

(19)



(11)

EP 2 147 880 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.01.2010 Patentblatt 2010/04

(51) Int Cl.:
B65H 26/00 (2006.01) B65H 19/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09162226.6**

(22) Anmeldetag: **09.06.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

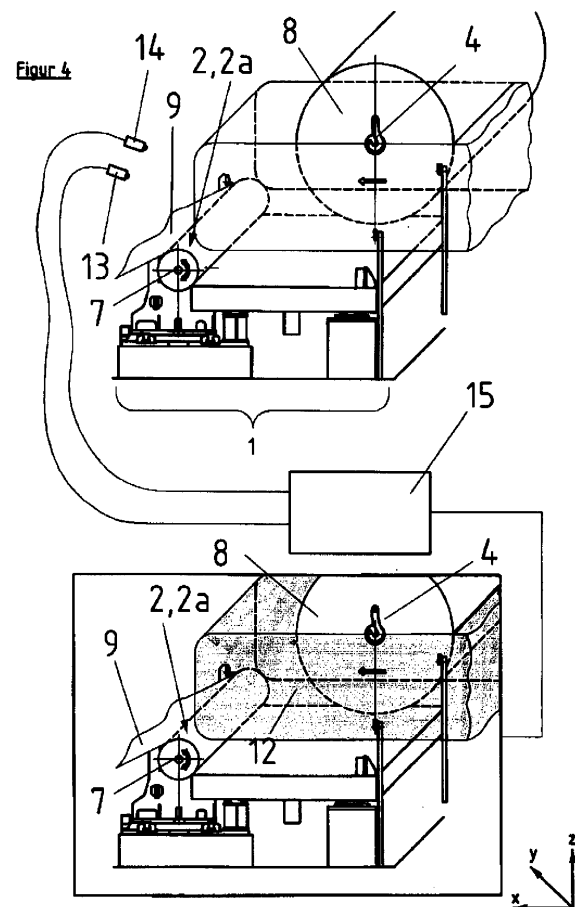
(72) Erfinder: **Nelles, Josef**
52224, Stollberg (DE)

(30) Priorität: **25.07.2008 DE 102008040726**

(54) **Verfahren zum Wechseln von Rollen in einer Wickelvorrichtung und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Der Erfindung liegt ein Verfahren zum Wechseln von Rollen in einer Wickelvorrichtung, die mindestens eine Wickelposition aufweist, und bei dem eine Folgerolle mittels einer Transporteinheit aus einer Lagerung in die Wickelposition verbracht wird, zu Grunde, das dadurch gekennzeichnet ist, dass mindestens ein Mittel vorhanden ist, das die Lage der Folgerolle, oder eines gefährdeten Abschnitts derselben, bereits vor Erreichen der Wickelposition mindestens zeitweise erfasst.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.



EP 2 147 880 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wechseln von Rollen in einer mindestens eine Wickelposition aufweisenden Wickelvorrichtung, bei dem eine Folgerolle mittels einer Transporteinheit aus einer Lagerung in die Wickelposition verbracht wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Die Erfindung wird im Folgenden anhand einer Papierbahn als Beispiel für eine Materialbahn beschrieben. Sie ist jedoch auch auf andere Materialbahnen anwendbar, die auf ähnliche Weise gehandhabt werden können. Ferner wird die Wickelvorrichtung anhand einer Abwicklung in einer Rollenschneidmaschine beschrieben. Die Erfindung ist jedoch auch auf andere Wickelvorrichtungen anwendbar, bei denen Rollen innerhalb einer Wickelstation eine Wickelposition einnehmen und gewechselt werden. Es ist damit selbstverständlich, dass die Erfindung auch Verfahren zum Wechseln von Rollen an Aufwickelpositionen umschließt.

Unter einer Wechselrolle wird im Folgenden diejenige Rolle verstanden, die sich zu Beginn des Wechselvorgangs noch in der Wickelposition einer Wickelstation befindet und während des Wechselprozesses durch eine Rolle ersetzt wird, die hier als Folgerolle bezeichnet wird. Um den Herstellungsprozess der Papiererzeugung so effizient wie möglich zu gestalten, ist man bestrebt, möglichst breite Papierbahnen mit möglichst hohen Geschwindigkeiten zu fertigen. Die so entstandenen Papierbahnen werden zur Weiterverarbeitung in der Papierfabrik, oder zum Transport außer Haus auf Wickelkerne aufgewickelt.

Unter Rollen versteht die vorliegende Schrift alle bei der Papiererzeugung, Papierveredelung und Papierbearbeitung zur Anwendung kommenden rotierbaren Produktionsmittel, also Papierbahnrollen und deren Wickelkerne, insbesondere Volltamboure und Fertigrollen bzw. Leertamboure und Hülsen.

[0003] Unter einem Mittel, das die Lage der Folgerolle mindestens zeitweise erfassen kann, versteht die vorliegende Schrift optische, akustische, elektromagnetische Sensoren, deren Aktor, sowie Taster, Fühler, Lehren und Bild erzeugende Einrichtungen.

[0004] Ein in der Aufwicklung am Ende der Papiermaschine entstandener Volltambour kann heute bei zu wickelnden Bahnbreiten von bis zu 10,5 m je nach Papiersorte große Durchmesser erreichen. Bei Zeitungsdruckpapier werden beispielsweise Durchmesser um 3 m gewickelt, bei schwerem Papier oder Karton sogar bis zu 4,5 m. Dagegen werden bei empfindlicheren Papiersorten nur geringere Rollendurchmesser erreicht.

