



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.09.1999 Patentblatt 1999/37

(51) Int. Cl.⁶: B65H 19/30, B65H 18/26,
B65H 19/22

(21) Anmeldenummer: 99102588.3

(22) Anmeldetag: 11.02.1999

(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

(71) Anmelder:
Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)

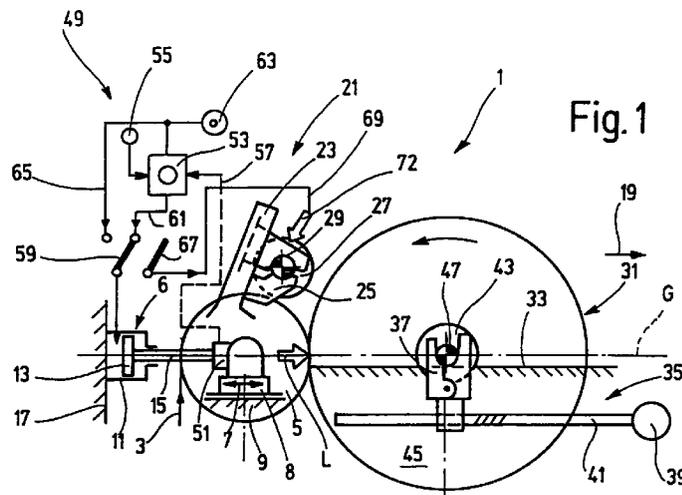
(72) Erfinder:
• Madrzak, Zygmunt
89522 Heidenheim (DE)
• Möller, Roland
89542 Herbrechtingen (DE)

(30) Priorität: 25.02.1998 DE 19807897

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn**

(57) Es wird ein Verfahren zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour zu einer Wickelrolle vorgeschlagen, bei dem eine Materialbahn über einen Umfangsbereich einer Anpreßtrommel geführt wird, die mit der Wickelrolle einen Wickelspalt bildet. Während dieser Wickelphase, d.h. Sekundärbereich, wird die Anpreßtrommel an die Wickelrolle angedrückt, wobei eine Steuerung oder Regelung der Linienkraft im Wickelspalt durch eine Verlagerung der Anpreßtrommel erfolgt. Bei Erreichen eines gewünschten Wickelrollendurchmessers wird die Anpreßtrommel in eine Fixposition verlagert, in der ihre Lagerung vorübergehend fixiert wird. Dann wird ein neuer, noch leerer Tambour in einen Primärbereich mit Ausbildung eines neuen Wick-

kelspalts zwischen dem neuen Tambour und der Anpreßtrommel durch eine Relativbewegung des neuen Tambours gegenüber der in der Fixposition befindlichen Anpreßtrommel eingebracht. Danach wird die Materialbahn getrennt und es wird mit dem Aufwickeln der Materialbahn zu einer neuen Wickelrolle auf den neuen Tambour begonnen. Anschließend wird die abgetrennte Wickelrolle aus dem Sekundärbereich entfernt und der neue Tambour mit der neuen Wickelrolle vom Primärbereich in den Sekundärbereich überführt. Schließlich wird die Anpreßtrommel aus der Fixposition gelöst und zur Steuerung oder Regelung der Linienkraft im Wickelspalt verlagert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein zu einer Wickelrolle nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Wickelmaschine zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour zu einer Wickelrolle gemäß Oberbegriff des Anspruchs 9.

[0002] Verfahren und Wickelmaschinen der hier angesprochenen Art werden im Zusammenhang mit einer Maschine zur Herstellung oder Bearbeitung einer Materialbahn, zum Beispiel Papier- oder Kartonbahn, eingesetzt. Es wurde bereits ein Verfahren und eine Wickelmaschine vorgeschlagen (DE 197 35 590.0), bei dem die Materialbahn über einen Umfangsbereich einer Anpreßtrommel geführt wird, die mit einer Wickelrolle einen Wickelspalt bildet. In dieser Wickelphase wird der größer werdende Durchmesser der Wickelrolle durch eine Relativbewegung der Wickelrolle gegenüber der Anpreßtrommel ausgeglichen und die Linienkraft im Wickelspalt durch eine Verlagerung der Anpreßtrommel gesteuert. Zur Vorbereitung eines Tambourwechsels wird ein neuer Tambour in einen oberhalb der Anpreßtrommel liegenden Primärbereich eingebracht. Dort wird ein Wickelspalt zwischen dem neuen Tambour und der Anpreßtrommel durch eine Relativbewegung zwischen Anpreßtrommel und neuem Tambour gebildet. Die Materialbahn wird getrennt und deren freies Ende auf den neuen Tambour aufgewickelt. Der neue Tambour wird mit der neu entstehenden Wickelrolle über einen Umfangsbereich der Anpreßtrommel in einen tieferliegenden Sekundärbereich überführt. Während des Wickelns im Primärbereich und während der Überführung wird ein Ausgleich des größer werdenden Wickelrollendurchmessers und die Steuerung der Linienkraft im Wickelspalt durch Verlagerung der Anpreßtrommel realisiert. Während des übrigen Wickelvorgangs, also wenn die Wickelrolle sich in dem Sekundärbereich befindet, wird der Durchmesserzuwachs der Wickelrolle wieder durch eine Relativbewegung der Wickelrolle gegenüber der Anpreßtrommel entlang einer Führungsbahn ausgeglichen und die Linienkraft im Wickelspalt wieder durch eine Verlagerung der Anpreßtrommel gesteuert. Es hat sich gezeigt, daß die Einstellung der Linienkraft während des Wickelns im Primärbereich nicht in allen Fällen feinfühlig genug möglich ist, was sich nachteilig auf die Wickelqualität auswirkt.

[0003] Weiterhin wurde bereits eine Wickelmaschinen vorgeschlagen (DE 35 39 980), deren Tragtrommel dauernd ortsfest gelagert ist. Diese ortsfeste Lagerung der Tragtrommel resultiert in dem Nachteil, das die Linienkraft im Wickelspalt zwischen der Tragtrommel und der sich im Sekundärbereich befindenden Wickelrolle nicht feinfühlig genug gesteuert oder geregelt werden kann, nämlich aufgrund der unter Umständen sehr großen Masse der zu bewegenden Wickelrolle. Denn es besteht oft die Forderung, Wickelrollen mit extrem großem Durchmesser herzustellen (Größenordnung 3-4

m).

