



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.07.2012 Patentblatt 2012/27

(51) Int Cl.:
B65H 18/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11189073.7**

(22) Anmeldetag: **15.11.2011**

(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:
• **Mager, Manfred**
41468 Neuss (DE)
• **Klupp, Alexander**
41812 Erkelenz (DE)

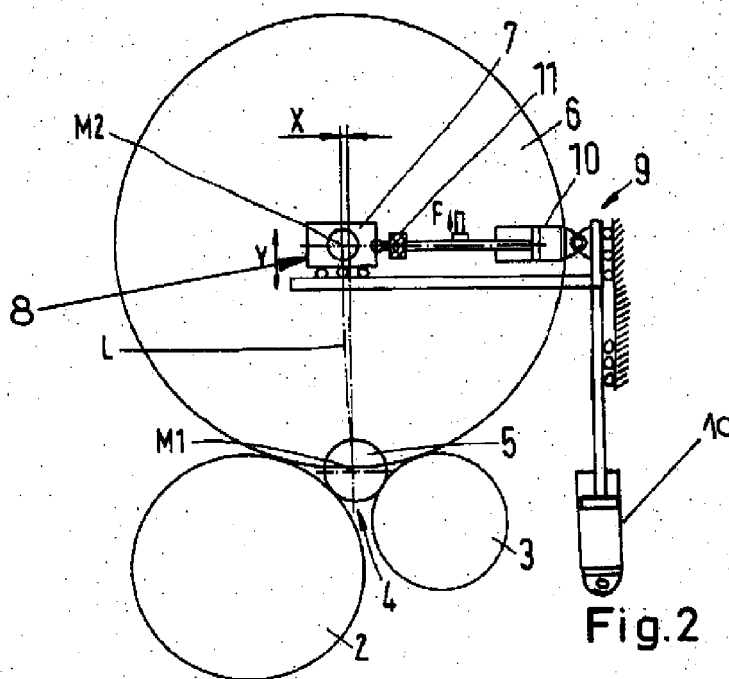
(30) Priorität: **29.12.2010 DE 102010064331**

(54) **Verfahren zum Aufwickeln einer Papier- oder Kartonbahn und Doppeltragwalzenwickelvorrichtung zum Aufwickeln einer Papier- oder Kartonbahn**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufwickeln einer Papier- oder Kartonbahn in einer Doppeltragwalzenwickelvorrichtung und eine Doppeltragwalzenwickelvorrichtung (1). Die Doppeltragwalzenwickelvorrichtung weist mindestens zwei Tragwalzen (2, 3) auf, zwischen denen ein Wickelbett (4) ausgebildet ist. Die Papier- oder Kartonbahn wird auf eine oder mehrere Wickelhülsen (5) zu Wickelrollen (6) aufgewickelt, wobei die

Wickelhülsen (5) axial an Führungsköpfen gelagert sind, die in einer ersten Richtung (x) und einer zweiten Richtung (y) bewegbar sind.

Zur Verbesserung der Wickelqualität werden die Führungsköpfe (7) während des Wickelvorgangs in einer im Wesentlichen parallel zum Wickelbett (4) und senkrecht zur Axialrichtung verlaufenden ersten Richtung (x) aktiv bewegt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufwickeln einer Papier- oder Kartonbahn in einer Doppeltragwalzenwickelvorrichtung, die mindestens zwei Tragwalzen aufweist, zwischen denen ein Wickelbett ausgebildet ist, wobei die Papier- oder Kartonbahn auf eine oder mehrere Wickelhülsen zu Wickelrollen aufgewickelt wird, die axial an Führungsköpfen gelagert sind.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung eine Doppeltragwalzenwickelvorrichtung zum Aufwickeln einer Papier- oder Kartonbahn auf eine oder mehrere Wickelhülsen zum Ausbilden von Wickelrollen nach einem derartigen Verfahren, wobei die Doppeltragwalzenwickelvorrichtung mindestens zwei Tragwalzen aufweist, die ein Wickelbett ausbilden, wobei die Wickelhülsen axial in Führungsköpfen gelagert sind, die in einer ersten Richtung, die im Wesentlichen parallel zum Wickelbett und senkrecht zur Axialrichtung verläuft, und in einer zweiten Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zum Wickelbett und zur Axialrichtung verläuft, beweglich geführt sind.

[0003] Am Ende einer Papiermaschine wird die Papier- oder Kartonbahn in der Regel in voller Bahnbreite auf einen Tambour aufgewickelt. Bei Bahnbreiten von bis zu 10 m ist ein derartiger Tambour aber nur schwer handhabbar. Für den Transport wird die Papier- oder Kartonbahn daher auf mehrere Versandt- oder Fertigrollen aufgewickelt, die eine geringere Breite aufweisen. Die Materialbahn wird dafür zunächst vom Tambour abgewickelt und durch eine Rollenschneidmaschine geführt, wobei die Papier- oder Kartonbahn auf die gewünschten Breiten geschnitten und zu Wickelrollen aufgewickelt wird. Als Kern der Wickelrollen werden in der Regel Wickelhülsen verwendet, die beispielsweise aus Pappe bestehen. Diese Wickelhülsen liegen in einem von mindestens zwei Tragwalzen einer Doppeltragwalzenwickelvorrichtung gebildeten Wickelbett. Eine Tragwalze kann dabei aus einer einzigen Walze bestehen, aber beispielsweise auch eine Kombination zweier Walzen darstellen, zwischen denen ein umlaufender Mantel gespannt ist.