[0005] Für den Transport außer Haus und um eine handhabbare Weiterverarbeitung, beispielsweise in Druckmaschinen, zu ermöglichen, werden die Papierbahnen in so genannten Rollenschneidmaschinen in Längsrichtung geschnitten. Dabei sind zwei Gattungen von Rollenschneidmaschinen bekannt, die Tragwalzen-

rollenschneidmaschinen, bei denen die einzelnen, entstehenden Fertigrollen in einem gemeinsamem Wickelbett gewickelt werden, und die Stützwalzenrollenschneidmaschinen, die für jede zu erzeugende Fertigrolle eine eigene Aufwickelstation besitzen. Beide Gattungen weisen jedoch prinzipiell die gleichen Voraussetzungen an der Abwicklung auf. Gleiches gilt für so genannte Um- oder Doktorroller, deren Aufgabe in der Umrollung von Volltambouren besteht, und an denen fallweise ein Randbeschnitt durchgeführt werden kann. Für den Gegenstand der Erfindung ist es also unerheblich, ob es sich um eine Abwicklung in einer Tragwalzenrollenschneidmaschine, einer Stützwalzenrollenschneidmaschine oder einfach um einen sogenannten Um- oder Doktorwickler handelt.

[0006] Zur Bestückung der Abwicklung der genannten Maschinentypen mit den am Ende der Papiermaschine entstandenen Volltambouren werden Transportmittel benötigt. Häufig wird dies mittels Kränen bewerkstelligt, da elegante Schienentransportsysteme mit eigenen Förderstationen auf Grund ihrer aufwendigen Mechanik sehr teuer sind und beispielsweise bei Austausch einer Rollenschneidmaschine an die neuen Bedingungen angepasst werden müssen. Üblicherweise ist zwischen Papiermaschine und Rollenschneidmaschine ein Lager, insbesondere ein Tambourmagazin, zwischengeschaltet, das als Ausgleich von Produktionsunterschieden dient. Diese Produktionsunterschiede treten bereits zwangsläufig deswegen auf, weil die Papiermaschine kontinuierlich und die Rollenschneidmaschine diskontinuierlich arbeitet. Ferner können auf diese Weise Geschwindigkeitsdifferenzen sowie plan- und außerplanmäßige Stillstände teilweise kompensiert werden. Dennoch kommt den Rollenschneidmaschinen hinsichtlich der Aufrechterhaltung der Prozessgeschwindigkeit der Papierherstellung eine hohe Bedeutung zu, da die Rollenschneidmaschinen auf jeden Fall in der Lage sein müssen, die gesamte von der Papiermaschine vorgelegte Papiermenge so abzuarbeiten, dass keine Produktionsunterbrechungen im Papierherstellungsprozess entstehen können.

[0007] Um einen in der Abwicklung der Rollenschneidmaschine abgewickelten Volltambour bzw. den verbleibenden, ggf. mit noch mit Restlagen bestückten, Wickelkern durch einen vollen Tambour zu ersetzen, muss der sich in der Wickelposition befindliche Tambour, bzw. Wickelkern, zum Stillstand kommen, entriegelt und entfernt werden. Ferner muss ein Transportmittel einen nachfolgenden Volltambour aus einem Lager, insbesondere einem Tambourmagazin, ausheben und in eine nahe der Wickelposition befindliche Position, hier Vorposition genannt, verfahren, wo sich die weiter unten angesprochenen Pendelbewegungen beruhigen müssen, bevor der Tambour in die freie Wickelposition verbracht und dort verriegelt werden kann. Erst dann kann der Abwickelprozess erneut beginnen.

[0008] Nach Stand der Technik hängt der Erfolg des Wechselprozesses ganz wesentlich vom Vermögen des

Bedieners ab, die beiden Bewegungsabläufe ordnungsgemäß zu koordinieren. Versucht also ein Maschinenführer den neu einzulegenden Tambour in die Vorposition oberhalb der Wickelposition zu verfahren, während der auszuwechselnde Tambour bzw. Wickelkern noch in der Wickelstation rotiert, muss er sich auf sein eigenes Augenmaß verlassen. Aufgrund baulicher Gegebenheiten und häufig vorhandener Einhausung der Abwicklung sowie dem Umstand, dass ein an einem Kran befindlicher Voll- oder Leertambour bei einwirkenden Geschwindigkeitsänderungen eine pendelnde Masse darstellt, birgt ein solches Vorgehen ein erhebliches Kollisionsrisiko und ist zur Vermeidung folgeschwerer Unfälle in fast allen Papierfabriken aufs Strengste untersagt. Demgemäß erfolgen nach Stand der Technik die beschriebenen Bewegungen der am Wechselvorgang beteiligten Papierbahnrollen bzw. Wickelkerne weitgehend getrennt nacheinander, was zwangsläufig zu einem relativ langen Stillstand der Rollenschneidmaschine führt.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, den Wechselvorgang von Rollen an einer Wickelposition zeitlich zu verkürzen und sicherer zu gestalten.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mindestens ein Mittel vorhanden ist, das die Lage der Folgerolle, oder eines gefährdeten Abschnitts derselben, bereits vor Erreichen der Wickelposition mindestens zeitweise erfasst.

[0011] Auf diese Weise ist es dem Betreiber einer solchen Vorrichtung möglich, den für den Wechsel der Rollen benötigten Zeitaufwand deutlich zu reduzieren, da der Wechsel bereits während noch laufender Abwicklung eingeleitet werden kann. Dabei erhöht sich zusätzlich die Sicherheit des Wechselvorgangs.

[0012] In einer vorteilhaften Variante kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren die Position der Folgerolle kontinuierlich erfasst werden. Die so gewonnenen Daten bieten eine ideale Grundlage zum Betreiben des Wechselprozesses und erlauben ein besonders hohes Maß an Sicherheit, da die Lage der Rolle nicht nur an signifikanten Stellen des Wechselvorgangs ermittelt wird, sondern der Weg der Rollen, mindestens abschnittsweise, kontinuierlich überwacht wird.

