Bahnanlegeband (4) mittels einer bewegbaren Halterung (23), die direkt oder über verbundene Bauteile in einem Lager (16) gelagert ist, mit wenigstens einem Stellmotor (7) von einer Trennpo-
- 50 sition, in der das Bahnanlegeband (4) von der wenigstens einen beheizbaren Walze (5) abgehoben ist, in eine Betriebsposition, in der das Bahnanlegeband (4) an der wenigstens einen beheizbaren Walze (5) anliegt, verstellbar ist, und
- 55 wobei in der Betriebsposition durch die resultierenden Kraftvektoren, die aus der Anlage des Bahnanlegebandes (4) an die beheizbare Walze (5) resultieren, eine Wirkebene (29) definiert ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

sich der wenigstens eine Stellmotor (7) und das Lager (16) auf unterschiedlichen Seiten der Wirkebene (29) befinden.

2. Bahnbehandlungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl eine Befestigung (30) des Stellmotors (7) als auch das Lager (16) der bewegbaren Halterung (23) oder der damit verbundenen Bauteile an dem Ständer (20) angebracht sind. 5
3. Bahnbehandlungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich auf jeder Ständerseite die Mitte des Lagers (16) und die Mitte eines Lagers der beheizbaren Walze (5) in axialer Richtung im Wesentlichen in einer Ebene senkrecht zur Walzenachse der beheizbaren Walze (5) befinden. 10
4. Bahnbehandlungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (23) mit wenigstens einem Hebel (15) verbunden ist. 15
5. Bahnbehandlungsvorrichtung gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf beiden Seiten eines Lagers (16) des Hebels (15) ein Stellmotor (7, 8) für die Bewegung des Hebels (15) angreift. 20
6. Bahnbehandlungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bahnanlegeband (4) mit wenigstens einem Stellmotor (8) über die Trennposition hinaus in eine Wartungsposition verstellbar ist. 25
7. Bahnbehandlungsvorrichtung gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand des Bahnanlegebandes (4) von der beheizbaren Walze (5) in der Wartungsposition größer als der kleinere Durchmesser der beiden Walzen (5, 18) ist. 30
8. Bahnbehandlungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 6 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Stellmotor (7) bei der Bewegung von der Trennposition zur Wartungsposition abkoppelbar ist. 35
9. Bahnbehandlungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achsen der wenigstens zwei Walzen (5, 18) in einer Ebene liegen, die unter einem Winkel von 10 bis 90°, vorzugsweise 15 bis 35° zur Senkrechten geneigt ist. 40
10. Bahnbehandlungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hebel (15) ein Trennzwischenstück (26) für den 45

Bandausbau aufweist.

11. Bahnbehandlungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Hebel (15) oder der Halterung (23) eine Vorrichtung zum Spannen bzw. Entspannen des Bahnanlegebandes (10) vorgesehen ist. 50
12. Bahnbehandlungsvorrichtung gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zum Spannen bzw. Entspannen (10) des Bahnanlegebandes (4) durch eine motorisch schwenkbare, an dem Hebel (15) oder der Halterung (23) gelagerte Schwinge (22) gebildet wird, die das Lager einer Bandleitwalze (13) trägt. 55