[0004] Entsprechend der Anzahl der aus der ursprünglichen Papier- oder Kartonbahn durch Längsschnitte erzeugten einzelnen Bahnen werden mehrere Wickelhülsen in Axialrichtung hintereinander in dem Wickelbett angeordnet. Die Wickelhülsen werden dabei über Führungsköpfe axial im Wickelbett gehalten.

[0005] Aus DE 10 2008 015 670 A1 ist nun ein Verfahren zum Aufrollen einer Papier- oder Kartonbahn in einer Doppeltragwalzenwickelvorrichtung beschrieben, wobei eine erste Tragwalze gegenüber einer zweiten Tragwalze verschiebbar ist, um eine Verschiebung eines Wickelzentrums der Wickelrolle in einer ersten Richtung parallel zum Wickelbett und senkrecht zur Axialrichtung während des Aufwickelns auszugleichen. Die Führungsköpfe sind dabei mit Freiheitsgraden in der ersten Richtung, die der möglichen Bewegungsrichtung der Tragwalze entspricht, und einer zweiten Richtung, die dazu senkrecht

ist, geführt. Um eine Schwingungsdämpfung in der ersten Richtung, die im Wesentlichen horizontal verläuft, zu erreichen, ist vorgesehen, den Freiheitsgrad in der ersten Richtung zeitweilig zu sperren. Durch eine periodische Arretierung soll dabei zum einen eine Schwingungsdämpfung möglich sein, zum anderen aber eine auf die Wickelhülse wirkende Kraft einen Grenzwert nicht überschreiten.

[0006] Aus DE 10 2006 000 055 A1 ist eine Doppeltragwalzenwickelvorrichtung bekannt, die zwei Tragwalzen mit gleichem Durchmesser aufweist. Dementsprechend verschiebt sich ein Wickelzentrum der Wickelrollen während des Aufwickelns nur in einer Richtung senkrecht zum Wickelbett, also in der Regel in einer vertikalen Richtung. Die Führungsköpfe sind daher in einer vertikalen Linearführung geführt, wobei mithilfe eines elektromechanischen Antriebs die Führungsköpfe vertikal, also in einer Richtung senkrecht zum Wickelbett und senkrecht zur Axialrichtung verstellt werden können, so dass eine Entlastung der Wickelhülsen erfolgt. Dabei kann durch eine entsprechende Ansteuerung des Antriebs eine aktive Schwingungsdämpfung erfolgen, so dass Schwingungen in vertikaler Richtung aktiv gedämpft werden.

[0007] Insbesondere bei Doppeltragwalzenwickelvorrichtungen, bei denen die Tragwalzen unterschiedliche Durchmesser aufweisen, kann jedoch nicht immer die gewünschte Wickelqualität erreicht werden. Vermutlich sind Grund dafür Vibrationen, die ein Wickelzentrum zumindest zwischenzeitlich aus der theoretischen Wickelrollenmitte heraus bewegen.

[0008] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die erreichbare Wickelqualität zu verbessern.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Führungsköpfe während des Wickelvorgangs in einer im Wesentlichen parallel zum Wickelbett und senkrecht zu einer axial verlaufenden ersten Richtung aktiv bewegt werden.

[0010] "Im Wesentlichen" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass keine streng mathematische Parallelität beziehungsweise kein strenger rechter Winkel gefordert wird, sondern nur eine generelle Richtung definiert werden soll. "In Axialrichtung" bedeutet dabei axial bezüglich der Wickelrolle beziehungsweise parallel zu einer Rotationsachse der Wickelrollen oder Wickelhülsen. Anstatt wie bisher üblich werden die Führungsköpfe in der ersten Richtung nicht alleine durch die Zunahme des Durchmessers der Wickelrollen bewegt, sondern aktiv, so dass eine Lage der Rotationsachse der Wickelhülsen beziehungsweise des Wickelzentrums in der ersten Richtung aktiv vorgegeben wird. Die Wickelhülsen sind also in der ersten Richtung bezüglich der Tragwalzen der Doppeltragwalzenwickelvorrichtung immer zentriert, so dass ein gleichmäßiges Aufwickeln erfolgen kann. Die Führungsköpfe beziehungsweise eine Rotationsachse der Wickelrollen kann sich daher nicht aus dem theoretischen Wickelzentrum entfernen. Dadurch werden Unrundheitsbildungen der Wickelrolle, Exzentrizitäten und

Unebenheiten zwischen den Wickellagen vermieden. Vibrationen werden dadurch weitgehend verhindert und bei nicht gänzlich zu verhinderndem Auftritt erfolgt eine Vibrationsdämpfung. Insgesamt wird so eine Verbesserung der Wickelqualität erreicht.