[0013] Dagegen kann auch eine Verfahrensvariante von hoher praktischer Bedeutung sein, die die Position der Folgerolle in Abständen erfasst. Ein solches Verfahren kann bereits ein absolut ausreichendes Maß an Sicherheit gewährleisten. Auch können die dafür an einer Wickelvorrichtung vorzusehenden Mittel zur Erfassung der Position der Folgerolle in unkomplizierter Weise an geeigneter Stelle angebracht werden.

[0014] Die vorgenannten Verfahrensvarianten ermöglichen es auch, dass die Position der Folgerolle über mindestens einen vordefinierten Streckenabschnitt begleitend erfasst wird.

[0015] Dabei lässt ein erfindungsgemäßes Verfahren Gestaltungsvarianten zu, nach denen der Wechselprozess gesteuert oder geregelt wird.

Neben der grundsätzlichen Möglichkeit, dass das mindestens eine Mittel für den Bediener wahrnehmbare Signale aktivieren, sind insbesondere Verfahrensweisen vorgesehen, die die elektronische Verarbeitung der erfassten Parameter vorsehen und in besonders bevorzugten Varianten, einen bedienerfreien oder weitgehend bedienerfreien Betrieb erlauben.

Dies ermöglicht besonders kurze Reaktionszeiten des Systems und schließt menschliches Versagen aus. Darüber hinaus wird eine hohe Reproduzierbarkeit der Prozessabläufe garantiert. Weitere Vorteile ergeben sich aus der elektronischen Verknüpfungen umliegender Regelungssysteme, beispielsweise einer vorgeschalteten Tambourcharakterisierung oder Überwachungseinheiten für die Produktionsgeschwindigkeit vor oder nachgestellter Bearbeitungsstationen, sowie mit Übergeordneten Regelungssystemen, etwa zur Gesamtüberwachung von eintretenden oder bevorstehenden Betriebsausfällen. Darüber hinaus kann eine Arbeitskraft weitgehend aus dem möglichen Gefahrenbereich freigestellt werden.

[0016] In einem weiteren bevorzugten Verfahren werden die erfassten Daten, insbesondere Positionswerte, genutzt um eine Kollision der zu wechselnden Rollen zu vermeiden. Auf diese Weise lassen sich teure Produktionsausfälle vermeiden und die Unversehrtheit der Rollen garantieren. Schließlich wird eine Gefahrenquelle für Maschine und Mensch eliminiert.

[0017] Weiterhin kann ein erfindungsgemäßes Verfahren besonderes vorteilhaft ausgestaltet sein, wenn die erfassten Daten, insbesondere Positionswerte, dazu genutzt werden, den Wechselprozess zeitlich zu verkürzen. Dies ist besonders im Hinblick auf die Steigerung der Prozessleistung wichtig und wird möglich, weil man auf Grund der erfassten Daten auf dann überflüssige Sicherheitsanweisungen, wie beispielsweise oben beschriebene Verweildauern in Wartepositionen außerhalb der Abwicklung, verzichten kann. Durch ein erfindungsgemäßes Verfahren wird es ermöglicht, die Folgerolle bei noch in der Wickelposition rotierender Wechselrolle, nah an die Wickelposition zu bringen. Insbesondere ist es dadurch möglich, die Folgerolle in eine Vorposition zu verbringen, die vorzugsweise über der Wickelposition liegt. Hier kann sich die Folgerolle bei eventuell eingetretenen Pendelbewegungen bereits beruhigen und muss nach Auswurf der Wechselrolle aus der Wickelposition nur noch in diese abgesenkt werden.

[0018] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren kann in vorteilhafter Weise das mindestens eine Mittel Signale aktivieren, die genutzt werden, um auf mindestens einen Freiheitsgrad und/oder die Transportgeschwindigkeit der Folgerolle und/oder ihrer Transporteinheit mindestens zeitweise Einfluss zu nehmen.

Insbesondere kann das Signal dazu verwendet werden, die Transportbewegung der Folgerolle auf ihrem Weg zur Wickelposition zu stoppen oder zumindest in bestimmte Richtungen, etwa in Vorwärts-, Rückwärts-, Aufwärts-, Abwärtsrichtung zu beeinflussen, etwa zu sperren oder wieder frei zu geben, bzw. zu verzögern oder

zu beschleunigen.

Auf diese Weise kann die Folgerolle unter Umgehung möglicher Kollisionsgefährdungen auf sichere und rasche Art in die Wickelposition verbracht werden. Des Weiteren kann, auf Grund der vorhandenen Signalgebung, unmittelbar vor Erreichen der Wickelposition eine Kriechgeschwindigkeit angenommen werden, um die Folgerolle besonders schonend in die Wickelposition einzubringen.

[0019] Ferner ist ein erfindungsgemäßes Verfahren vorteilhaft ausgestaltet, wenn die Folgerolle unter Einhaltung zuvor definierter Sicherheitsabstände in die Wickelposition eingebracht wird.

Dazu können die Sicherheitsabstände Maschinengebunden programmiert werden und dem Betreiber fallweise eine gewisse Wahlmöglichkeit bei der Festlegung der einzustellenden Sicherheitsabstände belassen. Darüber hinaus ist es denkbar, dass Sicherheitsabstände gegen sich bewegende Teile, insbesondere gegen die noch rotierende und/oder sich bereits aus der Wickelposition entfernende Wechselrolle, größer sind als die Sicherheitsabstände gegen ruhende Bauteile. Allgemein hat die Verwendung definierter Sicherheitsabstände eine Erhöhung der Sicherheit gegen Kollision zur Folge und lässt bei geeigneter Wahl eine höhere Toleranz anderer Funktionsabläufe zu.