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Wickelmaschine zu schaffen, die diese Nachteile der beiden bekannten Wickelmaschinen nicht aufweisen.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren vorgeschlagen, das die in Anspruch 1 genannten Merkmale aufweist. Das Verfahren sieht vor, daß während des laufenden Wickelvorgangs die über einen Umfangsbereich einer Anpreßtrommel geführte Materialbahn durch einen Wickelspalt zwischen Anpreßtrommel und einer Wickelrolle geführt und auf diese aufgewickelt wird. Während dieser Wickelphase, d.h. im Sekundärbereich, wird die Anpreßtrommel an die Wickelrolle gedrückt, wobei eine Steuerung oder Regelung der Linienkraft im Wickelspalt durch eine Verlagerung der Anpreßtrommel erfolgt. Bei Erreichen eines gewünschten Durchmessers der Wickelrolle und der damit notwendigen Vorbereitung eines Tambourwechsels wird die Anpreßtrommel in eine Fixposition verlagert, in der die Lagerung der Anpreßtrommel vorübergehend fixiert wird. Dies kann z.B. derart erfolgen, daß der Kontakt mit der Wickelrolle unter Beibehaltung der gewünschten Linienkraft aufrechterhalten bleibt. Dann wird ein neuer, noch leerer Tambour in einen Primärbereich mit Ausbildung eines neuen Wickelspalts zwischen dem neuen Tambour und der Anpreßtrommel durch eine Relativbewegung des neuen Tambours gegenüber der in der Fixposition befindlichen Anpreßtrommel eingebracht. Danach wird die Materialbahn getrennt, und es wird mit dem Aufwickeln der Materialbahn zu einer neuen Wickelrolle auf den neuen Tambour begonnen. Anschließend wird die abgetrennte Wickelrolle aus dem Sekundärbereich entfernt und der neue Tambour mit der neuen Wickelrolle vom Primärbereich in den Sekundärbereich überführt. Während des Wickelns im Primärbereich und während des Überführungsvorgangs sowie während einer variierbaren Zeitspanne nach Erreichen des Sekundärbereichs wird die Linienkraft im Wickelspalt durch eine Relativbewegung der Wickelrolle gegenüber der ortsfest gehaltenen Anpreßtrommel gesteuert oder geregelt. Durch dieses Verlagern der Wickelrolle zum Einstellen der Linienkraft auf einen definierten, vorzugsweise variierbaren Wert, wird automatisch deren Durchmesserzuwachs ausgeglichen. Schließlich wird die Fixierung der Lager der Anpreßtrommel gelöst beziehungsweise aufgehoben, so daß die Anpreßtrommel wieder zur Steuerung oder Regelung der Linienkraft im Wickelspalt vorzugsweise horizontal oder im wesentlichen horizontal verlagert werden kann. Während dieser Wickelphase wird der größer werdende Wickelrollendurchmesser vorzugsweise durch eine Relativbewegung der Wickelrolle gegenüber der Anpreßtrommel ausgeglichen. Das oben beschriebene Verfahren wird bei jedem Tambourwechsel wiederholt.

[0006] Das Gewicht der Anpreßtrommel ist sowohl größer als das eines leeren Tambours als auch das

einer nur wenige Wickellagen aufweisenden Wickelrolle. Die zur Steuerung oder Regelung der Linienkraft im Wickelspalt zu bewegende Masse der Wickelrolle zu Beginn des Wickelvorgangs ist also gegenüber der Masse der Anpreßtrommel relativ gering, so daß insbesondere während des Anwickelvorgangs eine besonders feinfühlig

5 Einstellung der Linienkraft möglich ist. Dies ermöglicht wiederum eine optimale Kernwicklung und somit einen definierten Aufbau der Wickelrolle, wodurch das Wickelergebnis verbessert wird. Erst nachdem die Wickelrolle in den Sekundärbereich überführt worden ist, findet also ein Wechsel in der Steuerbewegung zur Einstellung der Linienkraft statt. Dazu wird, wie bereits beschrieben, die stationäre Lagerung der Anpreßtrommel gelöst, so daß diese zur Einstellung der Linienkraft verlagert werden kann, während der Ausgleich des größer werdenden Wickelrollendurchmessers vorzugsweise durch eine Relativbewegung der Wickelrolle gegenüber der Anpreßtrommel durchgeführt wird, weil nämlich bei der Herstellung sehr großer Wickelrollendurchmesser die übliche maximale Hubstrecke des Verlagerens der Anpreßtrommel für eine stationäre Lagerung der Wickelrolle in der Regel nicht ausreicht.

[0007] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann ein gutes Wickelergebnis, das heißt eine Wickelrolle mit einer definierten, gleichmäßigen Wickelhärte erzielt werden, da eine Feinstregulierung der Linienkraft im Wickelspalt zwischen der Anpreßtrommel und der Wickelrolle während des Beginns des Wickelvorgangs und beim Überführen des Tambours in den Sekundärbereich möglich ist.

[0008] Vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

[0009] Zur Lösung der Aufgabe wird auch eine Wickelmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 9 vorgeschlagen. Diese umfaßt eine Anpreßtrommel, die mittels einer Anpreßeinrichtung - vorzugsweise horizontal - verlagerbar ist. Über einen Umfangsbereich der Anpreßtrommel wird eine Materialbahn, insbesondere eine Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour geführt und zu einer Wickelrolle aufgewickelt. Der Tambour bildet mit Anpreßtrommel einen Wickelspalt, durch den die Materialbahn geführt wird. Die Wickelmaschine besitzt ferner sowohl eine einen neuen Tambour haltenden Primärlagerung, mit deren Hilfe der neue Tambour entlang einer ersten Führungsbahn radial zur Anpreßtrommel verlagerbar ist, als auch eine Sekundärlagerung für den Tambour. Die Anpreßtrommel ist, wenn sich der Tambour in der Primärlagerung befindet, vorübergehend in einer Fixposition fixierbar und sie ist, wenn sich der Tambour in der Sekundärlagerung befindet, mittels der Anpreßeinrichtung - vorzugsweise horizontal oder im wesentlichen horizontal - verlagerbar.

[0010] Aufgrund dieser Ausgestaltung der Wickelmaschine, mit der das oben beschriebene Verfahren realisierbar ist, kann die Linienkraft im Wickelspalt während des Wickelns im Primärbereich besonders feinfühlig

durch eine Verlagerung des Tambours mit der anfangs nur wenige Lagen aufweisenden Wickelrolle relativ zur vorübergehend fixierten Anpreßtrommel eingestellt werden. Somit ist eine besonders gute Kernwicklung des Tambours möglich, was wiederum die Qualität der Wickelrolle erhöht. Beim anschließenden Wickeln im Sekundärbereich erfolgt das Steuern der Linienkraft wieder entsprechend der eingangs genannten DE 197 35 590.0.

[0011] Weitere Ausführungsformen der Wickelmaschine ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

[0012] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

15 Figuren 1-5 jeweils eine Prinzipskizze eines Ausführungsbeispiels einer Wickelmaschine in verschiedenen Wickelphasen, und
Figur 6 ein Diagramm, in dem der Linienkraftverlauf während des Wickelvorgangs beispielhaft dargestellt ist.