[0011] Dabei ist besonders bevorzugt, dass die Führungsköpfe in einer zur ersten Richtung und zur Axialrichtung im Wesentlichen senkrechten zweiten Richtung aktiv bewegt werden. Während die erste Richtung in der Regel horizontal verläuft, verläuft dann die zweite Richtung im Wesentlichen vertikal. Durch eine aktive Bewegung der Führungsköpfe nicht nur in der ersten Richtung, sondern auch in der zweiten Richtung, können die Führungsköpfe und damit die Wickelhülsen aktiv auf einer vorgegebenen Wegkurve geführt werden. Eine freie Bewegung der Wickelrollen in der ersten und zweiten Richtung wird dabei verhindert. Dadurch können in erster und zweiter Richtung Kräfte, die beispielsweise bei Vibrationen auftreten, aufgenommen werden. Dabei lässt sich durch die definierte Lage der Führungsköpfe beziehungsweise Wickelhülsen ein gleichmäßigeres Aufwickeln erzielen, wodurch die Wickelqualität verbessert wird.

[0012] Bevorzugter Weise wird eine Wegkurve der Führungsköpfe in einer durch die erste Richtung und die zweite Richtung aufgespannten Ebene in Abhängigkeit vom aktuellen Wickelrolldurchmesser vorgegeben. Durch die Bewegung der Führungsköpfe wird die Rotationsachse der Wickelhülsen also immer auf das theoretische Wickelzentrum ausgerichtet. Der aktuelle Wickelrolldurchmesser kann dabei beispielsweise über Sensoren oder über die Position der Andruck- beziehungsweise Belastungswalzeneinrichtung erfasst werden, wobei in einer Steuereinrichtung daraus die theoretische Lage der Rotationsachse berechnet und als Sollwert vorgegeben wird. Die Wickelrollen werden dabei also immer so geführt, dass eine Lage der Rotationsachse einem theoretischen Wickelzentrum entspricht. Abweichungen, die zu einer Verschlechterung der Wickelqualität und zum vermehrten Auftreten von Vibrationen führen würden, werden durch die aktive Bewegungssteuerung der Führungsköpfe in erster Richtung und zweiter Richtung verhindert.

[0013] Die exakte Zwangsführung der Wickelrollen in ihrem theoretischen Zentrum bildet darüber hinaus eine weitgehend fehlerfreie Grundlage zur Ansteuerung dritter Systemkomponenten, wie zum Beispiel aktive Dämpfungseinrichtungen an den Tragwalzen oder hier nicht näher beschriebenen, Belastungswalzeneinrichtungen, mittels derer eine Krafteinwirkung auf die sich bildenden Wickelrollen möglich ist, die im Wesentlichen in Richtung des Wickelzentrums oder des Wickelbetts gerichtet ist.

[0014] Mit Vorteil wird wenigstens ein Steifigkeitswert in wenigstens einer Richtung, in der die Führungsköpfe bewegt werden, vorzugsweise wenigstens mittelbar in Abhängigkeit wenigstens eines Papier- oder Kartonbahn-, oder eines Wickelrollenparameters, eingestellt.

[0015] Unter einem Steifigkeitswert wird dabei die Be-

einflussung einer Steifigkeit verstanden, die Betragsmäßig natürlich von der auszulegenden Doppeltragwalzenwickelvorrichtung, insbesondere deren Arbeitsbreite und der auf ihr zu wickelnden Papier- oder Kartonbahnflächengewichten und der zu erzielenden Wickelgeschwindigkeiten und Wickelenddurchmessern abhängen. Bevorzugt wird die statische und/oder die dynamische Biegesteifigkeit beeinflusst.

[0016] Dadurch ist es möglich, die Wickelrollen so starr wie möglich zu führen, ohne die Lagerung an den Führungsköpfen unveränderlich so steif auszuführen, dass im Verlauf des Wickelprozesses möglicherweise auftretende Spannungsspitzen zu untolerierbaren Wickelfehlern, wie Platzstellen und Bahnrisen innerhalb der Wickelrolle oder innerhalb der zulaufenden Papier- oder Kartonbahn auftreten. Zwar können dadurch möglicherweise Unrundheitsbildungen kurzzeitig in engen Maßen wieder zugelassen werden, diese können aber in vertretbaren Größen gehalten werden.

[0017] Vorteilhafterweise wird eine Position der Führungsköpfe in Axialrichtung in Abhängigkeit von einer Anzahl und Größe der Wickelhülsen eingestellt. Dadurch ist es möglich, Wickelrollen unterschiedlicher Breite und in unterschiedlicher Anzahl zu wickeln. Durch eine Verstellung der Position der Führungsköpfe in Axialrichtung kann die Doppeltragwalzenwickelvorrichtung entsprechend angepasst werden.

[0018] Vorzugsweise werden die Führungsköpfe vor Beginn des Wickelvorgangs auf die Rotationsachse der im Wickelbett liegenden Wickelhülsen zentriert. Die Rotationsachse der Wickelhülsen entspricht dabei einer radialen Mitte der Wickelhülsen. Es erfolgt damit sozusagen eine Nullpunktkalibrierung, ohne dass es einer mechanischen Anpassung bedarf. Ausgehend von der so ermittelten Lage der Rotationsachse werden die Wickelhülsen dann während des Wickelvorgangs in Abhängigkeit vom Durchmesser der Wickelrollen in erster Richtung und in zweiter Richtung aktiv geführt. Dabei wird verhindert, dass sich die Führungsköpfe exzentrisch bezüglich der Wickelhülsen positionieren, was einen negativen Einfluss auf den Wickelvorgang haben würde. Eine mechanische Zentriereinrichtung ist dann nicht notwendig.

