

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 055 602 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.11.2000 Patentblatt 2000/48

(51) Int. Cl.⁷: **B65B 13/22**

(21) Anmeldenummer: **00107627.2**

(22) Anmeldetag: **08.04.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **27.05.1999 DE 19924352**

(71) Anmelder:
**SMB SCHWEDE MASCHINENBAU GmbH
95497 Goldkronach (DE)**

(72) Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung
verzichtet.**

(74) Vertreter:
**Hübner, Gerd, Dipl.-Phys. et al
Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte
Königstrasse 2
90402 Nürnberg (DE)**

(54) **Rückspannvorrichtung für Umreifungsmaschinen**

(57) Eine Rückspannvorrichtung für Umreifungsmaschinen ist mit einem Bandspann-Rollenpaar (1) versehen, das eine stationäre Konterrolle (2) und eine dagegen zustellbare Schwenkrolle (3) aufweist. Ein Umreifungsband (11) ist durch den Rollenspalt (12) hindurchgeführt und über einen Umschlingungswinkel (13) um die Schwenkrolle (3) herumgeführt. Die Schwenkrolle (3) ist auf einem Schwenkhebel

(4) gelagert, der mit einer definierten Kraft (F_{Zyl}) beaufschlagbar ist. Die sich im Umreifungsband (11) aufbauende Rückspannkraft ($F_{Rück}$) ist der Beaufschlagungskraft (F_{Zyl}) so entgegengerichtet, daß bei Überschreiten der Beaufschlagungskraft (F_{Zyl}) die Schwenkrolle (3) kurzzeitig von der Konterrolle (2) abhebt und den Rückspannvorgang dadurch unterbricht.

Die Schwenkrolle (3) ist auf einem Schwenkhebel

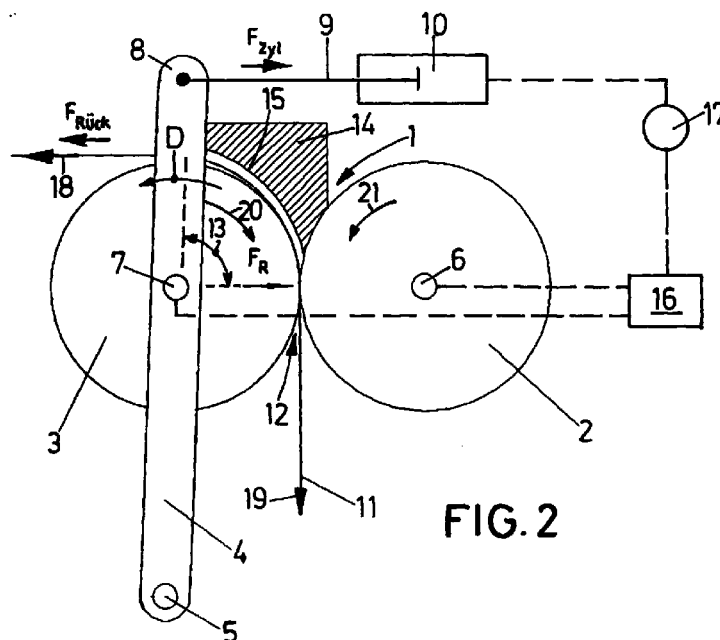


FIG. 2

EP 1 055 602 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rückspannvorrichtung für Umreifungsmaschinen mit den im Oberbegriff den Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

[0002] Zum Hintergrund der Erfindung ist auszuführen, daß Umreifungsmaschinen herkömmlicherweise einen vertikal auf einem Arbeitstisch aufgebauten Bandführungsrahmen aufweisen, in den ein mit einem Band zu umreifender Produktstapel, wie z.B. ein Zeitschriftenstapel, eingefahren wird. Anschließend wird über eine Bandantriebsvorrichtung ein Umreifungsband von einer Vorratsrolle abgezogen und in den Bandführungsrahmen eingeschossen, bis das vorlaufende Ende des Bandes in einem Schweißkopf unterhalb des Produktstapels im Arbeitstisch anlangt. Das vorlaufende Ende wird festgehalten und das Umreifungsband durch eine Rückzugseinrichtung zurückgezogen. Dabei tritt es aus dem Bandführungsrahmen aus und legt sich um den Produktstapel.

