

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
31. März 2016 (31.03.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/046030 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**D06C 15/02** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/071156

(22) Internationales Anmeldedatum:  
16. September 2015 (16.09.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2014 113 755.8  
23. September 2014 (23.09.2014) DE  
10 2015 107 839.2 19. Mai 2015 (19.05.2015) DE

(71) Anmelder: **ANDRITZ KÜSTERS GMBH** [DE/DE];  
Eduard-Küsters-Straße 1, 47805 Krefeld (DE).

(72) Erfinder: **MAI, Udo**; Königsberger Straße 6, 47918 Tönisvorst (DE). **BRUDER, Helmut**; Friedrich-Ebert-Straße 213-219, 47800 Krefeld (DE). **HÜNEKENS, Andre**; Bertha-von-Suttner-Straße 5, 47638 Straelen (DE). **LUKAS, Andreas**; Hammerbruch 22, 47665 Sonsbeck (DE).

(74) Anwalt: **KLUIN, Jörg-Eden**; Benrather Schloßallee 111, 40597 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

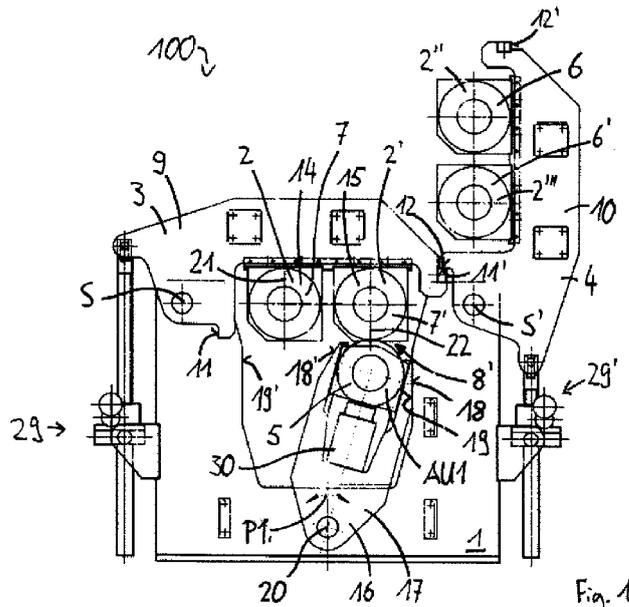
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: CALENDER

(54) Bezeichnung : KALANDER



(57) Abstract: The invention relates to a calender (100) comprising a frame (1) in which a plurality of upper rolls (2, 2', 2'', 2''') and at least one lower roll (5, 5') are mounted, said lower roll (5, 5') being able to form a nip (8) with an upper roll (2, 2', 2'', 2''').

(57) Zusammenfassung: Kalandrer (100) mit einem Gestell (1), in dem mehrere Oberwalzen (2, 2', 2'', 2''') und mindestens eine Unterwalze (5, 5') gelagert sind, wobei die Unterwalze (5, 5') mit einer Oberwalze (2, 2', 2'', 2''') einen Nip (8) bilden kann.

WO 2016/046030 A2



## Kalander

Die Erfindung betrifft einen Kalander, mit einem Gestell, in dem mehrere Oberwalzen und mindestens eine Unterwalze gelagert sind.

Bei Kalandern, insbesondere solchen zur Behandlung von Vlies-, Textil-, Kunststoff- oder Papier-Warenbahnen, besteht häufig die Notwendigkeit, eine der beiden Walzen eines Nips auszutauschen. Meist soll dies zum Austausch der Oberflächenqualität (Gravur, Belag, Härte) erfolgen.

Ein Austausch einer Walze ist gerade bei einfachen Kalandern oft aufwendig. Zahlreiche manuelle Arbeiten sind notwendig. Erwähnt seien der Antrieb, die Lagerschmierung, ggf. die Heizung und natürlich die Abstützung der Walze. Ist die Walze beheizt, so muss die auszutauschende Walze zunächst zeitaufwendig abgekühlt und die neue Walze vor Produktionsbeginn aufgeheizt werden. Lange Anlagenstillstands- und Produktionsausfallzeiten sind die Folge. Für den schnellen Walzenwechsel vorgesehene Kalandertypen sind oft aufwendig oder erfordern einen vergrößerten Walzendurchmesser. In einigen Varianten steht nur eine Alternativwalze für eine der beiden bzw. für beide Walzen eines Nips zur Verfügung. Einige Schnellwechselkalander sind nicht für bestimmte Anwendungsarten, etwa das Kalandrieren von Vlies, geeignet.

Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gemacht, einen Kalandar zu schaffen, bei dem zumindest eine Walze eines Nips schnell ausgetauscht werden kann und der hinsichtlich zumindest eines der genannten Nachteile verbessert ist.

Diese Aufgabe wird durch den in Anspruch 1 wiedergegebenen Kalandar gelöst.

Der erfindungsgemäße Kalandar weist ein Gestell auf, in dem mehrere Oberwalzen und mindestens eine Unterwalze gelagert sind. Die mindestens eine Unterwalze kann mit einer Oberwalze einen Nip bilden.

