

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 918 032 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.05.1999 Patentblatt 1999/21**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **B65H 18/20, B65H 18/26**

(21) Anmeldenummer: **98118762.8**

(22) Anmeldetag: **05.10.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE ES FR GB IT SE**

(30) Priorität: **06.09.1994 DE 9414449 U**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**95932663.8 / 0 781 251**

(71) Anmelder: **BELOIT TECHNOLOGIES, INC.**  
**Wilmington, DE 19801-1622 (US)**

(72) Erfinder: **Dörfel, Walter**  
**D-73087 Boll (DE)**

(74) Vertreter: **Schumacher, Horst, Dr. Dipl.-Phys.**  
**Patentanwälte,**  
**Dipl.-Phys. Dr. Peter Palgen,**  
**Dipl.-Phys. Dr. Horst Schumacher,**  
**Frühlingstrasse 43A**  
**45133 Essen (DE)**

Bemerkungen:

This application was filed on 05 - 10 - 1998 as a  
divisional application to the application mentioned  
under INID code 62.

(54) **Wickelmaschine**

(57) Eine Wickelmaschine zum Aufwickeln von, gegebenenfalls längsgesteilten, Bahnen, vorzugsweise von Papierbahnen (PB) umfaßt zwei den die herzustellenden Wickel (R; R'; R"; R""; ...) in einem Wickelbett tragenden Tragwalzen (TW1 und TW2), von denen gegebenenfalls eine oder beide verformbare, vorzugsweise unterschiedlich stark verformbare Mäntel (M1 und M2) aufweisen, wobei eine der beiden Tragwalzen (TW1) während des Wickelns von der durch den Abstandsspalt (G) zwischen den beiden Tragwalzen (TW1 und TW2) verlaufenden Bahn (PB) teilweise umschlungen ist; sie umfaßt außerdem einen durch die beiden Tragwalzen (TW1 und TW2) und dem bereits zum Teil hergestellten Wickel (R; ...) begrenzten Raum (DR) sowie Abdichtmittel dieses Raumes (DR) an seinen Stirnenden (E) und

von unterhalb des Abstandsspalt (G) zwischen beiden Tragwalzen (TW1 und TW2) her und schließlich Mittel zum Erzeugen eines Überdruckes in dem erwähnten Raum (DR) zwecks Entlastung des Eigengewichtes des Wickels (R; ...). Die Abdichtung an den Stirnenden weist je eine um eine zu den Tragwalzen parallele Achse schwenkbare Dichtfläche (14) zur Anlage an die Stirnflächen (RE) des bereits hergestellten Wickels (R; ...) auf. Diese Dichtflächen (14) weisen jeweils eine aus der Dichtposition um eine im wesentlichen senkrecht zur Wickelachse sich erstreckende Schwenkachse (15) von dem Wickel (R; ...) fortschwenkbare Teilfläche (14A) auf, so daß der Schwenkradius (SR) der Dichtflächen (14) bei vom Wickel (R; ...) fortgeschwenkter Teilfläche (14A) im Vergleich zur an dem Wickel (R; ...) anliegenden Teilfläche (14A) verringert wird.

**EP 0 918 032 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Wickelmaschine zum Aufwickeln von, gegebenenfalls längsgeteilten, Bahnen, vorzugsweise von Papierbahnen, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

**[0002]** Um bei immer schwerer werdenden zu wickelnden Rollen eine möglichst gleichmäßige Wickelstruktur zu erreichen und Wickelfehler zu minimieren, ist es bekannt, in dem von den beiden Tragwalzen und dem zum Teil hergestellten Wickel und einer unteren Abdichtung sowie Stirnwänden begrenzten Raum einen Gasüberdruck zu erzeugen, der den Gewichtszuwachs des Wickels zunehmend - bei fortschreitendem Durchmesser völlig - kompensiert (DE-GM 92 01 791, DE-PS 1 047 001, DE-PS 1 111 496, US-PS 3 497 151, US-PS 3 346 209, WO 92/03366, DE 41 10 047 A1).

**[0003]** Wie besonders deutlich aus der DE 41 10 047 A1, welche durch Bezugnahme in die Offenbarung vorliegender Erfindung hiermit einbezogen wird, hervorgeht, ist es bei diesen pneumatischen Unterstützungseinrichtungen erforderlich, sowohl den oberhalb des geringsten Abstandes der Tragwalzen gelegenen Zwickelraum als auch den darunter gelegenen Zwickelraum unter Bildung eines mit z. B. Druckluft beaufschlagten Windkastens abzudichten.