[0003] In diesem Zustand nun muß das Umreifungsband um den Produktstapel mit einer definierten Rückspannkraft straffgezogen werden. Die Regelung dieser Rückspannkraft ist aus verschiedenen Gründen und in vielerlei Hinsicht diffizil. Grundsätzlich ist davon auszugehen, daß die Rückspannung mit einem Bandspann-Rollenpaar erfolgt, durch dessen Rollenspalt das Umreifungsband hindurchläuft. Der Kontakt zwischen Umreifungsband und Rollenpaar muß nun so beherrscht werden, daß die auf das Band ausgeübte, zum Rückspannen führende Kraft definierbar ist. Grund hierfür ist das technische Erfordernis, beispielsweise einen Zeitzeitschriftenstapel mit wenigen Exemplaren aufgrund dessen geringer Nachgiebigkeit nur mit einer geringen Rückspannkraft zu umreifen, während ein hoher Zeitschriftenstapel aufgrund der Kompressibilität der Zeitschriften und der weitaus größeren Stabilität des Stapels gegen ein Einknicken der einzelnen Hefte mit einer weitaus größeren Rückspannkraft umreift werden sollte. Dabei muß die Rückspannkraft von Stapel zu Stapel individuell eingestellt werden können, da in modernen Verpackungsstraßen von beispielsweise Druckereien unmittelbar aufeinander folgende Stapel mit stark unterschiedlichen Höhen in der Umreifungsmaschine zu verarbeiten sind.

[0004] Die vom Bandspann-Rollenpaar im Umreifungsband erzeugbare Rückspannkraft ist nun von sehr verschiedenen Parametern abhängig, z.B. dem Reibungskoeffizienten zwischen dem Umreifungsband und den Rollen, der Kraft, mit der die beiden Rollen aufeinander gedrückt werden und dem Umschlingungswinkel, mit dem das Band in der Regel um eine der beiden Rollen herumgeführt ist. Ferner spielt natürlich das von den Rollen zur Verfügung gestellte Drehmoment einen wesentlichen Einfluß auf die Rückspannkraft aus.

[0005] Die Basis für den Oberbegriff des Anspruchs 1 bildet die DE 32 49 559 C2, die eine Vorschub- und Spannvorrichtung für ein um ein Packstück zu

spannendes Umreifungsband zeigt. Dort ist eine mitlaufende Andruckrolle als Konterrolle vorgesehen, die mit einem auf einem Schwenkhebel angeordneten Spannrad als Schwenkrolle zusammenwirkt. Bandführung und Umschlingungswinkel bei der dort gezeigten Rückspannvorrichtung sind so ausgelegt, daß durch die sich beim Rückspannen aufbauende Rückspannkraft der Schwenkhebel über die Schwenkrolle so beaufschlagt wird, daß die Schwenkrolle gegen die Konterrolle gedrückt wird. Dadurch wird die auf das Band ausübende Vorschubkraft vergrößert. Die Beendigung des Rückspannvorganges und insbesondere der Antrieb der Schwenkrolle werden durch die Auslenkung des Schwenkhebels gesteuert. Bei Erreichen einer bestimmten Kraft wird der Schwenkhebel soweit aus seiner federbeaufschlagten Grundstellung ausgelenkt, daß ein Kontaktschalter für den Antriebsmotor der Schwenkrolle betätigt und der Motor abgeschaltet wird. Die maximale Rückspannkraft ist durch einen Kraftspeicher in Form einer Schraubendruckfeder einstellbar, die den Schwenkhebel entgegen seiner Auslenkrichtung beaufschlagt. Über ein Handrad ist die Vorspannung der Schraubendruckfeder und damit die Beaufschlagung des Schwenkhebels einstellbar. Ein Verstellen der maximalen Rückspannkraft ist damit in rationeller und automatisierbarer Weise nicht möglich.

[0006] Die vorstehend beschriebene Rückspannvorrichtung nach dem Stand der Technik ist erkennbar sehr komplex aufgebaut und bezüglich der Einstellung und Steuerung des Rückspannvorganges nur schwer beherrschbar. Dies ist umso mehr problematisch, als moderne Umreifungsmaschinen mit extrem kurzen Taktzeiten von unter einer Sekunde arbeiten. Dies bedeutet, daß der eigentliche Rückspannvorgang nur ein bis zwei Zehntelsekunden dauert und somit keinen zeitlichen Rahmen für aufwendige Regelungsmaßnahmen bietet.