[0019] Vorzugsweise werden die Führungsköpfe in der ersten Richtung und/oder in der zweiten Richtung passiv oder aktiv gedämpft. Eine passive Dämpfung kann beispielsweise durch eine Reibungsdämpfung erfolgen oder aber durch ein oder mehrere Dämpfungselemente. Eine aktive Dämpfung erfolgt vorzugsweise durch einen entsprechenden hochdynamischen Antrieb, der für eine Bewegung der Führungsköpfe ohnehin notwendig ist. Bei einer aktiven Dämpfung ist dabei natürlich eine Erfassung der Vibrationen, beispielsweise durch einen Schwingungssensor, erforderlich. Dieser kann dabei beispielsweise auf den Führungsköpfen platziert sein.

[0020] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Doppeltragwalzenwickelvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Doppeltragwalzen-

wickelvorrichtung einen ersten Antrieb aufweist, der derart ausgebildet ist, dass die Führungsköpfe während des Wickelvorgangs in der ersten Richtung aktiv positionierbar sind.

[0021] Auch wenn im Folgenden immer nur von einem ersten Antrieb die Rede ist, ist es selbstverständlich, dass je Führungskopf ein erster Antrieb vorgesehen sein kann. Mithilfe des ersten Antriebs wird eine Position der Führungsköpfe beziehungsweise einer Rotationsachse der Wickelrollen in der ersten Richtung aktiv vorgegeben, die Wickelrollen werden also in der ersten Richtung zwangsgeführt. Dadurch ist zu keinem Zeitpunkt eine freie Bewegung der Wickelrollen in der ersten Richtung möglich. Vielmehr wird sichergestellt, dass eine Lage der Rotationsachse der Wickelrollen immer einem theoretischen Wickelzentrum entspricht. Durch die Zwangsführung werden dabei Vibrationen unterdrückt. Gleichzeitig ergibt sich ein gleichmäßiger Wickelvorgang. Insgesamt wird so die Wickelqualität verbessert. Dabei ist besonders bevorzugt, dass die Doppeltragwalzenwickelvorrichtung einen zweiten Antrieb aufweist, der derart ausgebildet ist, dass die Führungsköpfe während des Wickelvorgangs in der zweiten Richtung aktiv positionierbar sind. Auch dabei kann je Führungskopf ein zweiter Antrieb vorgesehen sein, auch wenn im Folgenden immer nur von einem zweiten Antrieb die Rede ist. Die Führungsköpfe können also dann nicht nur durch den ersten Antrieb in der ersten Richtung aktiv positioniert werden, sondern durch den zweiten Antrieb auch in der zweiten Richtung. Die Führungsköpfe können damit die Wickelhülsen beziehungsweise Wickelrollen in einer Ebene auf einer Wegkurve führen, die der Bewegung des theoretischen Wickelzentrums entspricht. Dabei ist es möglich, mithilfe des zweiten Antriebs eine Gewichtsent- oder belastung der Wickelrollen insbesondere auf die randständigen Wickelrollen durchzuführen und so die Wickelhärte zu beeinflussen. Die Gewichtsent- oder belastung kann dabei vorzugsweise im Bereich der durch die Belastungswalzeneinheit ausgeübten Linienlast liegen. Damit lässt sich die Wickelqualität weiter verbessern. Unter Anderem lässt sich dadurch auch eine Vergleichmäßigung der Wickelrollendurchmesser untereinander erzielen, was eine besonders wertvolle Ausgestaltung im Hinblick auf eine exakte Führung im theoretischen Zentrum aller Wickelrollen eines Wickelrollensatzes darstellt. Vorzugsweise weist die Doppeltragwalzenwickelvorrichtung eine Steuereinrichtung auf, die den ersten Antrieb und den zweiten Antrieb in Abhängigkeit vom aktuellen Wickelrollendurchmesser derart ansteuert, dass eine Rotationsachse der Wickelrollen im theoretischen Wickelzentrum liegt. Der aktuelle Wickelrollendurchmesser kann beispielsweise mittels einer entsprechenden Sensoreinrichtung ermittelt werden. Die Führungsköpfe werden dabei immer in Abhängigkeit vom aktuellen Wickelrollendurchmesser positioniert. Es erfolgt also sozusagen eine Regelung der Lage der Rotationsachse. Vibrationen, die zu einer Verschiebung der Rotationsachse führen würden, werden dabei aufgenommen und unterdrückt. Ein

fehlerhaftes Aufwickeln, bei dem sich die Rotationsachse der Wickelrollen außerhalb des theoretischen Wickelzentrums befindet, wird verhindert. Dadurch wird eine hohe Wickelqualität gewährleistet.

[0022] Es ist bevorzugt, dass wenigstens ein Steifigkeitswert in wenigstens einer Richtung in der die Führungsköpfe bewegbar sind, einstellbar ist. Dadurch ist es möglich, die Wickelrollen so starr wie möglich zu führen, ohne die Lagerung an den Führungsköpfen so steif auszuführen, dass im Verlauf des Wickelprozesses möglicherweise auftretende Spannungsspitzen zu untolerierbaren Wickelfehlern, wie Platzstellen und Bahnrisen innerhalb der Wickelrolle oder innerhalb der zulaufenden Papier- oder Kartonbahn auftreten. Zwar können dadurch möglicherweise Unrundheitsbildungen lokal in engen Maßen wieder zugelassen werden, diese können aber in vertretbaren Größen gehalten werden.