Bevorzugt ist durch den Kalandar ein einlaufseitiger Nip und ein auslaufseitiger Nip bereitstellbar. In einer Ausführungsform ist durch den Kalandar gleichzeitig ein einlaufseitiger und ein auslaufseitiger Nip bereitstellbar. In einer anderen Ausführungsform ist durch den Kalandar zu einem Zeitpunkt lediglich ein einlaufseitiger oder ein auslaufseitiger Nip bereitstellbar.

Mindestens eine Unterwalze ist bevorzugt mit einer eigenen Zustelleinrichtung versehen, mit der sie bevorzugt auf eine Oberwalze zu- und von dieser wegbewegbar ist, besonders bevorzugt translatorisch. Die Zustelleinrichtung kann einen Hydraulikzylinder umfassen. Die Begriffe „Zustelleinrichtung“ und „Zustellvorrichtung“ sind im Rahmen dieser Druckschrift synonym.

In einer wichtigen Ausführungsform dient der Kalandar dem thermischen Verfestigen von Vliesstoffen. Es kann eine glatte Walze gegen eine gravierte Walze wirken. Auch können beide Walzen eines Nips graviert sein. Mindestens eine der beiden Walzen eines Nips kann beheizt sein. Um verschiedene Produkte zu erzeugen, ist bevorzugt die gravierte Walze schnell austauschbar. In einer Ausführungsform ist nur die Oberwalze eines Nips graviert.

In einer anderen Ausführungsform dient der Kalandar dem Kalandrieren von Papier oder Textil.

In einer Ausführungsform wirkt eine Walze mit einem Belag gegen eine beheizte glatte oder auch gravierte Walze. Mit dem Begriff „Belag“ sind im Rahmen dieser

Druckschrift zum einen insbesondere Walzen gemeint, die eine nachgiebige Beschichtung aufweisen und zum anderen insbesondere, in einer weiten Verwendung dieses Begriffs, auch Baumwollwalzen. Auch hier kann ein schneller Austausch der Gravur gewünscht sein. Häufiger besteht aber der Bedarf, den Belag auszutauschen, um eine andere Belagsart oder -härte zum Einsatz zu bringen, oder auch diesen nachschleifen zu können, da Verschleiß vor allem an dem weicheren Belag stattfindet.

Mit Vorteil kann durch den Walzenwechsel eine schnelle Temperaturänderung der Walzenoberfläche zumindest einer Walze eines Nips herbeigeführt werden. Dies geschieht bevorzugt ohne einen Temperaturwechsel in einer Walze von 1 bis 10 K/min zu überschreiten, da andernfalls Thermospannungen im Walzenmaterial zu befürchten sind.

Mit Vorteil ermöglicht der Kalandrierer ein schnelles Austauschen einer Walze, ohne manuelles Eingreifen.

Bevorzugt ist ein Walzentausch in kürzerer Zeit als das Auf- oder Abheizen der Walze möglich.

In einer Ausführungsform ist mindestens eine Unterwalze vorgesehen, die in zwei verschiedene Arbeitspositionen bringbar ist und die weiter bevorzugt mit verschiedenen Oberwalzen einen Nip bildet. Es sind also bevorzugt mindestens zwei verschiedene Unterwalzenpositionen vorgesehen, von denen zu einem Zeitpunkt bevorzugt lediglich eine ausgewählt ist. Genau eine Unterwalze kann vorzugsweise also; in einer Ausführungsform lediglich nacheinander; zwei verschiedene Nips bilden, deren Position bevorzugt voneinander abweicht.

In einer Ausführungsform ist die Unterwalze verkippbar und/oder verschiebbar vorgesehen, vorzugsweise um die einlaufseitige Oberwalze oder die auslaufseitige Oberwalze oder auch zwei Oberwalzen gleichzeitig zu bedienen.

Mit dem Begriff „einlaufseitig“ ist im Rahmen dieser Druckschrift insbesondere die Seite des Kalandrierers bezeichnet, an der die Ware in den Kalandrierer einläuft. Mit

dem Begriff „auslaufseitig“ ist im Rahmen dieser Druckschrift insbesondere die Seite des Kalanders bezeichnet, an der die Ware den Kalendar verlässt.

Bevorzugt ist eine Unterwalze des Kalanders an einem Kipphebelpaar angeordnet. Die beiden Kipphebel dieses Kipphebelpaares sind bevorzugt lediglich paarweise verkippar. Dieses Kipphebelpaar weist bevorzugt zwei verschiedene Endpositionen auf, in denen weiter bevorzugt jeweils eine Anlagefläche des Kipphebelpaares an einer Gegenanlagefläche des Gestells anliegt. Hierdurch sind auf einfach Art und Weise zwei verschiedene, definierte Positionen des Kipphebelpaares und damit zwei verschiedene definierte Positionen der Unterwalze geschaffen.

Die Kippachse des Kipphebelpaares liegt bevorzugt zwischen der Pressebene des einlaufseitigen Nips und der Pressebene des auslaufseitigen Nips. Hierdurch ergibt sich eine Aufteilung der von der Unterwalze auf das Kipphebelpaar übertragenen Kraft mit einer Kraftkomponente in Längsrichtung der Kipphebel und einer Kraftkomponente, die das Kipphebelpaar gegen den jeweiligen Anschlag presst und zu einer Art Verriegelung der Position des Kipphebelpaares führt.