[0007] Der Erfindung liegt ausgehend von der geschilderten Problematik die Aufgabe zugrunde, eine Rückspannvorrichtung anzugeben, die trotz ihrer konstruktiven Einfachheit eine saubere Steuerung der Rückspannkraft insbesondere auch im Hinblick auf extrem schnell stattfindende Rückspannvorgänge ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Demnach ist mit dem Schwenkhebel eine Beaufschlagungseinrichtung zur definierten Beaufschlagung des Hebels gekoppelt, so daß die Schwenkrolle mit einer definierten Beaufschlagungskraft gegen die Konterrolle zustellbar ist. Diese Beaufschlagungskraft ist der sich im Band beim Rückspannen aufbauenden Rückspannkraft so entgegengerichtet, daß bei Überschreiten der Beaufschlagungskraft die Schwenkrolle kurzzeitig von der Konterrolle abhebt und den Rückspannvorgang dadurch unterbricht. Durch das Abheben der Schwenkrolle von der Konterrolle wird das Umreifungsband nun praktisch frei, so daß die Rückspann-

kraft zusammenbricht und die Schwenkrolle mit Hilfe der Beaufschlagungseinrichtung wieder gegen die Konterrolle gedrückt wird. Dadurch wird das Band wieder rückgespannt und der vorstehende Funktionsablauf innerhalb der Rückspannvorrichtung wiederholt sich. Insgesamt stellt sich durch die gegenläufigen Kräfte am Hebel ein Kräftegleichgewicht ein, wobei die im Umreifungsband erzeugbare Rückspannkraft von der Beaufschlagungskraft des Schwenkhebels abhängig und dabei über diesen steuerbar ist. Bei Erreichen der maximalen Rückspannkraft tritt praktisch ein mechanischer Regelkreis durch die Auslenkung des Schwenkhebels in Aktion, der die Rückspannkraft während der Rotationsbewegung der Rolle quasi-konstant hält.

[0009] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung entnehmbar, in der ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert wird. Es zeigen:

Fig. 1 eine höchst schematische Seitenansicht einer Rückspannvorrichtung in inaktivem Zustand, und

Fig. 2 eine Seitenansicht analog Fig. 1 in aktivem Zustand der Rückspannvorrichtung.

[0010] Die in den beiden Figuren gezeigte Rückspannvorrichtung ist im Untergestell einer Umreifungsmaschine unter deren Arbeitstisch angeordnet. Sie weist als Herzstück ein Bandspann-Rollenpaar 1 auf, das einerseits von einer stationären, drehbar gelagerten Konterrolle 2 und einer Schwenkrolle 3 gebildet ist. Die Schwenkrolle 3 ist an einem einarmigen Schwenkhebel 4 drehbar gelagert, dessen Schwenkachse 5 parallel zu den beiden Drehachsen 6, 7 der Konter- und Schwenkrolle 2, 3 verläuft. Am freien Ende 8 des Schwenkhebels 4 greift die Kolbenstange 9 eines Pneumatikzylinders 10 an, der den Schwenkhebel 4 in einer Richtung rechtwinkelig zu sich mit einer definierten Kraft F_{Zyl} beaufschlagt und somit die Schwenkrolle 3 gegen die Konterrolle 2 des Bandspann-Rollenpaares 1 drückt.

[0011] Wie aus Fig. 1 und 2 ferner deutlich wird, ist ein Umreifungsband 11 von einem nicht dargestellten Bandspeicher herkommend auf der dem Pneumatikzylinder 10 angewandten Seite an das Bandspann-Rollenpaar 1 heran- und in den zwischen Konter- und Schwenkrolle 2, 3 gebildeten Rollenspalt 12 hindurchgeführt. Danach ist das Umreifungsband 11 über einen Umschlingungswinkel 13 um die Schwenkrolle 3 herumgeführt. Das Umreifungsband 11 ist nach dem Umschlingungswinkel 13 so von der Schwenkrolle 3 weggeführt, daß es in eine zur Kolbenstange 9 bzw. der Zylinderkraft F_{Zyl} genau entgegengesetzten Richtung wegläuft.

[0012] Schraffiert ist in Fig. 1 und 2 eine Bandfüh-

5 rungsschiene 14 angedeutet, die mit ihrer einen Viertel-Innenkreis beschreibenden Bandführungsfläche 15 den Umschlingungswinkel 13 überstreicht. Die Bandführungsschiene 14 dient zur Führung des Umreifungsbandes 11 während des Einschießens des Umreifungsbandes 11 in die Umreifungsmaschine.

[0013] In steuerungstechnischer und funktionaler Hinsicht bezüglich der Rückspannvorrichtung ist noch zu ergänzen, daß die beiden Rollen 2, 3 synchron und in entgegengesetzter Richtung 20, 21 durch einen Motor 16 angetrieben sind, der über eine Steuerung 17 ein- und ausschaltbar ist. Der Pneumatikzylinder 10 ist ferner in seinem Beaufschlagungsdruck einstellbar, so daß die Zylinderkraft F_{Zyl} schnell und über weite Bereiche variierbar ist. Dies erfolgt ebenfalls über eine entsprechende Ansteuerung des Pneumatikzylinders 10 unter Vermittlung der Steuerung 17.