[0023] Dabei ist es bevorzugt, dass wenigstens einer des wenigstens einen Steifigkeitswertes während des Wickelprozesses verstellbar ist. Auf diese Weise kann der Steifigkeitswert den unterschiedlichen Anforderungen während eines Wickelprozesses besonders gut gerecht werden. Auch ist bei einer möglichen Umstellung einer zu wickelnden Papier- oder Kartonbahnsorte auf diese Weise ein rasches Ausfindigmachen eines geeigneten Steifigkeitswertes erreichbar. Ein so gewählter Steifigkeitswert oder Steifigkeitswertebereich ist dann für sich anschließende Wickelprozesse gut geeignet.

[0024] Vorzugsweise sind die Führungsköpfe axial verstellbar. Dadurch kann die Doppeltragwalzenwickelvorrichtung an eine unterschiedliche Anzahl und Größe der Wickelhülsen angepasst werden. Es können so Wickelrollen unterschiedlicher Breite erzeugt werden. Die Doppeltragwalzenwickelvorrichtung ist damit variabel einsetzbar.

[0025] Bevorzugter Weise sind die Führungsköpfe jeweils auf einem Schlitten angeordnet, der in einer ersten Richtung und in einer zweiten Richtung insbesondere linear bewegbar ist. Dies stellt eine relativ einfache Möglichkeit dar, die Führungsköpfe in der ersten Richtung und der zweiten Richtung bewegbar anzuordnen, die übrigen Freiheitsgrade aber zu sperren. Neben einer linearen Bewegung ist dabei auch denkbar, den Führungskopf in einer der Richtungen auf einer Kreisbahn, beispielsweise mittels eines Schwenkhebels um ein Kreisbogen-segment mit relativ großem Durchmesser, zu führen. Dabei lässt sich jede gewünschte ebene Wegkurve einstellen.

[0026] Vorzugsweise ist der erste Antrieb und/oder der zweite Antrieb als hydraulisches oder als elektrisches Stellelement ausgebildet. Mithilfe eines hydraulischen Stellelements lassen sich relativ einfach große Kräfte erzeugen, so dass eine sichere Positionierung der Führungsköpfe beziehungsweise der Wickelhülsen möglich ist. Dabei lässt sich bei hydraulischen Stellelementen relativ einfach eine passive Dämpfung realisieren. Ein elektrisches Stellelement hat dagegen den Vorteil, dass eine Verschmutzung durch möglicherweise austretende Flüssigkeiten

sigkeit, wie beim hydraulischen Stellelement, nicht zu befürchten ist. Auch elektrische Stellelemente können relativ große Kräfte erzeugen und gleichzeitig relativ klein ausgebildet sein. Dabei lassen sich elektrische Stellelemente besonders genau ansteuern beziehungsweise positionieren. Mit einem elektrischen Antrieb ist eine starre Zwangspositionierung besonders zuverlässig realisierbar.

[0027] Dabei ist besonders bevorzugt, dass der erste Antrieb und/oder der zweite Antrieb als hochdynamischer, insbesondere elektrischer Antrieb ausgebildet ist, der derart ansteuerbar ist, dass eine aktive Schwingungsdämpfung erfolgt. Dadurch ist eine sehr effektive Dämpfung der Vibrationen erreichbar, wodurch sich die Wickelqualität weiter steigern lässt. Mithilfe des ersten Antriebs und/oder des zweiten Antriebs werden also gezielt dynamische Kräfte in die Wickelhülsen eingebracht, um den Wickelvorgang positiv zu beeinflussen.

[0028] Vorteilhafterweise ist zwischen dem jeweiligen Antrieb und dem Schlitten mindestens ein Dämpfungselement angeordnet. Ein derartiges Dämpfungselement kann beispielsweise als Gummielement ausgebildet sein. Dadurch können Kraftspitzen, die beispielsweise durch Vibrationen der Wickelhülsen beziehungsweise der Wickelrollen auf die Führungsköpfe ausgeübt werden und damit auf die Antriebe wirken, reduziert werden. Eine dynamische Überbelastung der Antriebe wird so verhindert. Dadurch lässt sich die Lebensdauer der Doppeltragwalzenwickelvorrichtung verlängern. Zusätzlich oder alternativ kann ein Reibungsdämpfer eingesetzt sein, der eine Bewegung insbesondere in der ersten Richtung dämpft. Ein derartiger Reibungsdämpfer muss dann natürlich bei der Dimensionierung des Antriebs berücksichtigt werden.

[0029] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigen in schematischer Ansicht:

Fig. 1 eine Doppeltragwalzenwickelvorrichtung und

Fig. 2 die Doppeltragwalzenwickelvorrichtung nach Fig. 1 mit einem Antrieb in einer ersten Richtung.

[0030] In Fig. 1 ist schematisch eine Doppeltragwalzenwickelvorrichtung 1 gezeigt, die eine ersten Tragwalze 2 und eine zweite Tragwalze 3 aufweist, wobei zwischen den Tragwalzen 2, 3 ein Wickelbett 4 ausgebildet ist. Die erste Tragwalze 2 hat einen größeren Durchmesser als die zweite Tragwalze 3.