Bevorzugt entsprechen die beiden Endpositionen, die die Unterwalze in den beiden Endpositionen des Kipphebelpaares einnimmt, den beiden Arbeitspositionen der Unterwalze, in denen diese vorzugsweise mit der zugehörigen Oberwalze einen Nip bildet.

In einer Ausführung umfasst der Kalendar genau eine Unterwalze.

In einer anderen Ausführungsform umfasst der Kalendar mehr als eine Unterwalze.

In einer Ausführungsform ist mehr als eine weitere Walze eines Nips zum Austausch bereitgehalten.

In einer Ausführungsform umfasst der Kalendar genau zwei Unterwalzen, die weiter bevorzugt unabhängig voneinander zustellbar sind.

Die Zustellbewegung der Unterwalzen erfolgt bevorzugt translatorisch, vorzugsweise ausschließlich.

In einer Ausführungsform ist mindestens eine Unterwalze des Kalanders – mit Ausnahme der Zustellbewegung – nicht verlagerbar.

Bei mehreren Unterwalzen kann, wie bevorzugt, auch die Temperatur oder die Oberflächenqualität der Unterwalze schnell verändert werden. Hierdurch ist es, wie in einer Ausführungsform, zudem möglich, durch mehrere, etwa zwei, Walzenspalte zu fahren.

Das Gestell kann von der Seite betrachtet zumindest in etwa „U“-förmig ausgebildet sein.

Die lichte Weite des „U“-förmigen Gestells oder Gestellteils kann größer sein, als der doppelte Durchmesser der Unterwalze.

In einer Ausführungsform ist das gesamte Gestell ortsfest ausgebildet.

In einer anderen Ausführungsform weist das Gestell ein erstes ortsfestes Gestellteil und ein zweites Gestellteil auf, wobei das zweite Gestellteil verlagerbar zu dem ersten Gestellteil vorgesehen ist. In dieser Ausführungsform kann das zweite Gestellteil von der Seite betrachtet zumindest in etwa „U“-förmig ausgebildet sein. Die Warezuführung und das Warentransportband können in dieser Ausführungsform immer in der gleichen Position verbleiben. Die Position der Warezuführung und des Warentransportbandes kann also unveränderbar ausgestaltet sein. Wie auch in anderen Ausführungsformen können die Nips geneigt sein, sodass die Ware den Nip ohne weitere Berührung der Walzenoberflächen verlassen kann.

Bevorzugt ist mindestens eine – bevorzugt genau eine – Unterwalze an dem ersten Gestellteil gelagert und weiter bevorzugt ist mindestens eine Oberwalze – bevorzugt alle Oberwalzen – an dem zweiten Gestellteil gelagert. Die

mindestens eine Oberwalze ist dabei bevorzugt nicht unmittelbar an dem zweiten Gestellteil gelagert.

Das zweite Gestellteil ist bevorzugt an dem ersten Gestellteil gelagert, vorzugsweise verschiebbar und/oder verkippar.

Bevorzugt ist das zweite Gestellteil relativ zu dem ersten Gestellteil mittels eines Schublagers verschiebbar gelagert. Das Schublager kann ein Linearlager umfassen, also eine geradlinige Verschiebung zulassen. Auch eine Lagerung, die eine Verschiebbarkeit entlang einer gekrümmten Linie zulässt, ist grundsätzlich denkbar. Bevorzugt umfasst das Schublager eine Schlitten und/oder Schienenanordnung.

Das Schublager ist bevorzugt teilweise oder ganz unterhalb der Unterwalze angeordnet.

In der grundsätzlich denkbaren Ausführungsform, in der das zweite Gestellteil verkippar an dem ersten Gestellteil gelagert ist, ist das Kipplager bevorzugt unterhalb der Unterwalze angeordnet.

Das zweite Gestellteil ist vorzugsweise in – bevorzugt zwei – verschiedene Positionen relativ zu dem ersten Gestellteil bringbar, in denen eine Unterwalze mit verschiedenen Oberwalzen einen Nip bildet.

In einer Ausführungsform weist der Kalender zumindest ein Walzenlagerungsschwenkhebelpaar auf – in einer Ausführungsform genau ein Walzenlagerungsschwenkhebelpaar – an dem mindestens eine Oberwalze – in einer Ausführungsform genau eine Oberwalze – angeordnet ist. Ein derartiges Walzenlagerungsschwenkhebelpaar wird im Rahmen dieser Druckschrift auch kurz als Schwenkhebelpaar bezeichnet und ein Walzenlagerungsschwenkhebel eines derartigen Paares wird im Rahmen dieser Druckschrift auch kurz als Schwenkhebel bezeichnet. Die Schwenkhebel eines Schwenkhebelpaares sind bevorzugt lediglich paarweise verschwenkbar. Mit diesem mindestens einen Schwenkhebelpaar ist bevorzugt mindestens eine Oberwalze aus einer

Parkposition in eine Arbeitsposition verschwenkbar. Das mindestens eine Schwenkhebelpaar ist bevorzugt in eine Arbeitsposition schwenkbar, in der die an ihm angeordnete mindestens eine Walze in einer Arbeitsposition ist. Das mindestens eine Schwenkhebelpaar ist zudem bevorzugt in eine Parkposition schwenkbar, in der die mindestens eine an ihm angeordnete Walze in einer Parkposition ist. Als „Arbeitsposition“ einer Walze wird im Rahmen dieser Druckschrift insbesondere die Position einer Walze bezeichnet, in der diese mit einer Gegenwalze einen Nip bildet oder bilden kann.