[0014] Die Funktionsweise der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Rückspannvorrichtung ist wie folgt zu erläutern:

[0015] In Fig. 1 ist die Inaktivstellung der Rückspannvorrichtung gezeigt, bei der das Einschießen des Umreifungsbandes 11 in die Umreifungsbandmaschine erfolgt. Dabei ist der Pneumatikzylinder 10 so gestellt, daß die Kolbenstange 9 maximal ausgefahren und das Bandspann-Rollenpaar 1 geöffnet ist. Dies bedeutet, daß trotz einer Rotation der Rollen 2, 3 entgegen der Einschießrichtung 18 keine Kraft auf das Umreifungsband 11 ausgeübt werden kann. Dieses wird entlang der Bandführungsfläche 15 der Schiene 14 durch die Maschine geführt und in bekannter Weise in der Umreifungsmaschine gehandhabt.

[0016] Nach erfolgtem Rückziehen des Bandes 11 aus dem Bandführungsrahmen der Umreifungsmaschine und dem Anlegen des Umreifungsbandes 11 um den zu umreifenden Produktstapel tritt die Rückspannvorrichtung in Aktion. Dazu wird der Pneumatikzylinder 10 aktiviert und mit einer über die Steuerung 17 definierten Kraft beaufschlagt. Dadurch wird der Schwenkhebel 4 im Uhrzeigersinn bezogen auf Fig. 2 ausgelenkt und die Schwenkrolle 3 gegen die Konterrolle 2 unter Schließen des Rollenspalt 12 zugestellt. Das Umreifungsband 11 wird von dem Bandspann-Rollenpaar 1 erfaßt und in Rückspanrichtung 19 gezogen. Auf das Band wirkt dabei eine Kraft F_R , die von der Anpreßkraft im Rollenspalt 12, der von den Rollen 2, 3 auf das Band ausübenden Reibungskraft und vom Umschlingungswinkel 13 abhängig ist. Mit zunehmendem Rückziehen des Umreifungsbandes 11 legt sich dieses nun immer straffer um den zu umreifenden Produktstapel, wodurch sich im Band eine Rückspannkraft $F_{Rück}$ aufbaut. Diese Rückspannkraft $F_{Rück}$ bewirkt ein Drehmoment D auf den Schwenkhebel 4, das der Beaufschlagungskraft F_{Zyl} entgegenwirkt. Sobald dies überschritten wird, wird der Schwenkhebel 4 entgegen dem Uhrzeigersinn bezogen auf Fig. 2 ausgeschwenkt, der Rollenspalt 12 öffnet sich etwas. Dadurch bricht die als Ganzes mit F_R in Fig. 2 angedeutete, auf das Band ausübende Kraft

und mit ihr die Rückspannkraft $F_{\text{Rück}}$ kurzzeitig zusammen, wodurch der Schwenkhebel 4 allerdings wieder in Schließrichtung verschwenkbar ist. Die Rückspannkraft $F_{\text{Rück}}$ baut sich entsprechend wieder auf, der vorstehende Vorgang wiederholt sich zyklisch, wobei die Zykluszeit in der Größenordnung von einigen Tausenstel- bis Hunderstel-Sekunden, liegt. Ferner ist darauf hinzuweisen, daß sich der Schwenkweg des Schwenkhebels 4 im plastischen Bereich des Bandes bewegt und praktisch nicht meßbar ist.

[0017] Aus den vorstehenden Ausführungen wird deutlich, daß durch die Einstellung der Beaufschlagungskraft F_{Zyl} über den Pneumatikzylinder 10 die Rückspannkraft $F_{\text{Rück}}$ variierbar ist. Ferner ist festzuhalten, daß für die Einstellung der Rückspannkraft $F_{\text{Rück}}$ das Drehmoment der Motoren nicht regelbar sein muß. Die Erfindung stellt vielmehr einen sehr einfach arbeitenden mechanischen Regelkreis zur Verfügung, bei dem der Rückspannvorgang durch eine reine Zeitsteuerung beendet werden kann. Wenn beispielsweise der eigentliche Rückspannvorgang 0,08 Sekunden und das anschließende Verschweißen des Umreifungsbandes 0,05 Sekunden dauern, so genügt es, das Bandspann-Rollenpaar 1 über einen Zeitraum von z.B. 0,15 Sekunden mit einer definierten Beaufschlagungskraft F_{Zyl} am Pneumatikzylinder 10 zu aktivieren, um eine bestimmte Rückspannung und ein Verschweißen des Bandes unter Halten dieser Rückspannung zu gewährleisten. Danach kann der nächste Umreifungsvorgang durch die Aktivierung des Bandspann-Rollenpaares 1 in der beschriebenen Weise erfolgen.