[0031] Im Wickelbett 4 ist eine Wickelhülse 5 im leeren Zustand dargestellt, also ohne dass eine Papier- oder Kartonbahn aufgewickelt ist. Ferner ist dargestellt, wie eine gewickelte Wickelrolle 6 im Wickelbett 4 positioniert ist. Eine Lage einer Rotationsachse der Wickelhülse 5 beziehungsweise der Wickelrolle 6 bewegt sich von einem Ausgangspunkt M1 entlang einer Linie L zu einem

Endpunkt M2. Dabei verschiebt sich die Lage der Rotationsachse und damit das theoretische Wickelzentrum in Abhängigkeit von der Zunahme des Wickelrollendurchmessers, wobei eine Verschiebung nicht nur in einer zweiten Richtung y senkrecht zum Wickelbett 4 und senkrecht zur Axialrichtung erfolgt, sondern auch in einer ersten Richtung x, die senkrecht zur Axialrichtung und parallel zum Wickelbett 4 verläuft. Die Linie L stellt damit eine Wegkurve des theoretischen Wickelzentrums dar, auf der Führungsköpfe 7 der Doppeltragwalzenwickelvorrichtung 1 bewegt werden. Diese Wegkurve ist dabei in der Regel nicht linear, sondern setzt sich aus Bewegungen in der ersten Richtung x und der zweiten Richtung y zusammen.

[0032] Die Verschiebung der Rotationsachse beziehungsweise des theoretischen Wickelzentrums erfolgt aufgrund der Zunahme des Wickelrollendurchmessers und der unterschiedlichen Durchmesser der Tragwalzen 2, 3. Bei identisch aufgebauten Tragwalzen 2, 3 würde eine Verschiebung nur in der zweiten Richtung y erfolgen. Die Lage des theoretischen Wickelzentrums kann dabei wenigstens mittelbar anhand des momentanen Wickelrollendurchmessers ermittelt werden. Dazu können Sensoren an einer Belastungswalzeneinrichtung 12, die während des Wickelprozesses eine Linienkraft auf die sich ausbildenden Wickelrollen 6 ausgeübt, vorgesehen sein.

[0033] Der Betrag der Linienkraft kann sich über den Wickelprozess ändern und beginnt üblicherweise mit einem Maximum und sinkt dann auf einen Restwert ab. Es ist jedoch auch denkbar, dass die Belastungswalzeneinrichtung 12 während des gesamten Wickelprozesses die sich ausbildenden Wickelrollen 6 mit einer relativ hohen Linienlast beaufschlagt. In Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Zwangsführung über die Führungsköpfe 7 kann auf diese Weise besonders gut ein sehr stabil laufender Wickelprozess erreicht werden.

[0034] In Fig. 2 ist nun eine Prinzipdarstellung gezeigt, wie eine aktive Bewegung der Führungsköpfe 7 in der ersten Richtung x erzeugt werden kann. Die Führungsköpfe 7 sind dafür auf einem in der ersten Richtung x linear beweglichen ersten Schlitten 8 angeordnet, der beweglich auf einem zweiten Schlitten 9 geführt ist, der linear in der zweiten Richtung y bewegbar ist. Zur Bewegung des ersten Schlittens 8 und damit der Führungsköpfe 7 ist ein erster Antrieb 10 vorgesehen, der in diesem Fall als hydraulisches Stellelement ausgebildet ist. Zum Dämpfen von Vibrationen und Kraftspitzen ist zwischen dem ersten Antrieb 10 und dem ersten Schlitten 8 beziehungsweise den Führungsköpfen 7 ein Dämpfungselement 11 vorgesehen, das in diesem Fall als Gummielement ausgebildet ist. Die Belastung des ersten Antriebs 10 wird dadurch etwas verringert, so dass eine dynamische Überbelastung nicht zu befürchten ist.

[0035] Symbolisch dargestellt ist eine Kraft F, die einen Reibungsdämpfer darstellt, der alternativ oder zusätzlich zum Dämpfungselement 11 vorgesehen sein kann. Eine derartige Reibungsdämpfung kann aber auch durch eine

entsprechende Führung, oder an dem Schlitten oder am Gestell realisiert sein. Auch ist eine Dämpfungseinrichtung innerhalb des Antriebs oder innerhalb des Führungskopfes denkbar.

[0036] Durch die erfindungsgemäße Doppeltragwalzenwickelvorrichtung kann die Wickelqualität verbessert und Vibrationen verringert werden. Durch das Vorsehen von einem ersten Antrieb und einem zweiten Antrieb zum Bewegen der Führungsköpfe in einer ersten Richtung und in einer zweiten Richtung kann eine vollständige zweidimensionale Zentrierung der Rotationsachse der Wickelrollen auf das theoretische Wickelzentrum realisiert werden. Dabei wird immer eine zentrierende Kraft auf die sich ausbildende Wickelrolle beziehungsweise auf Randrollen eines Rollensatzes ausgeübt. Durch das kontinuierliche Positionieren beziehungsweise Bewegen der Führungsköpfe befinden sich die Führungsköpfe zu jedem Zeitpunkt des Wickelvorgangs im theoretischen Wickelzentrum der sich auf den Tragwalzen abwalzenden und dabei ständig wachsenden Wickelrollen. Die Führungsköpfe und damit die Wickelhülsen beziehungsweise Wickelrollen werden also stetig entlang einer definierten Wegkurve geführt. Eine freie Bewegung der Wickelhülsen insbesondere in der ersten Richtung, also im Wesentlichen einer horizontalen Richtungen, ist dabei zu keinem Zeitpunkt möglich. Vielmehr werden die Führungsköpfe durch den Antrieb jederzeit relativ steif gehalten. Vibrationen können so gar nicht erst entstehen oder gleich gedämpft werden.