Mit Vorteil ist das mindestens eine Schwenkhebelpaar um etwa  $90^\circ$  verschwenkbar.

In einer wichtigen Ausführungsform weist der Kalanders ein erstes Schwenkhebelpaar und ein zweites Schwenkhebelpaar auf.

Mit Vorteil ist jedes Schwenkhebelpaar um eine Schwenkachse verschwenkbar am Gestell gelagert.

Jedes Schwenkhebelpaar stellt bevorzugt eine Lagerung für eine Walze bereit. Die an dem mindestens einen Schwenkhebelpaar angeordneten Walzen sind also über das Schwenkhebelpaar am Gestell des Kalanders gelagert.

Die Versorgung der Lager der an dem mindestens einen Schwenkhebelpaar angeordneten Oberwalzen ist einfach zu lösen. Denn die Lagerkörper werden bevorzugt nur um einen Winkel von etwa  $90^\circ$  verdreht. Mit Vorteil ist eine Lagerschmierung ohne berührende Dichtungen und folglich drucklosem, nur der Schwerkraft folgendem Ölablauf realisiert. Da die Lagerkörper bevorzugt nur um einen Winkel von etwa  $90^\circ$  verdreht werden, sind die Lagerschmier-Ölabläufe und Lagerschmier-Ölrücklaufleitungen mit Schwerkraftförderung einfach ausführbar.

Bevorzugt sind an dem ersten Schwenkhebelpaar und/oder dem zweiten Schwenkhebelpaar mindestens zwei Oberwalzen gelagert.

In einer Ausführungsform sind sowohl an dem ersten Schwenkhebelpaar, als auch an dem zweiten Schwenkhebelpaar jeweils mindestens zwei Oberwalzen gelagert.

Die Parkposition jeder Oberwalze ist bevorzugt so weit von der Unterwalze entfernt, dass eine Bewegung der mindestens einen an dem anderen Schwenkhebelpaar angeordneten Walze aus der Arbeitsposition in die Parkposition und umgekehrt möglich ist.

Bevorzugt stimmen die Arbeitspositionen von mindestens zwei verschiedenen Oberwalzen überein.

Die Oberwalzen sind bevorzugt jeweils gemeinsam mit ihrer Antriebs- und ggf. Versorgungseinrichtung verlagerbar.

In einer Ausführungsform entspricht die Zahl der Unterwalzen die Zahl der in einem Schwenkhebel gelagerten Oberwalzen.

In der Ausführungsform, in der das Gestell ein erstes ortsfestes Gestellteil und ein zweites Gestellteil aufweist, wobei das zweite Gestellteil verlagerbar zu dem ersten Gestellteil vorgesehen ist, ist das Schwenkhebelpaar vorzugsweise an dem zweiten Gestellteil gelagert. In der Ausführungsform mit zwei Schwenkhebelpaaren sind bevorzugt beide Schwenkhebelpaare an dem zweiten Gestellteil gelagert. Die mindestens eine Oberwalze ist also bevorzugt mittels mindestens eines Schwenkhebelpaares an dem zweiten Gestellteil gelagert. Bei einer Verschiebung des zweiten Gestellteils werden bevorzugt die Schwenkhebel mitsamt ihren Lagern, Schwenkachsen, Schwenkantrieben und den an ihnen gelagerten Oberwalzen mitverschoben.

Um die im Kalandergestell wirkenden Kräfte zu reduzieren, ist mit Vorteil jeder Schwenkhebel auf der seiner Schwenkachse gegenüberliegenden Seite einer Presseebene eines Nips arretierbar. Dies ist bevorzugt derart realisiert, dass der gegenüberliegende Schwenkhebel zunächst über die Parkposition hinaus schwenkbar ist, anschließend der Schwenkhebel in die Arbeitsposition bringbar ist und der gegenüberliegende Schwenkhebel in seine Parkposition zurück

verlagerbar ist und hierdurch den Schwenkhebel arretiert. Weiter bevorzugt erfolgt die Arretierung dadurch, dass jeder Schwenkhebel eine schwenkachsennahe Anschlagfläche und eine schwenkachsenferne Anschlagfläche aufweist und die schwenkachsennahe Anschlagfläche des Schwenkhebels in seiner Parkposition mit Vorteil an der schwenkachsenfernen Anschlagfläche eines sich in Arbeitsposition befindlichen Schwenkhebels anliegt. Mit anderen Worten ist jeder in Arbeitsposition befindliche Schwenkhebel bevorzugt an einem in Parkposition befindlichen Schwenkhebel verriegelbar.