[0013] Figuren 1 bis 5 zeigen jeweils eine stark schematisierte Prinzipskizze eines Ausführungsbeispiels einer Wickelmaschine 1, die zum Aufwickeln einer im folgenden allgemein als Materialbahn 3 bezeichneten Papierbahn auf einem Tambour dient. Aus den Figuren 1 bis 5 geht eine Folge von Funktionsschritten der Wickelmaschine 1 hervor.

[0014] Die Wickelmaschine 1 umfaßt eine auch als Tragtrommel oder Stützwalze bezeichnete Anpreßtrommel 5, die mittels einer Anpreßeinrichtung 6 entlang einer gedachten - gestrichelt dargestellten - horizontalen Geraden G verlagerbar ist (Doppelpfeil 7). Die von einem Antrieb, vorzugsweise Zentrumsantrieb angetriebene Anpreßtrommel 5 ist auf einem Führungsschlitten 8 drehbeweglich gehalten, der auf einer horizontalen Führung 9 verfahrbar ist. Die bei diesem Ausführungsbeispiel als hydraulische Kolben-/Zylindereinheit ausgebildete Anpreßeinrichtung 6 umfaßt einen in einem Zylinder 11 geführten Kolben 13, der mit einer an dem Führungsschlitten 8 angreifenden Kolbenstange 15 fest verbunden ist. Bei einer Ausfahrbewegung der Kolbenstange 15 aus dem an einem lediglich angedeuteten Maschinengestell 17 befestigten Zylinder 11 wird der Führungsschlitten 8 und somit die Anpreßtrommel 5 in Figur 1 in Richtung eines Pfeils 19 nach rechts verlagert. Bei einer Einfahrbewegung der Kolbenstange 15 in den Zylinder 11 erfolgt eine Verlagerung der Anpreßtrommel 6 in Figur 1 nach links.

[0015] Die Wickelmaschine 1 umfaßt weiterhin eine Primärlagerung 21, die zwei Schwenkhebel 23 umfaßt, von denen in Figur 1 lediglich einer dargestellt ist. Die Schwenkhebel 23 sind um eine ortsfeste, senkrecht in die Bildebene der Figur 1 sich erstreckende Achse schwenkbar. An den Schwenkhebeln 23 ist eine Haltevorrichtung 25 angebracht, die mit Hilfe einer nur symbolisch mit einem Pfeil 72 dargestellten Primäranpreßeinrichtung relativ zu den Schwenkhebeln

23 verlagerbar ist. Die Haltevorrichtung 25 dient dem drehbeweglichen Halten und Führen eines Tambours. Bei der in Figur 1 dargestellten Wickelphase wird ein leerer Tambour 27 von der Haltevorrichtung 25 in einem Abstand von der Anpreßtrommel 5 gehalten ("Bereitschaftsposition"). An dem leeren Tambour 27 greift ein im folgenden als Primärantrieb 29 bezeichneter Zentrumsantrieb an, mittels dessen ein Drehmoment auf den von der Primärlagerung 21 beziehungsweise der Haltevorrichtung 25 gehaltenen Tambour aufgebracht werden kann. Die Primäranpreßeinrichtung (Pfeil 72) ist bei dem in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiel eine Kolben-/Zylindereinheit, deren Aufbau - zumindest im wesentlichen - dem der Anpreßeinrichtung 6 entspricht. Alternativ kann zur Verlagerung der Haltevorrichtung 25 relativ zu den Schwenkhebeln 23 auch ein Spindeltrieb oder dergleichen eingesetzt werden. Auf die Funktion der Primärlagerung 21 wird im folgenden noch näher eingegangen.

[0016] Die Wickelmaschine 1 umfaßt ferner eine Sekundärlagerung 31, die horizontal angeordnete Schienen 33 und eine mittels einer Hubeinrichtung 35 verfahrbare Transporteinrichtung 37 umfaßt. Die Hubeinrichtung 35 ist hier von einem Spindeltrieb gebildet, der eine von einem Elektromotor 39 angetriebene Gewindespindel 41 umfaßt. Die Transporteinrichtung 37 dient zum Halten und Führen eines auf den Schienen 33 aufliegenden Tambours; bei der in Figur 1 dargestellten Wickelphase eines Tambours 43, auf den eine Wickelrolle 45 aufgewickelt wird. Der Sekundärlagerung 31 ist ein mit einem Symbol angedeuteter, im folgenden als Sekundärantrieb 47 bezeichneter Zentrumsantrieb zugeordnet, der den von der Sekundärlagerung beziehungsweise der Transporteinrichtung 37 gehaltenen Tambour 43 antreibt. Der Sekundärantrieb 47 ist in bekannter Weise gemeinsam mit der Transporteinrichtung 37 parallel zu den Schienen 33 verlagerbar.

[0017] Der Tambour 43 ist in Figur 1 in einem Sekundärbereich angeordnet. Mit "Sekundärbereich" wird der Teil des Wickelvorgangs bezeichnet, bei dem die Wickelrolle auf den Schienen 33 der Sekundärlagerung 31 aufliegt und gegebenenfalls auf diesen entlang einer zweiten, linearen Führungsbahn verlagert wird; bei diesem Ausführungsbeispiel entlang der Geraden G.

[0018] In der in Figur 1 dargestellten Wickelphase wird die Anpreßtrommel 5 mittels der Anpreßeinrichtung 6 definiert an den Umfang der auf den Tambour 43 aufgewickelten Wickelrolle 45 gepreßt, wodurch ein Wickelspalt gebildet wird. Die Materialbahn 3 wird über einen Umfangsbereich der Anpreßtrommel 5 geführt und auf die Wickelrolle 45 aufgewickelt. Die Linienkraft (Pfeil L) im Wickelspalt zwischen der Anpreßtrommel 5 und der auf den Schienen aufliegenden und von der Transporteinrichtung 37 geführten Wickelrolle 45 wird durch eine Verlagerungsbewegung der Anpreßtrommel 5 in Richtung des Doppelpfeils 7 eingestellt beziehungsweise optimiert. Hierfür ist bei diesem Ausführungsbeispiel eine Regeleinrichtung 49 vorgesehen.

Zur Einstellung der Linienkraft wird die Anpreßtrommel 5 nur relativ geringfügig in Richtung des Doppelpfeils 7 aus ihrer Mittelstellung verlagert, in der der Kolben 13 der Anpreßeinrichtung 6 sich in etwa in der Mitte des Zylinders 11 befindet. Die Anpreßtrommel 5 weist gegenüber der mit größer werdendem Durchmesser schwerer werdenden Wickelrolle 45 ein geringeres Gewicht auf, so daß eine Änderung der Verlagerungsrichtung der Anpreßtrommel 5 sehr schnell durchgeführt werden kann. Somit können beispielsweise durch eine Unwucht der Wickelrolle auftretende Änderungen, selbst Sprünge der Linienkraft schnell ausgeglichen werden, so daß eine Wickelrolle mit einer definierten Wickelhärte beziehungsweise einem gleichmäßigen Wickelhärteverlauf gebildet werden kann.