[0020] Des Weiteren kann die jeweilige Ausrichtung des mindestens einen Mittels im Raum unveränderlich oder mindestens zeitweise änderlich sein. Hierbei bieten je nach baulicher Beschaffenheit der Wickelvorrichtung in ihrer Ausrichtung unveränderlich gestaltete Mittel zur Erfassung der Lage bzw. der Position der Folgerolle eine besonders preisorientierte Lösung, da die dazu benötigten Bauteile an sich preiswert sind und keine zusätzlichen baulichen Maßnahmen erforderlich sind. Darüber hinaus ist zu Signalverarbeitung solcher Bauteile keine aufwendige Software nötig. In anderen Fällen können die Wünsche der Betreiber solcher Wickelvorrichtungen, oder die Rahmenbedingungen, insbesondere die baulichen Beschaffenheiten so ausfallen, dass die Verwendung mindestens zeitweise änderbarer Mittel erforderlich wird.

Bevorzugt können in Ihrer Ausrichtung mindestens zeitweise änderbare Mittel zur Erfassung der Lage bzw. der Position der Folgerolle während des Wechselprozesses oder davor verfahren und/oder verdreht und/oder verschwenkt werden.

[0021] Darüber hinaus können solche Mittel besonders einfach an geänderte Umstände angepasst werden. Ebenso ist es denkbar, dass insbesondere auf Grund baulicher Rahmenbedingungen die Ausrichtung des mindestens einen Mittels zur Erfüllung der gestellten Aufgaben änderbar ist. Auf diese Weise lässt sich die Effektivität einzelner Mittel erheblich steigern und der Aufgabe einer kontinuierlichen Überwachung kann in besonders guter Weise nachgekommen werden.

[0022] Es ist von Vorteil, wenn sich bei Vorhandensein mehrerer Mittel die Ausrichtung von mindestens zwei Mit-

tel unterscheidet. Auf diese Weise ist es möglich, den Raum in mehr als einer Dimension zu überwachen. Insbesondere können so auch beliebig im Raum liegende Sicherheitsebenen und/oder Sicherheitsräume erstellt werden.

[0023] Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn mindestens ein Mittel im Wesentlichen in Maschinerichtung und mindestens ein Mittel im Wesentlichen Quer zur Maschinenrichtung ausgerichtet ist, um auf einfache Weise ein hohes Maß an Sicherheit zu erzeugen.

[0024] Vorzugsweise finden als Mittel zur Erfassung der Position bzw. Lage der Folgerolle optische, akustische oder elektromagnetische Einrichtungen Anwendung.

Bei einer optischen Einrichtung sind bilderzeugende Einrichtungen, Licht- oder Lasersensoren, bei den akustischen Einrichtungen Ultraschall-, Infraschall-, bei den elektromagnetischen Einrichtungen Radar- oder Mikrowellensensoren bevorzugt. Dabei bietet eine Licht- oder Lasereinrichtung die Vorteile besonders preisgünstiger Bauelemente, einfacher Verarbeitungssoftware und der Möglichkeit der sichtbaren Funktionsüberprüfung. Eine optische Einrichtung bietet allgemein den Vorteil hoher Fokussierbarkeit der zu überwachenden Gegenstände. Darüber hinaus bieten bilderzeugende Einrichtungen, insbesondere Kameras, den Vorteil, dass die Erfassung des Objekts, hier der Folgerolle, in besonderem Masse aussagekräftig ist, und eine besonders fundierte Grundlage zur Überwachung, und insbesondere einem damit verbundenen steuernden oder regelnden Eingriff, bietet. Eine akustische Einrichtung kann dagegen derart ausgebildet sein, dass der Sensor gleichzeitig der Empfänger ist. Dies kann unter bestimmten baulichen Voraussetzungen von großem Vorteil sein. Da sich die Schallwellen im Raum ausbreiten ist ferner denkbar, dass eine akustische Einrichtung in geeigneter Weise zur direkten Abstandsmessung, insbesondere zwischen den sich bewegenden Teilen, insbesondere zwischen den am Wechsel beteiligten Rollen, genutzt wird.

Bei der Verwendung elektromagnetischer Sensoren können dagegen besonders gut die stofflichen Unterschiede der zu überwachenden Bauteile, etwa der gewickelten Papierbahn und der sie umgebenden stählernen Maschinenbauteile, ausgenutzt werden, da neben deren Dichte auch deren elektronische und magnetische Leitfähigkeit auf das zur Detektierung herangezogene Resonanzverhalten Einfluss nehmen. Unabhängig von der Sensorgattung werden bei geeigneter Sensorausrichtung und Signalverarbeitung Hinweise auf die Bewegungsgeschwindigkeiten der am Wechsel beteiligten Rollen gegeben.

[0025] In einer speziell bevorzugten Anwendung eines erfindungsgemäßen Verfahrens handelt es sich bei der Wickelvorrichtung um eine Rollenschneidmaschine, da den Rollenschneidmaschinen hinsichtlich der Aufrechterhaltung der Prozessgeschwindigkeit der Papierherstellung eine hohe Bedeutung zukommt. Nach Abzug der, aus dem Lager entstehenden, Pufferkapazität muss

die Prozessleistung der Rollenschneidmaschine mindestens so hoch sein, wie die der Papiermaschine, weshalb eine Zeitersparnis beim Wickelwechsel hier von ganz besonderer Wichtigkeit ist.

[0026] In einer ganz speziell bevorzugten Anwendung eines erfindungsgemäßen Verfahrens handelt es sich bei der Wickelposition um eine Abwickelposition. Dies ist besonders in einer Rollenschneidmaschine von Vorteil, da der Wickelwechsel auf Grund der hohen hier zu bewegendenden Massen im Allgemeinen länger dauert als der Wechsel der an der Aufwicklung beteiligten Teilbahnrollen.