Mit Vorteil ist jeder Schwenkhebel in eine Freigabeposition bringbar. Die Parkposition jedes Schwenkhebels liegt bevorzugt zwischen seiner Freigabeposition und seiner Arbeitsposition. Mit Vorteil ist jeder Schwenkhebel in seiner Freigabeposition gerade so weit geneigt, dass der andere Schwenkhebel kollisionsfrei gegen den ersten Schwenkhebel in seine Parkposition gebracht werden kann.

Mit Vorteil sind die Schwenkhebel als zweiarmige Hebel ausgebildet, bei denen auf einer Seite der Schwenkachse mindestens eine Oberwalze angeordnet ist und auf der anderen Seite bevorzugt ein Schwenkantrieb angreift.

Jeder Schwenkhebel ist bevorzugt doppelwandig ausgebildet und umgreift weiter bevorzugt eine Lagerlasche des Gestells beidseitig.

Mit Vorteil sind die Oberwalzen lösbar an den Schwenkhebeln befestigt.

Die Oberwalzen können graviert sein. Die Oberwalzen können jedoch auch glatt sein. Auch die mindestens eine Unterwalze kann graviert oder glatt sein. Alle oder einzelne Walzen können durchbiegesteuerbar sein. Der Kalanders kann sowohl konventionelle Walzen für kleine Linienkräfte, als auch durchbiegesteuerbare Walzen für höhere Kräfte oder höhere Genauigkeiten aufweisen. Mit Vorteil ist ein Aufheizen und ein Abkühlen der Walzen in ihrer Parkposition möglich.

Zur Vereinfachung des Antriebs können einzelne oder alle Walzen des Kalanders mit einem Direktantrieb ausgestattet sein.

In einer Ausführungsform sind die Arbeitspositionen aller Oberwalzen auf einer Höhe angeordnet.

In einer Ausführungsform ist der Kalandar für Vlieswaren vorgesehen. Genauer gesagt dient der Kalandar in dieser Ausführungsform zur thermischen Verfestigung von Vliesstoffen. Bevorzugt wird das Vlies erst unmittelbar vor der Verfestigung im Kalandar auf ein Warentransportband einer Wareneinführung abgelegt und gebildet. Die Wareneinführung reicht bevorzugt bis weniger als 10 cm oder 5 cm an die den Nip bildenden Walzen heran.

Bevorzugt weist der Kalandar eine Wareneinführung auf, die weiter bevorzugt ein Warentransportband umfasst, und die Wareneinführung ist bevorzugt als Vlieseinführung ausgeführt.

Das Warentransportband dient bevorzugt also dem Transport der Warenbahn.

Mit Vorteil ist das Warentransportband zumindest im Wesentlichen horizontal ausgerichtet. Der übrige Kalandar ist in einer Ausführungsform schräg angeordnet, um Platz für dieses Warentransportband – insbesondere dann, wenn der auslaufseitige Nip aktiv ist – zu schaffen. Die Nips können also geneigt sein. In der Ausführungsform, in der der übrige Kalandar schräg angeordnet ist, ist er bevorzugt in Warentransportrichtung leicht nach unten geneigt.

Mit dem Begriff „Wareneinführung“ wird im Rahmen dieser Druckschrift insbesondere eine Vorrichtung bezeichnet, die zu kalandrierende Waren, bevorzugt Vlies, bis unmittelbar vor den Nip transportiert.

Die Wareneinführung kann ein Siebband umfassen, mit einer Siebbandumlenkwalze die möglichst nahe an dem jeweiligen Nip angeordnet ist.

In einer Ausführungsform ist das Warentransportband in dem Bereich vor dem jeweiligen Nip schräg angeordnet, bevorzugt in Warentransportrichtung schräg

nach oben. Auf diese Weise kann das Warentransportband – insbesondere dann, wenn es den auslaufseitigen Nip bedient – näher an den Nip heran reichen.

Insbesondere in der Ausführungsform, in der der Kalandar ein in dem Bereich vor dem Nip zumindest im Wesentlichen horizontales Warentransportband umfasst, können die Oberwalzen Arbeitspositionen aufweisen, die in verschiedenen Höhen vorgesehen sind. Bevorzugt ist die Arbeitsposition der auslaufseitigen Oberwalze niedriger vorgesehen, als die Arbeitsposition der einlaufseitigen Oberwalze. Auf diese Weise schafft die einlaufseitige Oberwalze, wenn der auslaufseitige Nip realisiert ist, Platz für das Warentransportband. In der Ausführungsform, in der die Oberwalzen Arbeitspositionen aufweisen, die in verschiedenen Höhen vorgesehen sind, sind die Oberwalzen also bevorzugt höhenversetzt an dem jeweiligen Schwenkhebelpaar angeordnet. In einer anderen Ausführungsform, in der die Oberwalzen Arbeitspositionen aufweisen, die in verschiedenen Höhen vorgesehen sind, ist dies bevorzugt durch Schrägstellung des Kalanders bewirkt.