[0019] Bei dem in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Anpreßeinrichtung 6 und die Primäranpreßeinrichtung (Pfeil 72) als hydraulische Kolben/Zylindereinheiten ausgebildet. Die im folgenden beschriebene Regeleinrichtung 49 ist speziell für ein Hydrauliksystem geeignet und ist bei einer anderen - in den Figuren nicht dargestellten - Ausführungsform der Anpreßeinrichtung entsprechend angepaßt beziehungsweise abgeändert. Die Regeleinrichtung 49 umfaßt hier eine Meßeinrichtung 51 für die Linienkraft L, einen Regler 53 und einen Sollwertgeber 55. Die Meßeinrichtung 51 ist über eine Meßleitung 57 mit dem Regler 53 verbunden. Die Regeleinrichtung 49 umfaßt ein erstes, in zwei Funktionsstellungen schaltbares Ventil 59. In der in Figur 1 dargestellten ersten Funktionsstellung verbindet das Ventil 59 eine vom Regler 53 kommende Leitung 61 mit dem Zylinder 11. Der Druck der in der Leitung 61 anstehenden Hydraulikflüssigkeit wird vom Regler 53 eingestellt und ist kleiner als der von einer Druckquelle 63 bereitgestellte Maximaldruck. Der maximale Druck des Hydrauliksystems steht auch in einer Bypassleitung 65 an, die den Regler 53 umgeht. In der zweiten Funktionsstellung des Ventils 59 (Figur 2) wird der Zylinder 11 der Anpreßeinrichtung 6 mit dem maximalen Druck des Hydrauliksystems beaufschlagt. Die Regeleinrichtung 49 umfaßt ferner ein zweites Ventil 67, das in zwei Funktionsstellungen schaltbar ist. In einer zweiten Funktionsstellung wird die Leitung 61 über eine Leitung 69 mit dem Zylinder der nur symbolisch dargestellten Primäranpreßeinrichtung (Pfeil 72) verbunden (Figur 2). In der ersten Funktionsstellung des Ventils 67 (Figur 1) wird die Verbindung zwischen Leitung 61, in der der für die Einstellung der Linienkraft erforderliche, vom Regler 53 eingestellte Druck vorliegt, und der Primäranpreßeinrichtung (Pfeil 72) unterbrochen.

[0020] Im folgenden sollen die Funktion der Wickelmaschine 1 und das Verfahren sowie die Regeleinrichtung 49 anhand eines Wickelvorgangs näher erläutert werden: Die Materialbahn 3 wird über die Anpreßtrommel 5 geführt und auf die von der Sekundärlagerung 31 gehaltene Wickelrolle 45 aufgewickelt (Figur 1). Beide

Ventile 59, 67 der Regeleinrichtung 49 sind in ihrer ersten Funktionsstellung gehalten, das heißt, der Zylinder 11 der Anpreßeinrichtung 6 wird mit dem in der Leitung 61 anliegenden, vom Regler 53 eingestellten Druck beaufschlagt. Dadurch wird die Anpreßtrommel 5 in Richtung des Pfeils 19 nach rechts verschoben und definiert gegen die Wickelrolle 45 gedrückt. Für den Fall, daß der von der Meßeinrichtung 51 gemessene Wert der Linienkraft im zwischen der Anpreßtrommel 5 und der Wickelrolle 45 gebildeten Wickelspalt, von dem vom Sollwertgeber 55 vorgegebenen Sollwert abweicht, ändert der Regler 53 daraufhin den Druck der Hydraulikflüssigkeit in der Leitung 61 und somit im Zylinder 11 derart, daß sich der gemessene Wert der Linienkraft dem Sollwert annähert. Hierdurch kann die Linienkraft auch dann auf einem, beispielsweise konstanten Wert gehalten werden, wenn eine Störung im Wickelvorgang auftritt. Eine Störung kann zum Beispiel ein nicht ganz präzises Verfahren der Transporteinrichtung 37 sein, so daß sich die Position des von der Anpreßtrommel 5 und der Wickelrolle 45 gebildeten Wickelspaltes geringfügig verschiebt. Der Ausgleich des größer werdenden Durchmessers der von der Sekundärlagerung 31 geführten und gehaltenen Wickelrolle 45 wird während dieser Wickelphase durch ein Verfahren der Transporteinrichtung 37 in Richtung des Pfeils 19 mittels der Hubeinrichtung 35 realisiert.

[0021] Zur Vorbereitung eines Tambourwechsels, beispielsweise bei Erreichen eines gewünschten Durchmessers der in dem Sekundärbereich angeordneten Wickelrolle 45, werden Anpreßtrommel 5 und Wickelrolle 45 gemeinsam in Richtung des Pfeils 19 nach rechts verfahren. Dies wird dadurch ausgelöst, daß die Hubeinrichtung 35 die die Wickelrolle 45 haltende Transporteinrichtung 37 nach rechts verfährt. Die Anpreßtrommel 5 wird der Wickelrolle 45 automatisch nachgeführt, um die Linienkraft L auf einem gewünschten Wert zu halten. Die Anpreßtrommel 5 folgt der Wickelrolle 45 so lange, bis der Kolben 13 der Anpreßeinrichtung 6 auf Anschlag fährt, hier gegen die Wandung des Zylinders 11. Nun werden die Ventile 59, 67 der Regeleinrichtung 49 in ihre zweite Funktionsstellung umgeschaltet. Dadurch wird der Zylinder 11 der Anpreßeinrichtung 6 mit dem maximalen Druck des Hydrauliksystems beziehungsweise der Druckquelle 63 beaufschlagt, während der Zylinder der Primäranpreßeinrichtung (Pfeil 72) mit einem geringeren Druck beaufschlagt wird, nämlich dem in der Leitung 61 herrschenden Druck zur Einstellung der Linienkraft im neuen Wickelspalt. Dadurch ergibt sich folgende Situation: Der leere, von der Primärlagerung 21 gehaltene und vom Primärantrieb auf Bahngeschwindigkeit beschleunigte Tambour 27 wird aus seiner in Figur 1 dargestellten Bereitschaftsposition in die sogenannte Primärposition verlagert, das heißt definiert gegen den Umfang der Anpreßtrommel 5 gepreßt; dies erfolgt mittels der in den Figuren mit einem Pfeil 72 dargestellten Primäranpreßeinrichtung. Da die Kräfte, mittels derer

der Tambour 27 gegen die Anpreßtrommel 5 gedrückt wird kleiner sind als die, die den Kolben 13 der Anpreßeinrichtung 6 auf Anschlag drücken, ist die Anpreßtrommel 5 ortsfest, das heißt stationär fixiert. Unter "stationärer Fixierung" wird verstanden, daß eine Rotation der Anpreßtrommel um ihre Längsachse möglich ist, eine translatorische Bewegung der Anpreßtrommel 5 aufgrund des Kräfteungleichgewichts verhindert wird.