[0027] Vorrichtungsgemäß wird die weiter oben wiedergegebene Aufgabe dadurch gelöst, dass Mittel vorgesehen sind, die geeignet sind einen Bewegungsfreiraum für die Folgerolle auf ihrem Weg in die Wickelposition zu erfassen. Dabei wird als Bewegungsfreiraum derjenige Bereich verstanden, in dem die Folgerolle auf ihrem Weg in die Wickelposition kollisionsfrei bewegbar ist, wobei es nicht von Bedeutung ist, ob der Bewegungsfreiraum geschlossen, oder nach mindestens einer Seite hin offen ist. Beispielsweise kann unter einem Bewegungsfreiraum auch der sich über einer, beispielsweise auch geneigten oder gekrümmten, Ebene befindliche Bereich verstanden werden.

Eine solche Vorrichtung bietet hervorragende Voraussetzungen für einen schnellen und sicheren Wechsel von Rollen an einer Wickelposition.

[0028] Wird der Bewegungsfreiraum beispielsweise mittels einer bilderzeugenden Einrichtung oder Sensoren und Aktoren erfasst, so handelt es sich um einen imaginären Bewegungsfreiraum, der vorzugsweise in Zusammenhang mit einer geeigneten Steuer-/Regelungseinheit wirksam wird, die mindestens mittelbar auf mindestens einen Freiheitsgrad und/oder die Transportgeschwindigkeit der Folgerolle und/oder ihrer Transporteinheit mindestens zeitweise Einfluss nehmen kann. Dabei können durch den zur Verfügung gestellten Bewegungsfreiraum bereits gewünschte Sicherheitsabstände berücksichtigt sein. Auf diese Weise wird die Vorrichtung der ihr zu Grunde liegenden Aufgabe besonders gut gerecht.

[0029] In besonders bevorzugten Ausführungsbeispielen können zur Erfassung des Bewegungsfreirums die die Folgerolle erfassenden Mittel verfahrbar, verschiebbar, verdrehbar und/oder verschwenkbar sein. Der Bewegungsfreiraum kann damit über den Zeitraum der Bewegung der Folgerolle unveränderbar oder veränderbar sein. Im Regelfall wird an einer Wickelvorrichtung ein Bewegungsfreiraum klar definierbar sein und kann somit unveränderbar ausgebildet werden. Ein veränderbarer Bewegungsfreiraum ist zur Berücksichtigung eventueller Störfälle von Vorteil. Bei der Verwendung bilderzeugender Einrichtungen ist es denkbar, dass neben der Folgerolle auch andere Teile erfasst werden, deren mögliche Lagen den Bewegungsfreiraum der Folgerolle mindestens zeitweise einschränken können.

[0030] Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich

aus den abhängigen Ansprüchen in Zusammenhang mit der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0031] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verfahrens anhand einer entsprechend eingerichteten Abwicklung, wobei sich die Folgerolle in einer Warteposition außerhalb der Abwicklung befindet

Figur 2 dasselbe Verfahren, wobei die Folgerolle in die Abwicklung eingebracht wird und einen durch einen Sensor vorgegebenen Sicherheitsabstand erreicht hat

Figur 3 dasselbe Verfahren, wobei die Folgerolle ihre Vorposition oberhalb der Wickelposition erreicht hat

Figur 4 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit zwei bilderzeugenden Einrichtungen zur Überwachung der Folgerolle und in einem Rechner hinterlegtem Datensatz, der einen Bewegungsfreiraum für die Folgerolle definiert

[0032] In den Figuren 1 bis 3 wird eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand einer Abwicklung (1) gezeigt. Zur Vereinfachung ist im rechten, unteren Bildbereich ein Koordinatensystem eingetragen. Dessen x-Achse weist in Maschinenrichtung, die y-Richtung weist die Querrichtung, also die Breite der Anlage aus, während die Höhe in z-Richtung verläuft.

[0033] In der Wickelstation (2) rotiert eine Wechselrolle (7) in ihrer Wickelposition (2a), wobei kontinuierlich Materialbahn (9) von ihr abgewickelt und der angeschlossenen Bearbeitungsstation, etwa einer nicht dargestellten Schneidpartie, zugeführt wird. An einem Gehäusebauteil an oder nahe der Wickelstation (2) ist ein erster Sensor (6) angebracht, der im dargestellten Beispiel entgegen der Maschinenrichtung (x) ausgerichtet ist. Unterschreitet die in der Wickelposition (2a) befindliche Wechselrolle (7) nun auf Grund des oben beschriebenen Abwickelungsprozess einen vordefinierten Durchmesser, kann der Sensor (6) ein optisches, akustisches oder elektromagnetisches Signal empfangen. Dabei ist es unerheblich, ob der Sensor (6) auch als Aktor fungiert oder das Signal von einem, in geeigneter Weise positioniertem, korrespondierendem Aktor erhält.

[0034] Im vorliegenden Beispiel gibt der Sensor (6) nun ein Freigabesignal aus, das direkt an eine nicht dargestellte Rechneinheit weiter gegeben wird, die mittelbar oder unmittelbar auch auf die Transportbewegung der Folgerolle (8) Einfluss nehmen kann und den Transport der Folgerolle (8) einleitet. Dabei ist es für das er-

findungsgemäße Verfahren nicht von Bedeutung, ob die Folgerolle (8) dann einer vorgeschalteten, nicht dargestellten Lagerung entnommen wird oder sich bereits in einer Warteposition (10) befunden hat, die in Maschinenrichtung (x) außerhalb der Abwicklung, mindestens jedoch vor einem Sensor (5) liegt.