In einer Ausführungsform ist die Position des Warentransportbandes veränderbar ausgestaltet. In der Ausführungsform mit verschwenkbarer und/oder verschiebbarer Unterwalze ist die Veränderung der Position des Warentransportbandes bevorzugt mit der Bewegung der Unterwalze gekoppelt.

In einer Ausführungsform umfasst die Wareneinführung ein zusätzliches Übergabeband, das bevorzugt bis unmittelbar an dem Nip heranreicht und dessen Position bevorzugt veränderbar vorgesehen ist. Es kann eine Saugwalze vorgesehen sein, zur Übergabe der Ware von der übrigen Wareneinführung auf das Übergabeband. Das Übergabeband und die Unterwalze können verbunden sein und gleichzeitig bewegbar sein.

Die Wareneinführung kann eine Umlenkwalze umfassen, die eine Umlenkung des Warentransportbandes im Bereich vor dem Nip nach oben bewirkt und bevorzugt von oben auf das Warentransportband und die Ware wirkt.

Insbesondere in der Ausführungsform mit zwei Unterwalzen, kann eine Unterwalze als eine Ausweichwalze ausgestaltet sein, die mit einer

Ausweichbewegung in eine Ausweichposition bringbar ist. Mit Vorteil handelt es sich hierbei um die einlaufseitige Unterwalze. Auch hierdurch wird, wenn der auslaufseitige Nip realisiert ist, Platz für die Warenzuführung geschaffen. Die Ausweichbewegung erfolgt bevorzugt translatorisch. Die Ausweichposition ist bevorzugt unter der Parkposition der Unterwalze angeordnet. Die Ausweichbewegung umfasst bevorzugt eine Strecke, die größer als der Radius der Ausweichwalze ist. Anders ausgedrückt kann also der einlaufseitige Nip mit einem größeren Hub versehen sein, damit eine Warenzuführung möglichst nah an den auslaufseitigen Nip heranreichen kann. Die Ausweichbewegung kann mithilfe eines Teleskopzylinders realisiert sein.

Damit die Walzen, wie bevorzugt, in ihrer Parkposition aufheizbar oder abkühlbar sind, sind bevorzugt auch für diese Positionen Antriebe vorgesehen. Denn sobald die Walzentemperatur etwa 80° C übersteigt, müssen die Walzen ständig drehen um bleibende Verformungen zu vermeiden. Bevorzugt ist daher genau eine, mehrere oder alle Walzen mit einem eigenen Antrieb versehen, auch, um ein Umflanschen von Kardanwellen beim Walzenwechsel zu vermeiden. Damit die Antriebe, die sich normalerweise auf einen separaten Antriebsbock befinden, nicht mit den Walzen verfahren werden müssen, kann mindestens ein Walzenantrieb als Direktantrieb ausgestaltet sein.

Der Schwenkantrieb der Schwenkhebel kann ein Spindelhubgetriebe umfassen. In einer anderen Ausführungsform umfasst dieser Schwenkantrieb einen Hydraulikzylinder.

In einer Ausführungsform ist genau eine, mehrere oder alle Unterwalzen jeweils lediglich in genau eine Arbeitsposition bringbar.

In einer Ausführungsform ist genau eine, mehrere oder alle Oberwalzen nicht an einem Schwenkhebel angeordnet, sondern unverschwenkbar im Gestell gelagert.

In einem Ausführungsbeispiel umfasst der Kalandar genau einen Schwenkhebel, an dem mindestens eine – bevorzugt genau zwei – Oberwalzen angeordnet sind, die mithilfe des Schwenkhebels aus einer Parkposition in eine Arbeitsposition

verschwenkbar sind. Gegenüber der Ausführungsform mit zwei Schwenkhebeln ist diese Ausführungsform weniger aufwendig. Gegenüber der Ausführungsform ohne Schwenkhebel weist sie den Vorteil auf, dass die mindestens eine Unterwalze durch Ausschwenken des Schwenkhebels einfacher auszubauen ist und, wie bevorzugt, ein weiterer Schwenkhebel mit mindestens einer Oberwalze nachrüstbar ist.

Bevorzugt weist das Kipphebelpaar eine motorische Schwenkhebelbetätigungsverrichtung auf, die beispielsweise einen Hydraulikzylinder umfassen kann.

Die Presseebene eines Nips verläuft durch die Achsen der an diesem Nip beteiligten Walzen. In einer Ausführungsform verlaufen alle Presseebenen des Kalanders senkrecht.

In einer anderen Ausführungsform verläuft mindestens eine Presseebene - bevorzugt alle Presseebenen - des Kalanders nicht senkrecht, sondern schräg.

In einer Ausführungsform ist die Schwenkachse des Kipphebelpaars genau mittig zwischen den beiden Presseebenen der beiden realisierbaren Nips angeordnet.

In einer anderen Ausführungsform ist die Schwenkachse des Kipphebelpaars - insbesondere in der Ausführungsform, in der die einlaufseitige Oberwalze höher angeordnet ist, als die auslaufseitige Unterwalze, näher an der einlaufseitigen Presseebene angeordnet, als an der auslaufseitigen Presseebene.

Bevorzugt ist jede Unterwalze unterhalb aller Arbeitspositionen der Oberwalzen angeordnet.