[0022] Die durch den Nip zwischen leerem Tambour 27 und Anpreßtrommel 5 und dem bisherigen Wickelspalt zwischen Anpreßtrommel 5 und der Wickelrolle 45 geführten Materialbahn 3 wird mittels einer in den Figuren nicht dargestellten Trenneinrichtung getrennt. Beginnend mit dem neuen Bahnanfang wird die Materialbahn auf den leeren Tambour 27 aufgewickelt. Die fertige Wickelrolle 45 wird nun in Richtung des Pfeils 19, also nach rechts, unter Ausbildung eines Zwischenraums zwischen ihr und der Anpreßtrommel in eine Ausbringposition verfahren und abgebremst. Der Tambour 27 wird mit der darauf aufgewickelten, nur wenige Wickellagen aufweisenden Wickelrolle durch Verschwenken der Schwenkhebel 23 der Primärlagerung 21 im Uhrzeigersinn von der Primärposition (Figur 2) in die Sekundärposition (Figur 3) entlang einer bogenförmigen, ersten Führungsbahn überführt. Während des gesamten Überführungsvorgangs wird der von der Primärlagerung 21 gehaltene Tambour 27 vom Primärantrieb 29 angetrieben. Während des Überführungsvorgangs wird die Linienkraft im Wickelspalt zwischen der auf dem Tambour 27 aufgewickelten Wickelrolle und der Anpreßtrommel durch eine Verlagerung des Tambours 27 relativ gegenüber der vorübergehend ortsfest gehaltenen Anpreßtrommel eingestellt beziehungsweise geregelt, und zwar dadurch, daß der Regler 53 den Druck in der Leitung 61 entsprechend ändert. Durch diese Regelung der Linienkraft wird automatisch auch der Durchmesserzuwachs der neuen Wickelrolle kompensiert.

[0023] Bei der in Figur 3 dargestellten Wickelphase ist der Tambour 27 bereits in dem Sekundärbereich angeordnet, das heißt, der Tambour 27 liegt auf den Schienen 33 der Sekundärlagerung 31. Bis der Tambour 27 mit der darauf aufgewickelten Wickelrolle 71 von der Primärlagerung 21 an die Sekundärlagerung übergeben worden ist, bleibt die Anpreßtrommel 5 weiterhin in ihrer Ausgangsposition fixiert, da der Zylinder 11 der Anpreßeinrichtung 6 weiterhin mit dem maximalen Druck des Hydrauliksystems verbunden ist. In Figur 3 ist die fertige Wickelrolle 45 bereits aus der Sekundärlagerung 31 entfernt worden, nachdem diese abgebremst und vom Sekundärantrieb 47 getrennt wurde.

[0024] Nachdem die auf den Tambour 27 aufgewickelte Wickelrolle 71 eine gewünschte Schichtdicke d erreicht und/oder bevor sich der Kolben der Primäranpreßeinrichtung (Pfeil 72) sich dem Zylinderende genähert hat, beispielsweise bis auf 10 mm bis 30 mm, wird der Tambour 27 von der Primärlagerung 21 an die Sekundärlagerung 31 übergeben. Dazu wird die Trans-

porteinrichtung 37 der Sekundärlagerung 31 wieder von der Ausbringposition nach links in Richtung zum Tambour 27 bis auf einen Abstand a von diesem, zum Beispiel 5 mm, verfahren (Figur 4). Der Druck im Zylinder 11 der Anpreßeinrichtung 6 wird nun zeitgesteuert vom maximalen Druck des Hydrauliksystems auf den Regel-

5
10
15
20
25
30

druck in der Leitung 61 abgesenkt. Dazu wird das erste Ventil 59 in seine erste Funktionsstellung umgeschaltet und der im Zylinder 11 herrschende Maximaldruck über ein Druckreduzierelement 73 allmählich bis etwa auf den in der Leitung 61 herrschenden Druck abgesenkt. Der Abstand a zwischen dem Tambour 27 und der Transporteinrichtung 37 verringert sich mit zunehmendem Durchmesser der Wickelrolle 71. Wenn der Abstand a nur noch sehr gering ist, zum Beispiel 1 mm, beginnt die Hubeinrichtung 35 der Sekundärlagerung 31 damit, die Transporteinrichtung 37 und den Tambour 27 sowie die Anpreßtrommel 5 nach links zu schieben (Figur 5). Dabei kann sich die Linienkraft im Wickelspalt zwischen der Wickelrolle 71 und der Anpreßtrommel 5 geringfügig erhöhen. Nach einem Verschiebeweg c bleibt der auf den Schienen liegende Tambour 27 vorübergehend in einer fixierten Position, wobei der Kolben 13 der Anpreßeinrichtung 6 in etwa die in Figur 1 dargestellte mittlere Position einnimmt. Schließlich wird auch das zweite Ventil 67 in seine erste Funktionsstellung umgeschaltet, wodurch der Druck im Zylinder der Primäranpreßeinrichtung (Pfeil 72) auf Null abgesenkt wird. Ab diesem Zeitpunkt erfolgt die Regelung der Linienkraft dann wieder allein mittels der Anpreßeinrichtung 6 und der Durchmesserenausgleich durch Verlagern des Tambours 27 mittels der Wickelrolle 35, die von dem Elektromotor 39 und der Gewindespindel 41 bewegt wird.

[0025] Wie aus Figur 5 ersichtlich, sind während der Übergabe des Tambours 27 von der Primärlagerung 21 an die Sekundärlagerung 31 sowohl der Primärantrieb 29 als auch der Sekundärantrieb 47 mit dem Tambour 27 gekuppelt. Nachdem der Tambour 27 von der Transporteinrichtung 37 übernommen worden ist, wird der Primärantrieb 29 abgekuppelt und zusammen mit den in Figur 5 nicht dargestellten Schwenkhebeln der Primärlagerung 21 entgegen dem Uhrzeigersinn nach oben in die in Figur 1 dargestellte Stellung verschwenkt. Damit ist der Tambourwechsel abgeschlossen. Es kann nun ein neuer Tambour in die Primärlagerung 21 eingebracht werden.

[0026] Figur 6 zeigt ein Diagramm, in dem die Linienkraft beziehungsweise der Druck L im Wickelspalt zwischen Anpreßtrommel und Wickelrolle, der Druck im Zylinder der Anpreßeinrichtung 6 und der im Zylinder der Primäranpreßeinrichtung herrschende Druck vor, während und nach einem Tambourwechsel aufgetragen ist. Auf der Ordinatenachse ist der Druck p und auf der Abszissenachse ist die Zeit t aufgetragen. Mit durchgezogener Linie ist der Druck L im Nip zwischen Wickelrolle und Anpreßtrommel dargestellt. Ferner sind mit gestrichelter Linie der Verlauf des Druckes p_{Z11} im

Zylinder 11 der Anpreßeinrichtung 6 und mit strichpunktierter Linie der Druck p_{PA} im Zylinder der Primäranpreßeinrichtung (Pfeil 72) dargestellt. Der Druck L , also die Linienkraft im Wickelspalt weist hier rein beispielhaft einen im wesentlichen konstanten Wert auf.