[0037] Dabei kann wenigstens der Antrieb, der für die aktive Bewegung in der ersten Richtung zuständig ist, als hochdynamischer Aktuator ausgebildet sein und so eine aktive Dämpfung ermöglichen. Die Wickelqualität kann damit weiter gesteigert werden.

[0038] Mithilfe der Antriebe lassen sich die Führungsköpfe vor Wickelbeginn exakt auf die Rotationsachse der im Wickelbett liegenden Wickelhülsen zentrieren. Eine derartige Positionierung erfolgt in Abhängigkeit des Durchmessers der Wickelhülse und gewährleistet damit eine gute Zentrierung. Eine exzentrische Positionierung der Führungsköpfe gegenüber den Wickelhülsen wird dadurch verhindert. Durch eine entsprechende Steuerung kann dabei die Notwendigkeit einer mechanischen Zentriereinrichtung entfallen.

[0039] Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann also während des gesamten Wickelvorgangs eine stetige Zentrierung der Rotationsachse der Wickelrolle auf das theoretische Wickelzentrum erfolgen. Dadurch ist eine sehr gleich bleibende Wickelqualität erzielbar. Gleichzeitig werden Vibrationen unterdrückt, was auch zu einer geringen Lärmbelastung führt.

Bezugszeichenliste

[0040]

1 Doppeltragwalzenwickelvorrichtung

2	Tragwalze
3	Tragwalze
4	Wickelbett
5 bzw. 5'	Wickelhülse
6	Wickelrolle
7	Führungskopf
8	Schlitten
9	Schlitten
10	Antrieb
11	Dämpfungselement
12	Belastungswalzeneinrichtung
F	Kraft
L	Linie
M1	Ausgangspunkt
M2	Endpunkt
X	Erste Richtung
Y	Zweite Richtung
Z	Axialrichtung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufwickeln einer Papier- oder Kartonbahn in einer Doppeltragwalzenwickelvorrichtung (1), die mindestens zwei Tragwalzen (2, 3) aufweist, zwischen denen ein Wickelbett (4) ausgebildet ist, wobei die Papier- oder Kartonbahn auf eine oder mehrere Wickelhülsen (5) zu Wickelrollen (6) aufgewickelt wird, die axial an Führungsköpfen (7) gelagert sind,
dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsköpfe (7) während des Wickelvorgangs in einer im Wesentlichen parallel zum Wickelbett (4) und senkrecht zu einer axial verlaufenden ersten Richtung (X) aktiv bewegt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsköpfe (7) in einer zur ersten Richtung und zur Axialrichtung im Wesentlichen senkrechten zweiten Richtung (Y) aktiv bewegt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Wegkurve der Führungsköpfe (7) in einer durch
die erste Richtung (X) und die zweite Richtung (Y)
aufgespannten Ebene in Abhängigkeit vom aktuel- 5
len Wickelrollendurchmesser vorgegeben wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein Steifigkeitswert in wenigstens einer 10
Richtung (x,y), in der die Führungsköpfe (7) bewegt
werden, vorzugsweise wenigstens mittelbar in Ab-
hängigkeit wenigstens eines Papier- oder Karton-
bahn-, oder eines Wickelrollenparameters, einge-
stellt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Führungsköpfe (7) vor Beginn des Wickelvorgangs auf die Rotationsachse der im Wickelbett (4) 20
liegenden Wickelhülsen (5) zentriert werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Führungsköpfe (7) in der ersten Richtung (X) 25
und/oder in der zweiten Richtung (Y) passiv oder
aktiv gedämpft werden.
7. Doppeltragwalzenwickelvorrichtung (1) zum Aufwik- 30
keln einer Papier- oder Kartonbahn auf eine oder
mehrere Wickelhülsen (5) zum Ausbilden von Wik-
kelrollen (6) nach einem Verfahren gemäß einem
der Ansprüche 1 bis 6, die mindestens zwei Trag-
walzen (2, 3) aufweist, die ein Wickelbett (4) ausbil- 35
den, wobei die Wickelhülsen (5) axial in Führungs-
köpfen (7) gelagert sind, die in einer ersten Richtung
(X), die im Wesentlichen parallel zum Wickelbett (4)
und senkrecht zur Axialrichtung verläuft, und in einer
zweiten Richtung (Y), die im Wesentlichen senkrecht 40
zum Wickelbett (4) und zur Axialrichtung verläuft,
beweglich geführt sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Doppeltragwalzenwickelvorrichtung (1) einen er- 45
sten Antrieb (10) aufweist, der derart ausgebildet ist,
dass die Führungsköpfe (7) während des Wickelvorgangs in der ersten Richtung (x) aktiv positionierbar
sind.
8. Doppeltragwalzenwickelvorrichtung (1) nach An- 50
spruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
sie einen zweiten Antrieb aufweist, der derart aus-
gebildet ist, dass die Führungsköpfe (7) während des
Wickelvorgangs in der zweiten Richtung (y) aktiv po-
sitionierbar sind. 55
9. Doppeltragwalzenwickelvorrichtung (1) nach An-
spruch 7 oder 8,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
sie eine Steuereinrichtung aufweist, die den ersten
Antrieb (10) und den zweiten Antrieb in Abhängigkeit
vom aktuellen Wickelrollendurchmesser derart an-
steuert, dass eine Rotationsachse der Wickelrollen
(6) im theoretischen Wickelzentrum liegt.
10. Doppeltragwalzenwickelvorrichtung (1) nach einem
der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein Steifigkeitswert in wenigstens einer 10
Richtung (x, y) in der die Führungsköpfe (7) bewege-
bar sind, einstellbar ist.
11. Doppeltragwalzenwickelvorrichtung (1) nach einem
der Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Führungsköpfe (7) jeweils auf einem Schlitten
(8, 9) angeordnet sind, der in einer ersten Richtung
(X) und in einer zweiten Richtung (Y) insbesondere 20
linear bewegbar ist.
12. Doppeltragwalzenwickelvorrichtung (1) nach einem
der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Antrieb (10) und/oder der zweite Antrieb
als hydraulisches oder als elektrisches Stellelement
ausgebildet ist.
13. Doppeltragwalzenwickelvorrichtung (1) nach einem
der Ansprüche 7 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Antrieb (10) und/oder der zweite Antrieb
als hochdynamischer Antrieb ausgebildet ist, der
derart ansteuerbar ist, dass eine aktive Schwin- 35
gungsdämpfung erfolgt.
14. Doppeltragwalzenwickelvorrichtung nach einem der
Ansprüche 7 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen dem jeweiligen Antrieb und dem Schlitten
mindestens ein Dämpfungselement (11) angeordnet
ist.