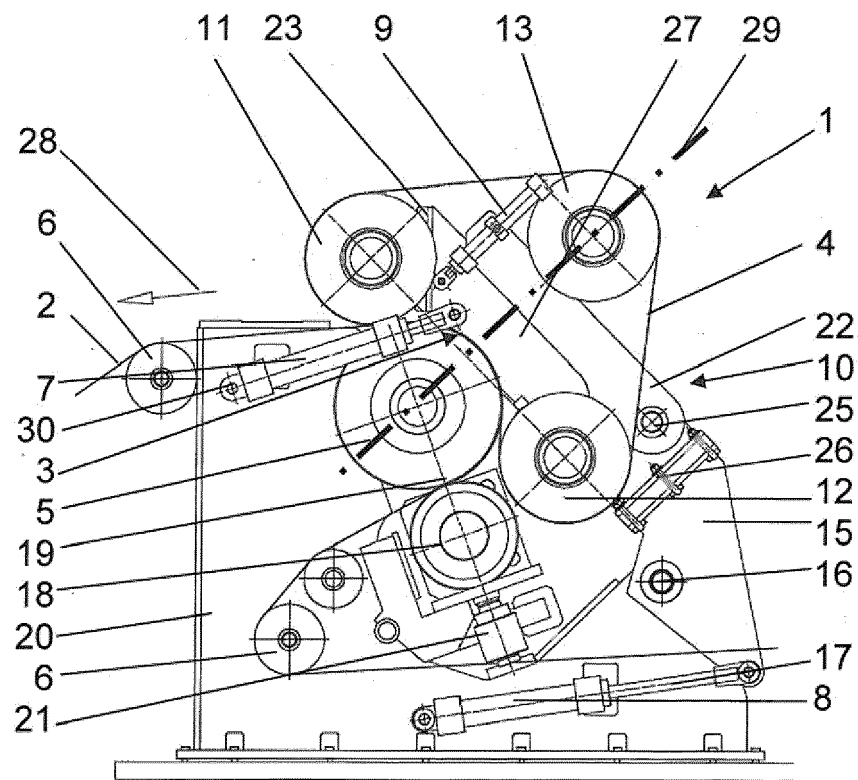


Fig. 1

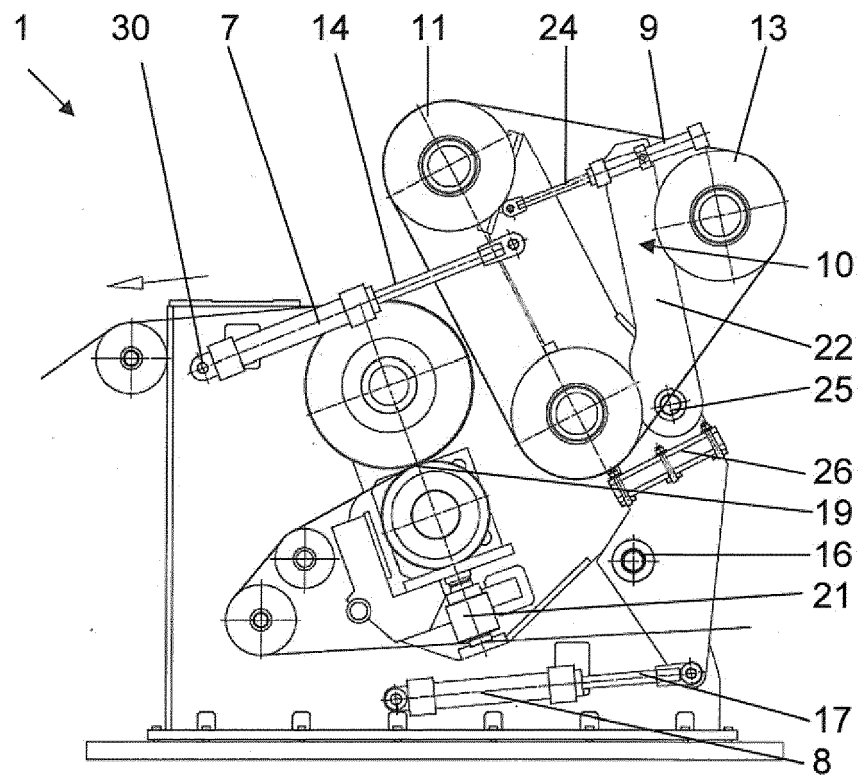


Fig. 2

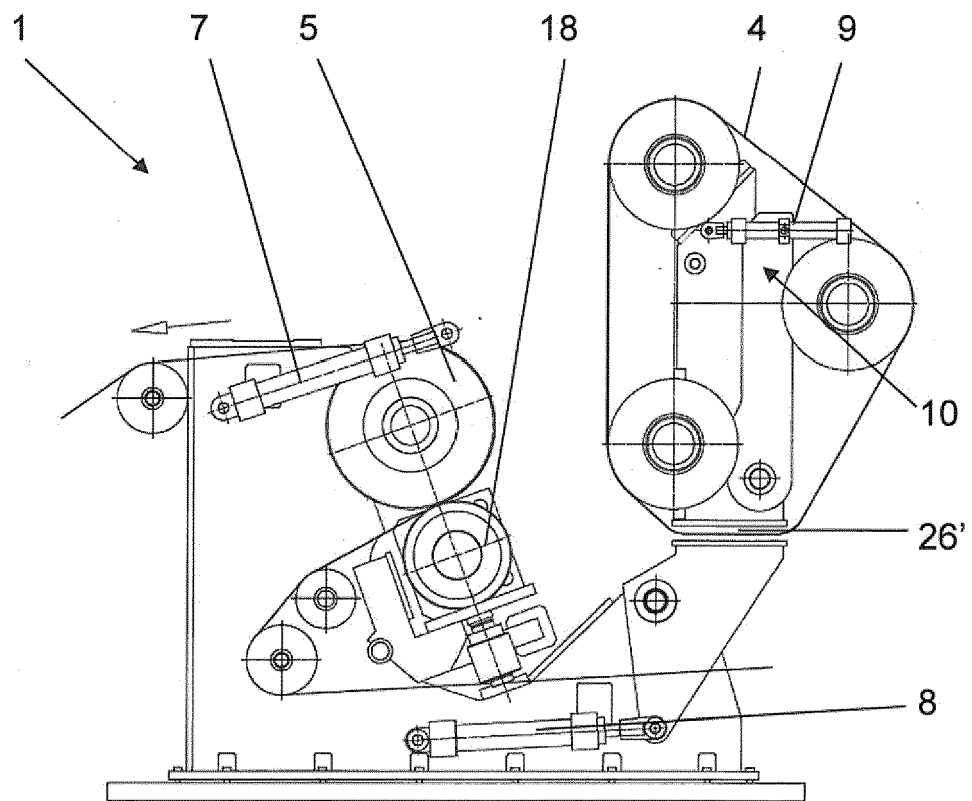


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 18 8955

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 2 317 008 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 4. Mai 2011 (2011-05-04) * Absatz [0026] - Absatz [0030]; Abbildung 1 *	1	INV. D21G1/00
A,D	EP 2 270 280 A1 (ANDRITZ KUESTERS GMBH [DE]) 5. Januar 2011 (2011-01-05) * Absatz [0023] - Absatz [0024] * * Absatz [0035] - Absatz [0037]; Abbildung 2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Januar 2013	Prüfer Sabatucci, Arianna
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 18 8955

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-01-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2317008	A1	04-05-2011	CN 102051838 A	11-05-2011
			DE 102009046053 A1	05-05-2011
			EP 2317008 A1	04-05-2011
			JP 2011094286 A	12-05-2011

EP 2270280	A1	05-01-2011	AT 534767 T	15-12-2011
			CA 2765126 A1	06-01-2011
			CN 102099527 A	15-06-2011
			CN 102199894 A	28-09-2011
			EP 2270280 A1	05-01-2011
			EP 2278067 A1	26-01-2011
			US 2012090801 A1	19-04-2012
			WO 2011000529 A1	06-01-2011

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102009046053 A1 [0003] [0006]
- WO 2011000529 A1 [0004]
- WO 2003064761 A [0005]