[0027] Auf der Abszissenachse sind mehrere Zeitpunkte 1 bis 5 gekennzeichnet, worauf im folgenden näher eingegangen wird. Zum Zeitpunkt 1 erreicht die von der Primärlagerung geführte und gehaltene neue Wickelrolle 71 die gewünschte Schichtdicke d (Figur 4). In der Zeit von 2 bis 3 wird der Druck im Zylinder 11 der Anpreßeinrichtung 6 mittels des Druckreduzierelements 73 abgesenkt, während der Druck im Zylinder der Primäranpreßeinrichtung konstant bleibt. Zum Zeitpunkt 3 ist der Druck im Zylinder 11 geringfügig höher als der im Zylinder der Primäranpreßeinrichtung herrschende Druck, der zum Zeitpunkt 4 auf Null abgesenkt wird. Dadurch wird die Linienkraft wieder ausschließlich durch Einstellen des Drucks im Zylinder 11 der Anpreßeinrichtung 6 gesteuert beziehungsweise geregelt, so daß der Druck im Nip zwischen Wickelrolle und Anpreßtrommel geringfügig ansteigt. Zum Zeitpunkt 5 wird der Druck im Zylinder 11 wieder geringfügig abgesenkt und somit auch der Druck L im Wickelspalt. Der Grund dafür, daß der Druck p_{Z11} zum Zeitpunkt 3 nicht auf den Druck p_{PA} im Zylinder der Primäranpreßeinrichtung abgesenkt worden ist, ist der, daß während der Übergabe des Tambours von der Primärlagerung an die Sekundärlagerung ein Absinken des Drucks im Wickelspalt verhindert werden soll. Ein leichtes Ansteigen des Drucks L im Wickelspalt zum Zeitpunkt 4, wie im Diagramm dargestellt, führt praktisch zu keiner feststellbaren Änderung des Wickelergebnisses.

[0028] Bei der Übergabe des Tambours 27 von der Primär- an die Sekundärlagerung sind zumindest für einen kurzen Moment beide Antriebe, also der Primärantrieb 29 und der Sekundärantrieb 47, mit dem Tambour 27 gekuppelt. Dadurch wird sichergestellt, daß der Tambour während des gesamten Wickelvorgangs mit einem exakten, einstellbaren Drehmoment (Antriebs-/Bremsmoment) beaufschlagbar ist.

[0029] Die anhand der Figuren 1 bis 5 beschriebene Wickelmaschine ist allgemein zum Aufwickeln einer Materialbahn einsetzbar. Die Wickelmaschine kann am Ende einer Maschine zur Herstellung oder Bearbeitung, beispielsweise Veredelung, einer Materialbahn, beispielsweise einer Papier- oder Kartonbahn, angeordnet werden, um die fertige Materialbahn zu einer Wickelrolle aufzuwickeln. Die Wickelmaschine kann aber auch dazu verwendet werden, bereits fertig gewickelte Wickelrollen umzurollen. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel des mit der Wickelmaschine 1 realisierten Verfahrens wird die fast fertige, von der Sekundärlagerung geführte Wickelrolle 45 in Richtung des Pfeils 19 nach rechts in eine in Figur 2 beispielhaft mit gestrichelter Linie dargestellte Position verfahren, bevor die Materialbahn 3 auf den leeren Tambour 27 überführt wird. Bei dieser Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens

ist vorgesehen, daß bevor der Zwischenraum zwischen der Wickelrolle 45 und der Anpreßtrommel 5 gebildet wird, eine unterhalb der Wickelrolle 45 angeordnete, auch als Abquetschwalze bezeichnete Andrückwalze an den Umfang der Wickelrolle 45 gepreßt wird. Diese ist in den Figuren 1 bis 5 nicht dargestellt. Die Andrückwalze dient dazu, ein Einschleppen von Luft zwischen die Wickellagen der Wickelrolle 45 zu verhindern, beispielsweise dann, wenn die Materialbahn in einem freien Zug von der Anpreßtrommel 5 zur Wickelrolle 45 geführt wird. Die Anpreßkraft, mit der die Andrückwalze an den Umfang der Wickelrolle 45 gepreßt wird, ist einstellbar. Die Andrückwalze kann von einem Antrieb, beispielsweise einem Zentrumsantrieb, angetrieben werden, vorzugsweise bevor und während die Andrückwalze an den Umfang der von der Sekundärlagerung gehaltenen Wickelrolle 45 gedrückt wird.

[0030] Die Ausbildung eines Zwischenraums zwischen der fast fertigen Wickelrolle und der Anpreßtrommel vor einem Tambourwechsel schafft Platz, um beispielsweise eine Trenneinrichtung zur Trennung der Materialbahn in den Bereich zwischen dem neuen Tambour, der Anpreßtrommel und der fast fertigen Wickelrolle einzubringen. Es ist auch möglich, von unten einen Mediumstrom, zum Beispiel Luftstrom, in den Zwischenraum zu leiten, der bei gleichzeitiger Abbremsung der fast fertigen Wickelrolle zur Bildung einer Materialbahnschleife führt. Im Bereich der Schleife kann die Materialbahn mittel der Trenneinrichtung getrennt werden. Selbstverständlich ist auch ein "Nordischer Wechsel" möglich, das heißt, die Materialbahnschleife wird in den Nip zwischen leerem Tambour und Anpreßtrommel eingewickelt. Dabei reißt dann die Materialbahn ab. Derartige Verfahren und Einrichtungen zur Trennung der Materialbahn sind allgemein bekannt, so daß hier nicht näher darauf eingegangen wird.

[0031] Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch mit einer aus der DE 197 37 709.2 hervorgehenden Wickelmaschine realisierbar, die einen ähnlichen Aufbau wie die anhand der Figuren 1 bis 5 beschriebene Wickelmaschine aufweist. Bei dieser Ausführungsform liegt der neue Tambour bereits auf den Schienen der Sekundärlagerung auf, bevor ein Wickelspalt zwischen dem leeren Tambour und der Anpreßtrommel gebildet und die Materialbahn auf den leeren Tambour überführt wird. Bei dieser Wickelmaschine wird der Tambour während des gesamten Wickelvorgangs entlang einer geraden Führungsbahn verlagert. Der Inhalt der DE 197 37 709.2 wird hiermit zum Gegenstand dieser Beschreibung gemacht.