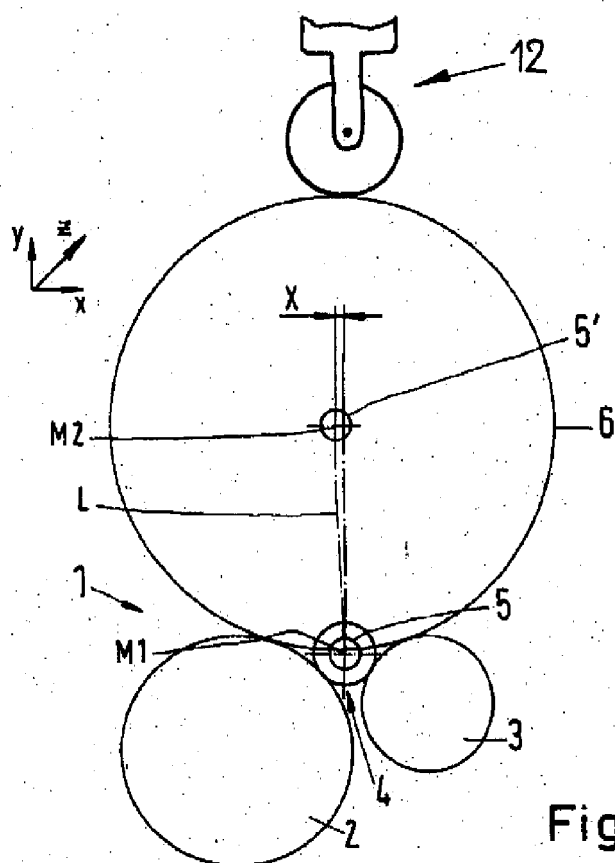


Fig.1

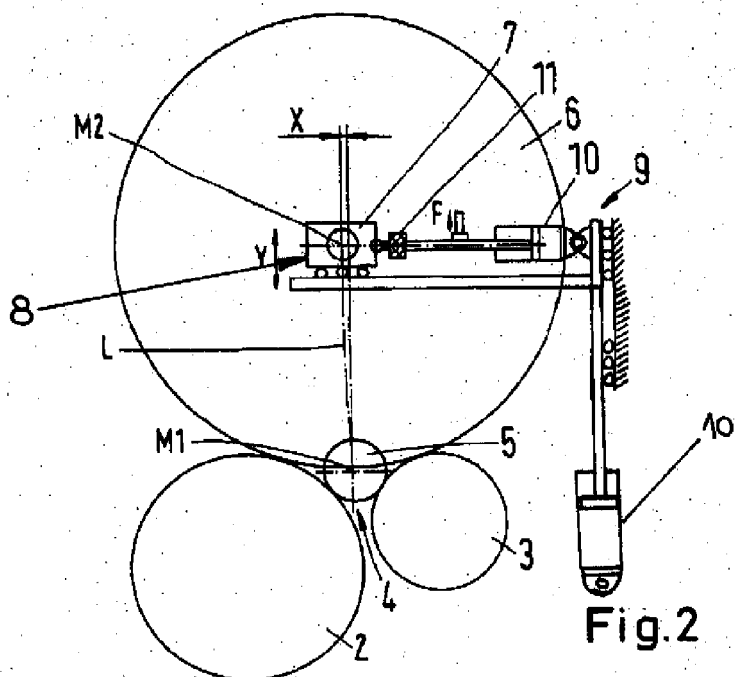


Fig.2

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 102008015670 A1 **[0005]**
- DE 102006000055 A1 **[0006]**