**[0004]** Die Abdichtung des oberen Zwickelraumes ist zwar lediglich an dessen Stirnenden erforderlich, doch ist hier das Problem zu bewältigen, daß die zur Verfügung stehenden Dichtflächen relativ kleinflächig sind, was eine berührungslose aber möglichst druckverlustarme Abdichtung erschwert. Die für die Abdichtungsaufgabe vorgesehenen Dichtflächen können erst dann in Position gebracht werden, wenn der zu erzeugende Wickel einen so großen Durchmesser erreicht hat, daß die Dichtflächen zwischen der Wickelhülsenführung und einer der Tragwalzen hindurchgeschwenkt werden können. Dies ist wegen der bei großen Wickel-Enddurchmessern beträchtlichen Breite des oberen Zwickelraumes erst ab einem relativ großen Wickeldurchmesser möglich. Außerdem erfordert es die Schwenkbarkeit des oberen und des unteren Teils des Windkastens, die Teilungsebene an die engste Stelle zwischen den Tragwalzen zu legen, was die Abdichtprobleme weiter vergrößert.

**[0005]** Davon ausgehend ist es Ziel der Erfindung, die Abdichtprobleme bei gattungsgemäßen Wickelmaschinen zu verringern.

**[0006]** Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, die Druckentlastung des herzustellenden Wickels bereits ab einem besonders geringen Wickeldurchmesser zu ermöglichen und damit die Wickelstruktur zu verbessern.

**[0007]** Ein anderes Ziel der Erfindung besteht darin, die Verbesserung der Wickelstruktur durch Kombination von Tragwalzen mit nachgiebiger Oberfläche, insbesondere bei unterschiedlicher Nachgiebigkeit der Tragwalzenoberflächen und Anwendung des Druckentlastungs-

prinzips (Airlift-Prinzips) zu erzielen.

**[0008]** Zur Lösung des angestrebten Zieles wird eine Wickelmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen.

5 **[0009]** Durch die Merkmale des Anspruchs 1, ist es möglich, trotz guter Abdichtleistung den Schwenkradius der Dichtflächen für den oberen Zwickelbereich erheblich geringer als bekannt zu gestalten.

10 **[0010]** Dadurch, daß die Abdichtmittel des unteren Zwickelbereiches aufgrund der Schwenkbarkeit der einen Seitenwand des Windkastens, insbesondere ortsfest, in Position zwischen den beiden Tragwalzen verbleiben können, wird es erstmals möglich, die horizontale Teilungsstelle zwischen den Abdichtmitteln für den unteren und oberen Zwickelbereich deutlich oberhalb der Engstelle zwischen den beiden Tragwalzen anzuordnen und damit die Abdichtungsmöglichkeiten und die Positionierexaktheit der Seitenwände des Windkastens deutlich zu verbessern. Diese Möglichkeit wird durch das Merkmal des Anspruchs 3 noch weiter verbessert.

15 **[0011]** Die vorgenannten sowie die beanspruchten und in den Ausführungsbeispielen beschriebenen, erfindungsgemäß zu verwendenden Bauteile unterliegen in ihrer Größe, Formgestaltung, Materialauswahl und technischen Konzeptionen keinen besonderen Ausnahmbedingungen, so daß die in dem jeweiligen Anwendungsgebiet bekannten Auswahlkriterien uneingeschränkt Anwendung finden können.

20 **[0012]** Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der - beispielhaft - bevorzugte Ausführungsformen erfindungsgemäßer Wickelmaschinen dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen

25 Fig. 1 von einer gattungsgemäßen Wickelmaschine die erfindungswesentlichen Teile in Stirnseitenansicht in einer Arbeitsposition während des druckluftgestützten Wickelns;

30 Fig. 2 dieselbe Wickelmaschine in Frontansicht aus der Richtung der Bahnzuführung gesehen, bei fortgelassener erster Tragwalze sowie

35 Fig. 3 von derselben Wickelmaschine, die stirnseitigen Dichtflächen für den oberen Zwickelraum in Ansicht von oben in zwei Arbeitspositionen der schwenkbaren Teilfläche.

40 **[0013]** Wie aus Fig. 1 ersichtlich, sind zwei achsparallele Tragwalzen TW1 und TW2 mit einem konstanten minimalen Abstands spalt G ihrer radialen Mantelflächen M1 und M2 drehbar gelagert angeordnet. Zumindest eine der Tragwalzen ist antreibbar. Der Mantel M1, der in Bahnlaufichtung erste Tragwalze TW1 ist stärker elastisch verformbar als der Mantel M2, der in Bahnlaufichtung zweite Tragwalze TW2. In der Zeichnung wei-

sen beide Tragwalzen denselben Durchmesser auf und befinden sich auf demselben Höhenniveau, doch können die Durchmesser und Höhenniveaus auch unterschiedlich sein. Insbesondere weist die erste Tragwalze den größeren Durchmesser und die niedrigere Achsposition auf. Diejenige der beiden Tragwalzen, deren aus statischer und dynamischer Belastung beim Wickeln resultierende Gesamtbelastung die größere von den beiden Tragwalzen ist, weist den von beiden Tragwalzen stärker elastisch verformbaren Mantel auf.