[0032] Zusammenfassend ist festzuhalten, daß durch die Verlagerung des leeren Tambours während des Wickelns im Primärbereich zur Einstellung der Linienkraft im Wickelspalt die Steuerung oder Regelung der Linienkraft vereinfacht werden kann. Dies führt neben den sich daraus ergebenden wirtschaftlichen Vorteilen auch noch zur Herabsetzung der Störungsanfälligkeit der Wickelmaschine. Überdies ist eine Feinstregulie-

rung der Linienkraft am Anfang des Wickelvorgangs möglich, wodurch ein besonders gutes Wickelergebnis realisierbar ist.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn, insbesondere Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour zu einer Wickelrolle mit folgenden Schritten:

- Führen der Materialbahn über einen Umfangsbereich einer Anpreßtrommel, die mit einer Wickelrolle einen Wickelspalt bildet,
- Andrücken der Anpreßtrommel an die Wickelrolle, wenn sich diese in einem Sekundärbereich befindet, wobei eine Steuerung oder Regelung der Linienkraft im Wickelspalt durch eine Verlagerung der Anpreßtrommel erfolgt,
- Bei Erreichen eines gewünschten Wickelrollendurchmessers Verlagerung der Anpreßtrommel in eine Fixposition, in der die Lagerung der Anpreßtrommel vorübergehend fixiert wird,
- Einbringen eines neuen, noch leeren Tambours in einen Primärbereich mit Ausbildung eines neuen Wickelspalts zwischen dem neuen Tambour und der Anpreßtrommel durch eine Relativbewegung des neuen Tambours gegenüber der in der Fixposition befindlichen Anpreßtrommel,
- Trennen der Materialbahn und Beginn des Aufwickelns der Materialbahn zu einer neuen Wickelrolle auf den neuen Tambour,
- Entfernen der abgetrennten Wickelrolle und Überführen des neuen Tambours mit der neuen Wickelrolle vom Primärbereich in den Sekundärbereich,
- Lösen der Anpreßtrommel aus der Fixposition und erneute Verlagerung der Anpreßtrommel zur Steuerung oder Regelung der Linienkraft im Wickelspalt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

das Lösen der Anpreßtrommel aus der Fixposition erfolgt, nachdem der Durchmesser der größer werdenden neuen Wickelrolle einen definierten, vorzugsweise variierbaren, Wert erreicht hat.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß

während dem Steuern oder Regeln der Linienkraft durch Verlagern der Anpreßtrommel ein Ausgleich des größer werdenden Wickelrollendurchmessers durch eine Relativbewegung

- der Wickelrolle gegenüber der Anpreßtrommel erfolgt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- 5
- vor dem Beginn des Aufwickelns der Materialbahn auf den neuen Tambour ein freier Zug der Materialbahn zwischen der Anpreßtrommel und der fast fertigen Wickelrolle gebildet wird.
- 10
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß
- 15
- während die Materialbahn in einem freien Zug von der Anpreßtrommel zur fast fertigen Wickelrolle geführt wird, ein Wickelspalt zwischen der Wickelrolle und einer Andrückwalze gebildet wird.
- 20
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- 25
- der neue Tambour mit der neuen Wickelrolle, nachdem er aus dem Primärbereich in den Sekundärbereich verlagert worden ist, für eine variierbare Zeitdauer ortsfest gehalten wird.
- 30
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- 35
- während des Wickelns im Primärbereich und während der Überführung der neuen Wickelrolle vom Primärbereich in den Sekundärbereich die neue Wickelrolle mit steuerbarer oder regelbarer Kraft an die in der Fixposition befindliche Anpreßtrommel gepreßt wird.
- 40
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- 45
- der neue, bereits in den Sekundärbereich überführte Tambour während eines Teils des Wickelvorgangs mit steuerbarer oder regelbarer Kraft an die in der Fixposition befindliche Anpreßtrommel gepreßt wird.
- 50
9. Wickelmaschine zum kontinuierlichen Aufwickeln einer Materialbahn (3), insbesondere einer Papier- oder Kartonbahn, auf einen Tambour (27,43) zu einer Wickelrolle (71,45), mit einer Anpreßtrommel (5), die mit der Wickelrolle (71,45) einen Wickelspalt bildet, mit einer einen neuen Tambour (27) haltenden Primärlagerung (21), mit deren Hilfe der
- 55
- neue Tambour (27) entlang einer ersten Führungsbahn radial zur Anpreßtrommel (5) verlagerbar ist, und mit einer Sekundärlagerung (31) für den Tambour (43), dadurch gekennzeichnet,
- daß die Anpreßtrommel (5), wenn sich der Tambour (27) in der Primärlagerung (21) befindet, vorübergehend in einer Fixposition (Figuren 2, 3 und 4) fixierbar ist und daß sie, wenn sich der Tambour (43) in der Sekundärlagerung (31) befindet, mittels einer Anpreßeinrichtung (6) - vorzugsweise horizontal oder im wesentlichen horizontal - verlagerbar ist (Figuren 1 und 5).
10. Wickelmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß
- die Primärlagerung (21) eine den neuen Tambour (27,43) drehbeweglich haltende, verlagerbare Primäranpreßeinrichtung (Pfeil 72) umfaßt, mittels derer der Tambour (27,43) in Richtung auf den Umfang der Anpreßtrommel (5) und in entgegengesetzter Richtung verlagerbar ist.
11. Wickelmaschine nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß
- die Primärlagerung (21) eine den neuen Tambour (27,43) drehbeweglich haltende, verlagerbare Primäranpreßeinrichtung (Pfeil 72) umfaßt, mittels derer der Tambour (27,43) mit einer steuerbaren oder regelbaren Kraft an die Anpreßtrommel (5) andrückbar ist.
12. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 9-11, deren Anpreßeinrichtung (6) einen Zylinder (11), eine Druckquelle (63) und eine Drucksteuereinrichtung, z.B. einem Regler (53), aufweist, dadurch gekennzeichnet,
- daß ein Ventil (59) den Zylinder (11) wahlweise entweder direkt (ungeregelt) oder über die Drucksteuereinrichtung (Regler 53) mit der Druckquelle (63) verbindet (Figuren 1 und 2).
13. Wickelmaschine nach den Ansprüchen 11 und 12, dadurch gekennzeichnet,
- daß ein Ventil (67) die Primäranpreßeinrichtung (Pfeil 72) zeitweise über die Drucksteuereinrichtung (Regler 53) mit der Druckquelle (63) verbindet (Figuren 2 und 3).
14. Wickelmaschine nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet,

daß eine Ventilanordnung (59,67) einen gesteuerten oder geregelten Druck (Leitung 61) entweder dem Zylinder (11) oder der Primäranpreßeinrichtung (Pfeil 72) zuführt.