In einer Ausführungsform gilt das für Oberwalzen ausgeführte für Unterwalzen. In einer Ausführungsform gilt das für Unterwalzen ausgeführte für Oberwalzen.

Die Unterwalze umfasst in einer Ausführungsform eine erste Walze, unabhängig von ihrer Anordnung. Die erste Walze kann also über oder unter anderen Walzen angeordnet sein.

Die Oberwalzen umfassen in einer Ausführungsform eine zweite Walze, unabhängig von ihrer Anordnung. Die zweite Walze kann also über oder unter anderen Walzen angeordnet sein.

Die Oberwalzen umfassen in einer Ausführungsform eine dritte Walze, unabhängig von ihrer Anordnung. Die dritte Walze kann also über oder unter anderen Walzen angeordnet sein.

Die Oberwalzen umfassen in einer Ausführungsform eine vierte Walze, unabhängig von ihrer Anordnung. Die vierte Walze kann also über oder unter anderen Walzen angeordnet sein.

Die Oberwalzen umfassen in einer Ausführungsform eine fünfte Walze, unabhängig von ihrer Anordnung. Die fünfte Walze kann also über oder unter anderen Walzen angeordnet sein.

Soweit sich aus dem Zusammenhang nichts anderes ergibt, sind die Begriffe „Schwenkhebel“ und „Schwenkhebelpaare“ im Rahmen dieser Druckschrift synonym.

Die Erfindung betrifft auch einen Kalanders, insbesondere für Textile, Vlies-, Kunststoff- oder Papier-Warenbahnen, mit einem Gestell, in dem eine erste Walze, eine zweite Walze und eine dritte Walze gelagert sind, wobei die erste Walze im Betrieb des Kalanders entweder mit der zweiten Walze oder mit der dritten Walze einen Nip bildet, durch den die Warenbahn hindurchführbar ist, wozu die zweite Walze zwischen einer Arbeitsposition, in der sie mit der ersten Walze einen Nip bildet, und einer Parkposition verlagerbar ist, und die dritte Walze zwischen einer Arbeitsposition, in der sie mit der ersten Walze einen Nip bildet, und einer Parkposition verlagerbar ist, wobei die zweite Walze über erste

Schwenkhebel am Gestell gelagert ist, wobei jeder Schwenkhebel um eine Schwenkachse verschwenkbar ist.

Ein derartiger Kalandar ist aus der DE 100 05 306 C1 bekannt. Bei Kalandern, insbesondere solchen zur Behandlung von Textilien, Vlies-, Kunststoff- oder Papier-Warenbahnen, besteht häufig die Notwendigkeit, eine der beiden einen Nip bildenden Walzen, durch die die Warenbahn zur Behandlung hindurchgeführt ist, auszutauschen. Oft werden für bestimmte Behandlungen Walzen mit unterschiedlichen Oberflächenqualitäten des Walzenmantels wie beispielsweise unterschiedliche Gravuren, Beläge unterschiedlicher Arten und/oder Härte erforderlich.

Beim thermischen Verfestigen von Vlies-Warenbahnen mit einem Kalandar wirkt üblicherweise eine glatte gegen eine gravierte Walze. Auch beide Walzen können graviert ausgeführt sein. Mindestens eine der beiden Walzen ist regelmäßig beheizt, damit die Vlies-Warenbahn an durch die Erhebungen der gravierten Walze erzeugten komprimierten Bereiche zumindest teilweise aufgeschmolzen wird. Da die Gravur maßgeblich das Produktionsergebnis bestimmt, müssen die gravierten Walzen häufig ausgetauscht werden.

Beim Kalandrieren von Papier oder Textilien wirkt bevorzugt eine Walze mit einem Belag gegen eine meist glatte oder auch gravierte Walze. Unter „Walze mit einem Belag“ sind insbesondere Walzen zu verstehen, deren auf die Warenbahn wirkende Mantelfläche von einem auf den Walzenkörper aufgetragenen Belag aus beispielsweise Kunststoff, Gummi oder auch Baumwolle gebildet ist. Auch hier kann ein schneller Austausch einer Gravurwalze gewünscht sein. Häufiger besteht aber auch der Bedarf, den Belag auszutauschen, um eine andere Belagart oder – härte zum Einsatz bringen zu können. Da Walzen mit einem Belag regelmäßig einem höheren Verschleiß als Walzen ohne Belag unterliegen, besteht zusätzlich das Bedürfnis nach der Möglichkeit eines schnellen Walzenwechsels, um den Belag einer zuvor benutzten Walze nach Erreichen der Verschleißgrenze nachzubearbeiten oder erneuern zu können.

Darüber hinaus kann Anlass für das Bestreben eines schnellen und einfachen Walzenwechsels sein, eine schnelle Temperaturänderung der Arbeitsfläche einer Walze herbeizuführen. Denn erfahrungsgemäß ist eine Temperaturänderung zur Vermeidung von Thermospannungen im Walzenmaterial nur mit 1 bis 3 K/min möglich. Besteht die Option eines schnellen Walzenwechsels, können verschieden hoch vortemperierte Walzen vorgehalten und im Bedarfsfall einer Temperaturänderung ausgetauscht werden.