[0018] Es ist darauf hinzuweisen, daß die Beaufschlagungseinrichtung für den Schwenkhebel 4 auch durch eine elektromagnetische Hubvorrichtung oder eine in ihrer Vorspannung mechanisch einstellbare Federanordnung realisiert werden kann.

[0019] Zusammenfassend weist die erfindungsgemäße Rückspannvorrichtung verschiedene Vorteile auf:

- Für die Steuerung müssen nur ein Zeit-Sollwert und ein Sollwert für die Beaufschlagungskraft des Pneumatikzylinders 10 vorgegeben werden. Die eigentliche Regelung der Rückspannung erfolgt dann „in situ“ durch den mechanischen Regelkreis.
- Die Rückspannkraft ist linear von kleinsten Werten nahe 0 bis zu einem maximalen Kraftwert stufenlos einstellbar.
- Die Mechanik ist einfach auszuführen und leicht zu warten. Es sind keine aufwendigen Einstellarbeiten notwendig.
- Die Rückspannvorrichtung arbeitet sehr leise, da kein Bauteil große Hubstrecken überwinden muß.

Patentansprüche

1. Rückspannvorrichtung für Umreifungsmaschinen mit

- einem Bandspann-Rollenpaar (1), umfassend eine stationäre, drehbar gelagerte Konterrolle (2) und eine an einem Schwenkhebel (4) drehbar gelagerte, gegen die Konterrolle (2) zustellbare Schwenkrolle (3), zum Straffziehen des um einen Produktstapel gelegten Umreifungsbandes (11) in der Umreifungsmaschine, wobei das Umreifungsband (11) zwischen dem von Konter- (2) und Schwenkrolle (3) gebildeten Rollenspalz (12) hindurchgeführt und über einen Umschlingungswinkel (13) um die Schwenkrolle (3) herumgeführt ist,

gekennzeichnet durch

- eine mit dem Schwenkhebel (4) gekoppelte Beaufschlagungseinrichtung (10) zur definierten Beaufschlagung des Hebels (4) derart, daß die Schwenkrolle (3) mit einer definierten Beaufschlagungskraft (F_{Zyl}) gegen die Konterrolle (2) zustellbar ist, wobei die sich im Umreifungsband (11) beim Rückspannen aufbauende Rückspannkraft ($F_{\text{Rück}}$) der Beaufschlagungskraft (F_{Zyl}) so entgegengerichtet ist, daß bei Überschreiten der Beaufschlagungskraft (F_{Zyl}) die Schwenkrolle (3) kurzzeitig von der Konterrolle (2) abhebt und den Rückspannvorgang dadurch zyklisch unterbricht.
2. Rückspannvorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Steuereinrichtung (17) zur zeitlichen Steuerung des Rollenantriebes beim Rückspannvorgang.
 3. Rückspannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die definierte Beaufschlagung des Schwenkhebels (3) mit einer variablen Beaufschlagungskraft (F_{Zyl}) erfolgt.
 4. Rückspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Beaufschlagungseinrichtung durch einen druckeinstellbaren Pneumatikzylinder (10) gebildet ist.
 5. Rückspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Beaufschlagungseinrichtung durch einen elektromagnetische Hubvorrichtung gebildet ist.
 6. Rückspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch, daß** die Beaufschlagungseinrichtung durch eine in ihrer Vorspannung mechanisch einstellbare Federanordnung gebildet ist.
 7. Rückspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Umschlingungswinkel (13) etwa 90° beträgt.
 8. Rückspannvorrichtung nach einem der Ansprüche

1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Umreifungsband (11) so von der Schwenkrolle (3) weggeführt ist, daß die Rückspannkraft ($F_{\text{Rück}}$) rechtwinklig zum Schwenkhebel (4) der Schwenkrolle (3) gerichtet ist.

5

9. Rückspannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** eine der Schwenkrolle (3) zugeordnete, den Umschlingungswinkel (13) des Umreifungsbandes (11) überstreichende Bandführungsschiene (14) zur Bandführung während des dem Rückspannen entgegengesetzten Einschießens des Umreifungsbandes (11) in die Umreifungsmaschine.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