[0035] Der zweite Sensor (5) ist hier in Querrichtung (y) ausgerichtet, so dass für die sich auf die Wickelposition (2a) zu bewegend Folgerolle (8) eine Art Hürde entsteht. Erfasst der Sensor (5) die Folgerolle auf Ihrem Weg zu einer in Figur 3 dargestellten Vorposition (11) oberhalb der Wickelposition (2a) werden umgehend Vorwärts- und Abwärtsbewegungen gesperrt. Die Transporteinheit der Folgerolle (8), hier der Kran (4) ist dann nur noch fähig Rückwärts- und/oder Aufwärtsbewegungen durchzuführen, bis der Sensor (5) den Weg in Richtung Wickelstation (2) wieder frei gibt. Dabei ist die Lage des zweiten Sensors (5) so abgestimmt, dass sich in z-Richtung ein Sicherheitsabstand (s) zwischen den am Wechselvorgang beteiligten Rollen (7,8) ergibt. Je nach Ausführungsbeispiel kann dieser Sicherheitsabstand (s) dem Umstand, dass der Durchmesser der Wechselrolle (7) während der Transportzeit der Folgerolle (8) von Sensor (5) in die Vorposition (11) weiter abnimmt, angepasst werden. In einem Extrembeispiel kann es also möglich sein, dass der Sensor (5) in Höhenrichtung (z) unterhalb des Sensors (6) angebracht ist.

[0036] Es ist offensichtlich, dass es auch im Rahmen der Erfindung liegt, weitere Sensoren vorzusehen, die geeignet sind, die Lage der Folgerolle, mindestens aber weitere gefährdete Abschnitte der Folgerollen zu erfassen. Insbesondere können bei der Verwendung von, auf ortsfesten Schienen laufenden Transportmittel, insbesondere Kränen, die eine Abweichung des Transportweges in y-Richtung weitgehend ausschließen, auch Sensoren Anwendung finden, die speziell zur Ermittlung der Lage bezüglich der z-Achse geeignet sind. Dabei können beispielsweise besonders preisgünstige Lösungen hier eine Tast- oder Fühleinrichtung vorsehen. Eine solche Einrichtung kann in Zusammenarbeit mit einer entsprechenden Steuer- oder Regeleinrichtung für ein, der Vorwärtsbewegung überlagertes Absenken der Folgerolle sorgen, bis die Folgerolle die Tast- oder Fühleinrichtung nicht mehr berührt.

[0037] Ebenso ist es selbstverständlich, dass die geeignete Positionierung der Mittel auch eine Positionierung am Transportmittel der Folgerolle umfassen kann.

[0038] Auf diese Weise wird ein sicheres Verbringen der Folgerolle (8) in eine Vorposition (11), die hier oberhalb der Wickelposition (2a) einzunehmen ist, gewährleistet. In der Vorposition (11) kann sich die Folgerolle (8) beruhigen. Parallel dazu kann die Rotationsbewegung der Wechselrolle (7) verzögert werden und die Wechselrolle (7) kann aus der Wickelposition (2a) entnommen werden. Die in der Vorposition (11) befindliche Folgerolle (8) hat inklusive des zu überbrückenden Sicherheitsabstands (s) nur noch einen kleinen Weg in die Wickelposition (2a) zu überwinden. Vorzugsweise wird

die Folgerolle (8) dabei lediglich im Wesentlichen senkrecht in die Wickelposition (2a) abwärts bewegt und dort arretiert. Der geringe Weg benötigt nur sehr wenig Zeit, so dass der gesamte Wechselvorgang wesentlich verkürzt wird.

Praktische Versuche haben ergeben, dass ein sonst üblicher Rollenwechsel an der Abrollung einer Rollenschneidmaschine bei einer Mutterrollenbreite von etwa 8 m eine Gesamtzeiterparnis beim Rollenwechsel von mehr als einer Minute ergeben kann. Bei der Bearbeitung handelsüblicher Zeitungsdruckpapiere liegt der Standard für Rollenwechsel an einer Rollenschneidmaschine bei etwa einem Wechselvorgang pro Stunde. Benötigt nun jeder Wechsel ca. 1 Minute weniger Zeit und wird rund um die Uhr produziert, ergibt sich eine Zeitersparnis von ca. 24 Minuten am Tag. Das bedeutet, dass pro Tag etwa eine Drittel bis eine halbe Rolle mehr verarbeitet werden kann. Um die gleiche Leistungssteigerung durch höhere Produktionsgeschwindigkeiten zu erreichen, müssten die Produktionsgeschwindigkeiten heutiger Rollenschneidmaschinen im Dauerlastbereich um annähernd 100 Meter pro Minute gesteigert werden, was einen nicht unerheblichen Anstieg des Jahresenergiebedarfs nach sich zöge.

[0039] Ein weiterer Vorteil des kurzen Einbringweges, von der Vorposition (11) in die Wickelposition (2a) liegt darin, dass die Folgerolle (8) sehr langsam und damit sanft in die Wickelposition (2a) eingebracht werden kann. Dabei kann es besonders vorteilhaft sein, wenn in unmittelbarer Nähe der Wickelposition (2a) ein weiterer Sensor die Einbringgeschwindigkeit der Folgerolle (8) nach deren Erfassung verzögern kann.

[0040] Hat die Folgerolle die Wickelposition (2a) eingenommen, kann weiter produziert werden und die Folgerolle wird im nächsten Wechselprozess zur Wechselrolle.

[0041] Das in Figur 4 dargestellte Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigt im linken Teil der Figur die baulich vorhandene Vorrichtung mit zwei Kameras (13, 14) als bilderzeugende Einrichtungen. Im rechten Teil der Figur ist die Abbildung eines, den Bewegungsfreiraum definierenden Datensatzes gezeigt. Über die im unteren Teil der Figur angedeuteten Rechereinheit (15) werden die erfassten Positions-Ist-Daten der Folgerolle (8) ständig mit dem hinterlegten Bewegungsfreiraum verglichen.