**[0014]** Die auf den beiden Tragwalzen rotierenden Wickel R bzw. Teilwickel R', R'', R''', welche durch hier nicht dargestellte Längsteilung der zu wickelnden Bahn, wie einer Papierbahn PB, entstanden sind, dichten den Zwickelraum zwischen beiden Tragwalzen, der oberhalb des Abstandsspalt G sich befindet (oberer Zwickelbereich), nach oben hin ab.

**[0015]** Um die Achse TWA2 der zweite Tragwalze TW2 mittels einer Kolben-/Zylindereinheit 20 und eines zweiarmigen Hebels 21 sind stirnseitige Dichtflächen 14 für den oberen Zwickelbereich schwenkbar gelagert, so daß sie in die dargestellte Arbeitsposition hinein und für die erste Wickelphase aus ihr heraus schwenkbar sind. Der in Bezug auf die Schwenkachse TWA2 radial äußerste Bereich der Dichtfläche 14 ist als Teilfläche 14A ausgestaltet, welche aus der dargestellten Dichtposition um eine im wesentlichen senkrecht zur Wickelachse sich erstreckende Schwenkachse 15 um etwa 90° fortschwenkbar ist, so daß der Schwenkradius SR der Dichtflächen 14 bei vom Wickel R fortgeschwenkter Teilfläche 14A im Vergleich zur an dem Wickel R anliegenden Teilfläche 14A verringert wird. In Fig. 3 ist die Dichtposition mit durchgezogenen und die Fortschwenkposition mit strichpunktieren Linien dargestellt. Zum Fortschwenken dient eine Kolben/zylindereinheit 22. Am unteren Ende des nicht fortschwenkbaren, lediglich um die Achse TWA2 drehbaren Teils der Dichtfläche 14 befindet sich eine etwa parallel zu den Tragwalzenachsen sich erstreckende Abdichtplatte 19, die sich nach axial außen von der Dichtfläche 14 forterstreckt und im Zusammenwirken mit einem noch zu erläuternden Abdichttisch 18 eines Windkastens 16 das Abdichten des Windkastens zwischen dem oberen und unteren Zwickelbereich bei unterschiedlichen Wickelbreiten gestattet. Wie sich besonders deutlich aus Fig. 2 ergibt (durchgezogene und strichpunktierte Position der Abdichtflächen 14 und Abdichtplatte 19), wird damit eine Anpassung an die maximale und minimale Breite des herzustellenden Wickels, an dessen Stirnflächen RE die Dichtflächen 14 anliegen, ermöglicht.

**[0016]** Für die Anpassung an die Wickelbreiten und zur Einstellung eines möglichst berührungslosen Dichtspalt zwischen den Dichtflächen 14 und den Stirnflächen RE dienen Führungen 23 und ein Verstellmittel 24, welche an dem zweiarmigen Hebel 21 vorgesehen und aus der DE 41 10 047 A1 grundsätzlich bereits bekannt sind.

**[0017]** Der untere Zwickelbereich zwischen den bei-

den Tragwalzen TW1 und TW2 sowie die untere Zone des oberen Zwickelbereiches werden durch einen ortsfest angeordneten, nach oben offenen Windkasten 16 abgedichtet, so daß im Zusammenwirken zwischen diesem, den beiden Tragwalzen, dem Wickel und den Dichtflächen 14 ein allseits geschlossener Druckraum DR entsteht, welcher am unteren Ende des Windkastens 16 über mehrere entlang der Tragwalzenbreite verteilt angeordnete Rohrstützen 25 mit Druckluft (Airliftfluid) beaufschlagbar ist. Der Windkasten 16 wird durch ortsfeste Stützen 26 getragen.