5

15. Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 12-14, dadurch gekennzeichnet,

daß die Ventile (59,67) vorübergehend gemeinsam über die Leitung (61) an den Regler (53) und die Druckquelle (63) anbindbar sind und dadurch vorübergehend sowohl den Zylinder (11) als auch die Primäranpreßeinrichtung (Pfeil 72) mit gesteuertem oder geregeltem Druck versorgen (Figur 4).

10

15

16. Wickelmaschine nach einem der Ansprüch 12-15, dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen das Ventil (59) und den Zylinder (11) ein Druckreduzierelement (73) zur allmählichen Absenkung des im Zylinder (11) herrschenden Maximaldrucks auf den gesteuerten oder regelten Druck (Leitung 61) eingebracht ist (Figuren 4 und 5).

20

25

30

35

40

45

50

55

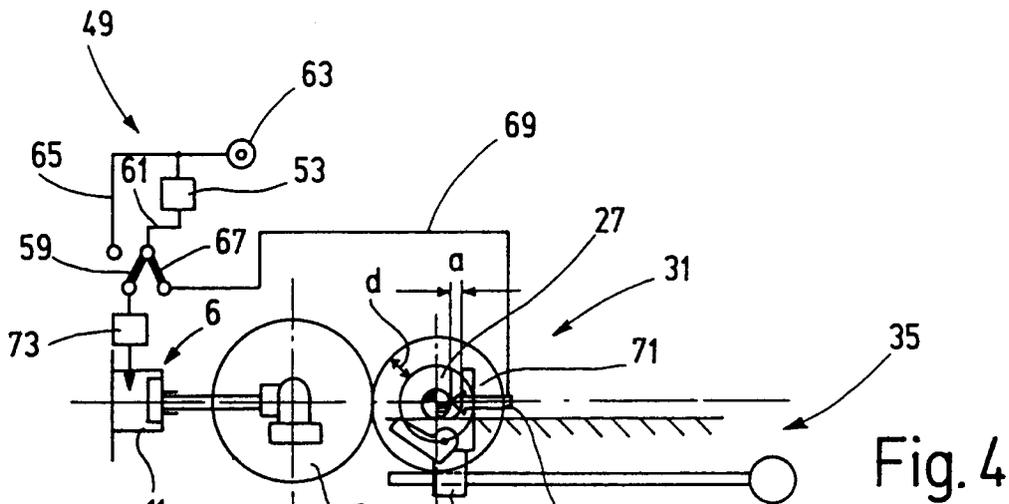


Fig. 4

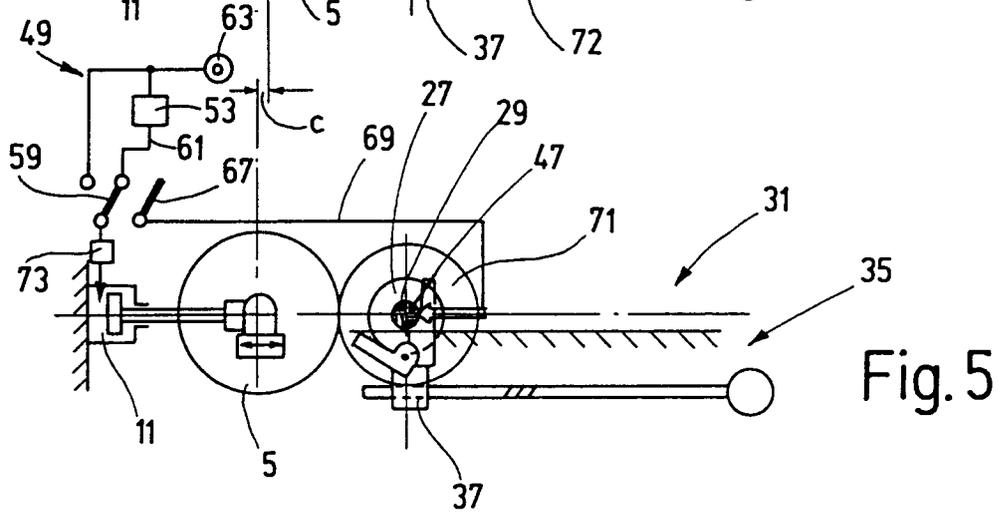


Fig. 5

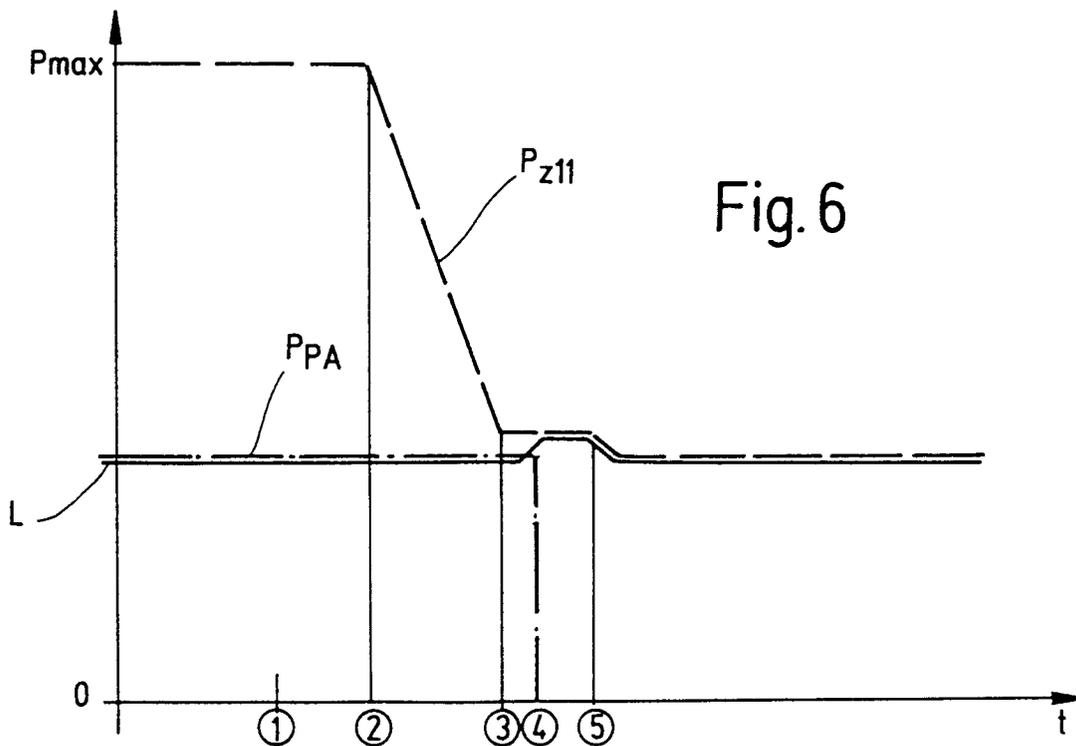


Fig. 6