Der besondere Vorteil eines solchen Wechselprozesses besteht darin, dass durch die Überlagerung mehrerer, hier zweier, Kameras (13, 14) ein dreidimensionales Bild erzeugbar und über eine Rechereinheit (15) vergleichbar ist. Zusätzlich können dabei weitere Kameras oder Sensoren vorgesehen sein.

[0042] Von den dargestellten Ausführungsformen kann in vielfacher Hinsicht abgewichen werden, ohne den Grundgedanken der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste**[0043]**

- 1 Abwicklung
- 2 Wickelstation
- 2a Wickelposition
- 3 Magazin für Wickelkerne, Zwischenlager
- 4 Transportmittel / Kran
- 5 Sensor
- 6 Sensor
- 7 Wechselrolle
- 8 Folgerolle
- 9 Abgewickelte Materialbahn
- 10 Warteposition
- 11 Vorposition
- 12 Bewegungsfreiraum
- 13 Kamera
- 14 Kamera
- 15 Rechneinheit

- X Maschinenrichtung
- Y Querrichtung
- Z Höhenrichtung
- S Sicherheitsabstand

Patentansprüche

1. Verfahren zum Wechseln von Rollen in einer mindestens eine Wickelposition aufweisenden Wickelvorrichtung, bei dem eine Folgerolle mittels einer Transporteinheit aus einer Lagerung in die Wickelposition verbracht wird.
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Mittel vorhanden ist, das die Lage der Folgerolle, mindestens aber eines gefährdeten Abschnitts derselben, bereits vor Erreichen der Wickelposition mindestens zeitweise erfasst.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Position der Folgerolle kontinuierlich erfasst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Position der Folgerolle diskret erfasst wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1-3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Wechselprozess gesteuert und/oder geregelt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die erfassten Daten, insbesondere Positionswerte,

genutzt werden, um eine Kollision der zu wechselnden Rollen zu vermeiden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die erfassten Daten, insbesondere Positionswerte, dazu genutzt werden, den Wechselprozess zeitlich zu verkürzen.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Mittel Signale aktiviert, die genutzt werden, um auf mindestens einen Freiheitsgrad und/oder die Transportgeschwindigkeit der Folgerolle und/oder ihrer Transporteinheit mindestens zeitweise Einfluss zu nehmen.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Folgerolle unter Einhaltung zuvor definierter Sicherheitsabstände in die Wickelposition eingebracht wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Ausrichtung des mindestens einen Mittels im Raum unveränderlich oder mindestens zeitweise veränderlich sein kann.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die, in ihrer Ausrichtung mindestens zeitweise veränderlichen Mittel, vor und/oder während des Wechselprozesses verfahren und/oder verdreht und/oder verschwenkt werden können.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass als datenerfassendes Mittel ein optischer, akustischer, oder elektromagnetischer insbesondere Licht- oder Laser-, Ultraschall-, Radar- oder Mikrowellen- Sensor Anwendung findet.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Wickelvorrichtung um eine Rollenschneidmaschine handelt.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

es sich bei der Wickelposition um eine Abwickelposition handelt.

14. Vorrichtung zum Wickeln einer Materialbahn (9), insbesondere Papierbahn, die mindestens eine Wickelposition (2a) aufweisende Wickelstation (2) besitzt, in der eine Wechselrolle (7) durch eine Folgerolle (8) ersetzbar ist, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
Mittel (5,6) vorgesehen sind, die geeignet sind einen 10
Bewegungsfreiraum (12) für die Folgerolle (8) auf ihrem Weg in die Wickelposition (2a) zu erfassen.
15. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, 15
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bewegung der Folgerolle (8) unter Beachtung des Bewegungsfreiraums (12) leitbar ist.