**[0018]** Der Windkasten 16 besteht im wesentlichen aus einer Bodenplatte 27, welche von den Rohrstützen 25 durchbrochen ist, aus einer ortsfesten im wesentlichen kreisbogenförmigen Seitenwand 28, welche unter Freilassung eines minimalen Dichtspaltes an die zweite Tragwalze TW2 formangepaßt und starr an dem Windkasten 16 befestigt ist, sowie aus einer Seitenwand 11, die im wesentlichen über die gesamte maximale Bahnbreite des herzustellenden Wickels sich erstreckt und die um eine Schwenkachse 11A, welche sich etwa parallel zu den Tragwalzenachsen erstreckt, schwenkbar ist. Diese Seitenwand 11 ist an die von der aufzuwickelnden Bahn PB umschlungene Tragwalze TW1 unter Freilassung eines Bahndurchtrittsspalt GP für den Wickelvorgang dichtend heranschwenkbar (Fig. 1, gestrichelter Linienzug) und für den Einfädelvorgang der Bahn PB von der umschlungene Tragwalze TW1 fort-schwenkbar. Die in Bahnaufrichtung sich erstreckende Länge des Bahndurchtrittsspalt ergibt sich aus derjenigen Schenkellänge der schwenkbaren Seitenwand 11, welche an die äußere Oberfläche der ersten Tragwalze TW1 angepaßt gebogen ist. Zum Verschwenken der Seitenwand 11 dient eine am Windkasten 16 gelagerte Kolben-/Zylindereinheit 29. Die Verwindungssteifigkeit des Windkastens 16 und zusätzliche Abstützung der Rohrstützen wird durch Diagonalstreben oder-platten 30 erreicht, welche mit der Bodenplatte 27 und der ortsfesten Seitenwand 28 verbunden, insbesondere verschweißt sind. Stirnseitig ist der Windkasten 16 durch Stirnwände 17 druckdicht verschlossen. Die wünschenswerte Stabilität des Abdichttisches 18 an den oberen Enden 17A der Stirnwände 17 des Windkastens 16 wird durch Diagonalstreben 31 erreicht.

**[0019]** Über die Maschinenbreite sich erstreckende Leitflächen 12 verlängern den von der schwenkbaren Seitenwand 11 gebildeten Bahndurchtrittsspalt GP unter Spaltverbreiterung in Richtung auf die einlaufende Bahn PB hin. In den Leitflächen 12 angeordnete Druckgasdüsen 13 erleichtern das Einfädeln der zu wickelnden Bahn und deren Anlegen an die umschlungene Tragwalze TW1.

## 55 Patentansprüche

1. Wickelmaschine zum Aufwickeln von, gegebenenfalls längsgeteilten, Bahnen, vorzugsweise von Pa-

pierbahnen (PB),

mit zwei den die herzustellenden Wickel (R; R'; R"; R'''; ...) in einem Wickelbett tragenden Tragwalzen (TW1 und TW2), von denen gegebenenfalls eine oder beide verformbare, vorzugsweise unterschiedlich stark verformbare Mäntel (M1 und M2) aufweisen, wobei eine der beiden Tragwalzen (TW1) während des Wickelns von der, gegebenenfalls durch den Abstandsspalt (G) zwischen den beiden Tragwalzen (TW1 und TW2) verlaufenden, Bahn (PB) teilweise umschlungen ist, mit einem durch die beiden Tragwalzen (TW1 und TW2) und dem bereits zum Teil hergestellten Wickel (R; ...) begrenzten Raum (DR); mit Abdichtmitteln dieses Raumes (DR) an seinen Stirnenden (E) und von unterhalb des Abstandsspalt (G) zwischen beiden Tragwalzen (TW1 und TW2) her sowie mit Mitteln zum Erzeugen eines Überdruckes in dem erwähnten Raum (DR) zwecks Entlastung des Eigengewichtes des Wickels (R;...), bei der die Abdichtmittel, vorzugsweise um eine Tragwalzenachse, schwenkbare Dichtflächen (14) zur Anlage an die Stirnflächen (RE) des bereits hergestellten Wickels (R; ...) aufweist

**dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtflächen (14) jeweils eine von dem Wickel (R; ...) aus der Dichtposition um eine im wesentlichen senkrecht zur Wickelachse sich erstreckende Schwenkachse (15) fort-schwenkbare Teilfläche (14A) aufweisen, so daß der Schwenkradius (SR) der Dichtflächen (14) bei vom Wickel (R; ...) fortgeschwenkter Teilfläche (14A) im Vergleich zur an dem Wickel (R; ...) anliegenden Teilfläche (14A) verringert wird.

2. Wickelvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtmittel unterhalb des Abstandsspalt (G) einen Windkasten (16) aufweisen, der an den oberen Enden (17A) seiner Stirnwände (17) sich zwischen die Tragwalzen TW1 und TW2 hinein erstreckende Abdichttische (18) aufweist, die einen axialen Abstand (GR) zum Stirnende (RE) eines Wickels maximaler Breite beläßt.
3. Wickelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtflächen (14) zur Anlage an die Stirnflächen (RE) des bereits teilweise hergestellten Wickels (R; ...) an ihren unteren Enden (14B) eine sich von den Stirnflächen (RE) des Wickels (R; ...) etwa axial gerichtet forterstreckende Abdichtplatte (19) aufweisen.
4. Wickelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein ortsfester

Windkasten (16) sich bis deutlich oberhalb der Engstelle zwischen den beiden Tragwalzen nach oben erstreckt.

5. Wickelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Kolben-/Zylinder-Einheit (22) zum Verschwenken der Teilfläche (14A).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