20

25

30

35

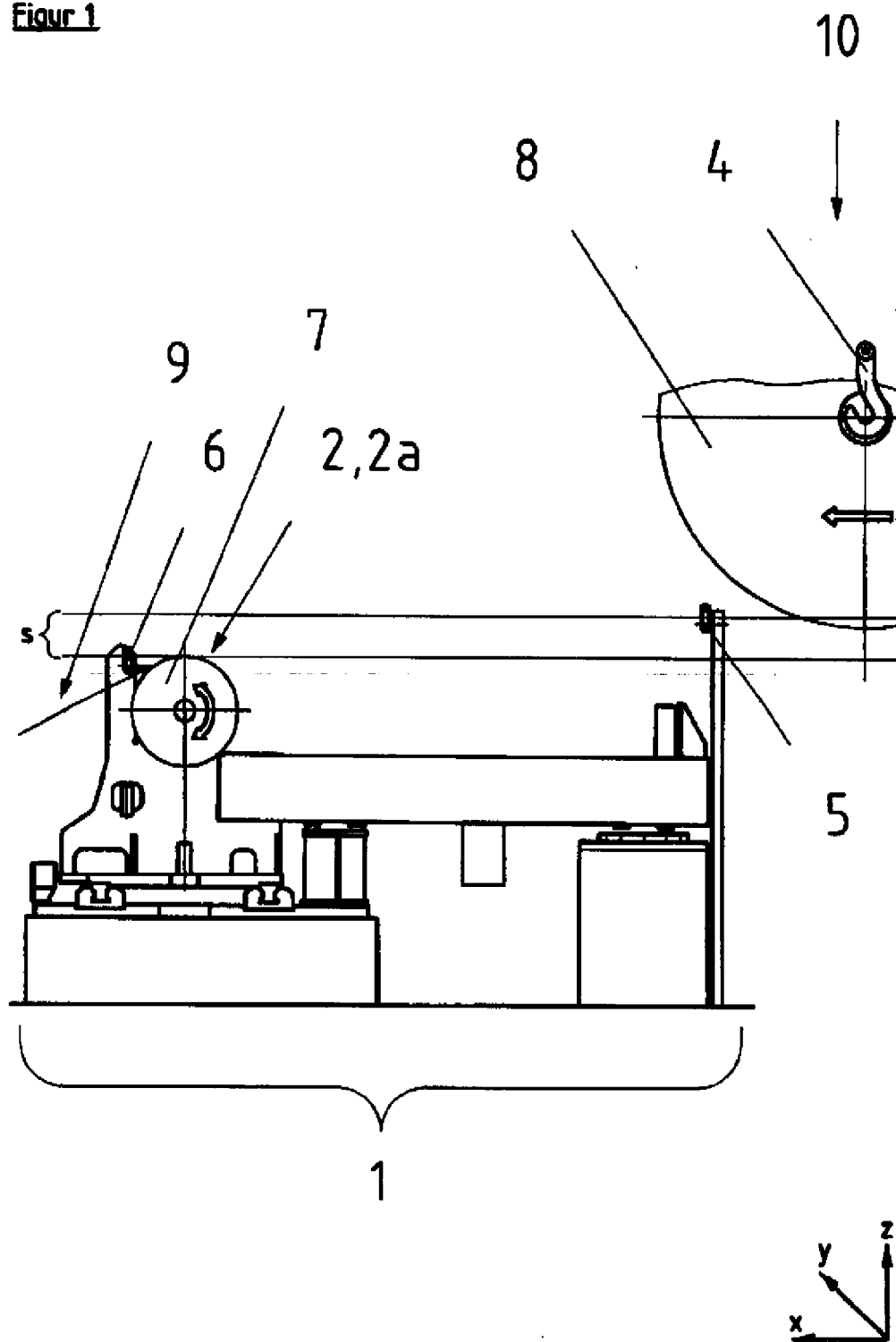
40

45

50

55

Figur 1



Figur 2

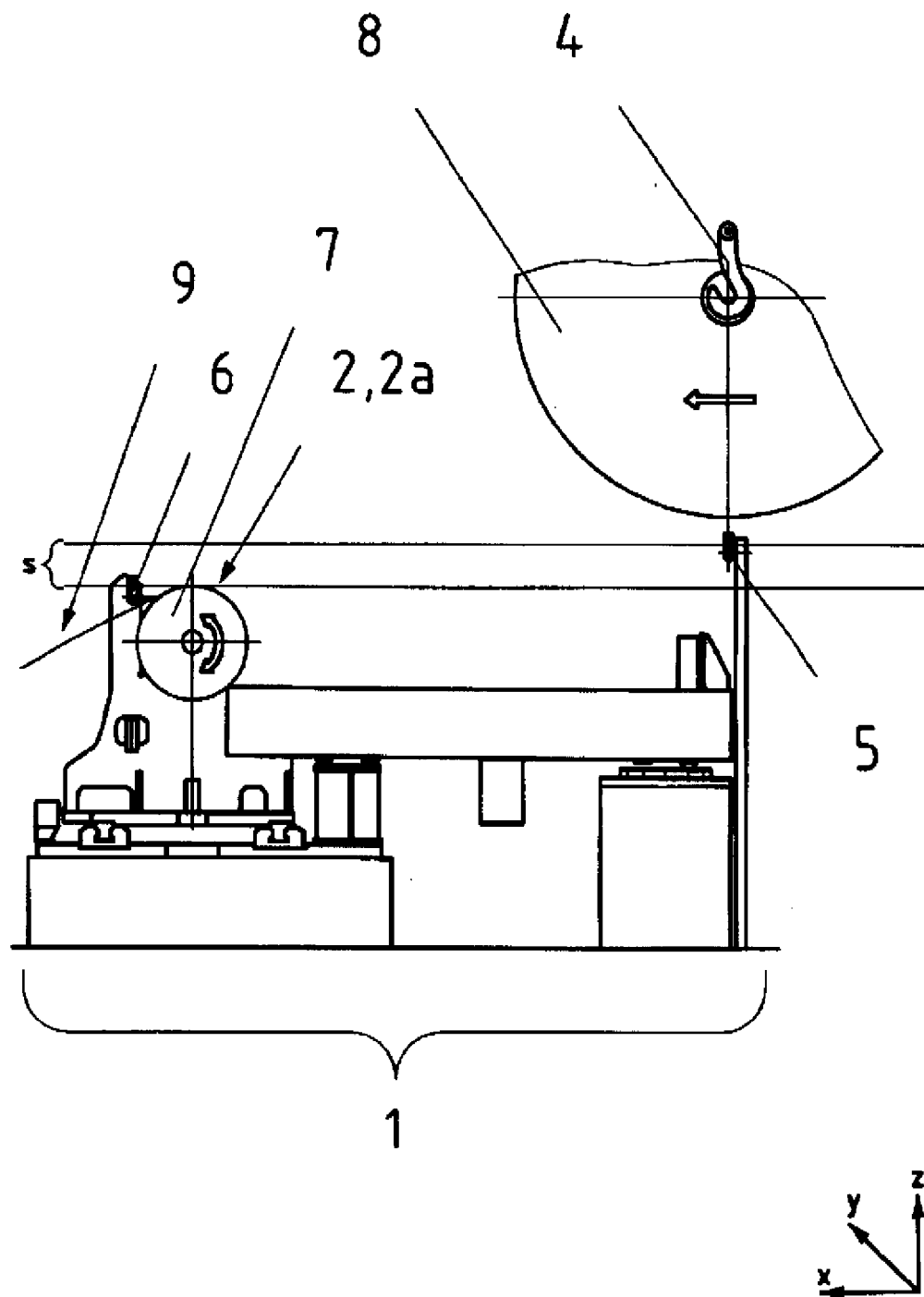


Figure 3