Im Fall konventioneller, nicht durchbiegesteuerbarer Walzen kann zum Fahren verschiedener Linienkräfte im Walzenspalt die Möglichkeit eines schnellen Austauschs unterschiedlich bombierter Walzen wünschenswert sein.

Der aus der DE 100 05 306 B1 vorbekannte, die eingangs zitierten Merkmale aufweisende Kalanders ermöglicht einen Wechsel einer dritten, mit einer ersten einen Nip bildenden Walze gegen eine zweite, mit der ersten Walze den Nip bildenden Walze in kürzester Zeit. Allerdings benötigt er hierzu zweite Schwenkhebel, so dass seine Herstellung aufwendig ist.

Auch stehen trotz der aufwendigen Konstruktion lediglich zwei Walzen zur Verfügung, was die Variabilität dieses Kalanders begrenzt.

Beispielsweise aus der GB 868,498 ist ein Kalanders bekannt, bei welchem eine Mehrzahl von Walzen in einer um eine parallel zur Längserstreckung des Nips verlaufende Achse drehbare Einrichtung gelagert sind. Durch Drehung dieser Einrichtung um die Achse lassen sich die verschiedenen Walzen wahlweise zwischen einer Arbeitsposition, in welcher sie zusammen mit einer weiteren Walze den Nip bilden, und einer Parkposition verlagern.

Nachteilig bei diesen, auch „Revolverkalanders“ bezeichneten Kalandern ist der mit diesen verbundene, hohe technische Aufwand. Denn um einzelne der verlagerbaren Walzen austauschen zu können, muss regelmäßig fast eine volle Umdrehung des „Revolvers“ möglich sein. Dadurch bedingt ist sein Aufbau, der einen unabhängigen Antrieb aller Walzen, ein unabhängiges Heizen und Kühlen der Walzen, sowie das Schmieren aller Lager ermöglicht, konstruktiv aufwendig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den aus der DE 100 05 306 C1 bekannten Kalanders hinsichtlich des mit seiner Herstellung verbundenen Aufwandes und/oder hinsichtlich der mit ihm zur Verfügung gestellten Möglichkeiten des Walzenaustauschs zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch den in Anspruch 20 wiedergegebenen Kalanders gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Kalanders ist die dritte Walze, wie auch die zweite Walze, über die ersten Schwenkhebel am Gestell gelagert. Damit kann der für die zweiten Schwenkhebel erforderliche Aufwand eingespart werden.

Um wahlweise die zweite oder die dritte Walze zur Nipbildung mit der ersten Walze verwenden zu können, sind die zweiten und dritten Walzen vorzugsweise relativ zu den ersten Schwenkhebeln verlagerbar angeordnet. Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann die zweite und dritte Walze vorzugsweise entlang einer Kurvenbahn verlagerbar angeordnet sein, derart, dass die zweite oder dritte Walze von der den Nip durchlaufenden Warenbahn beabstandet sind, wenn sich die jeweilige Walze in ihrer Parkposition befindet. Aufgrund dieser Maßnahme ist sichergestellt, dass die sich in ihrer Parkposition befindliche Walze das mit dem Kalanders erzielte Bearbeitungsergebnis nicht beeinflusst. Es können daher alternativ die zweite oder die dritte Walze zur Nipbildung zusammen mit der ersten Walze Verwendung finden, ohne dass hierzu der Warenbahnverlauf geändert werden müsste.

Um – mit anderen Worten – den nötigen Abstand zwischen der sich in ihrer Parkposition befindlichen Walze und der Warenbahn im Betrieb sicherstellen zu können, ist es zusätzlich oder alternativ ebenfalls möglich, den Kalanders derart auszubilden, dass die Schwenkachsen der ersten Schwenkhebel relativ zum Gestell verlagerbar angeordnet sind.

Bei dieser bevorzugten Ausführungsform werden für einen Walzenwechsel nicht die zweiten und dritten Walzen relativ zu den ersten Schwenkhebeln verlagert. Sondern die zweiten und dritten Walzen sind relativ zu den ersten Schwenkhebeln

ortsfest (jedoch dreh- und auswechselbar) vorgesehen. Damit die jeweils in ihrer Parkposition befindliche Walze gegenüber der durch den Nip vorlaufenden Warenbahn einen deutlichen Abstand aufweist, ist es von Vorteil, wenn die Verlagerung der Schwenkachse der ersten Schwenkhebel schräg zur Ebene erfolgt, die durch den Warenbahnverlauf vor dem Nip definiert ist.

Um die Verlagerbarkeit der Schwenkachsen der ersten Schwenkhebel relativ zum Gestell zu verwirklichen, weist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kalenders gestellseitige Lagereinrichtungen auf, die relativ zum Gestell verlagerbar angeordnet sind. Die Lagereinrichtungen definieren die Positionen der Schwenkachsen der ersten Schwenkhebel.

Diese Lagereinrichtungen können insbesondere jeweils zumindest einen Lagerbock umfassen. Gestellseitig ist vorzugsweise für jeden Lagerbock eine Schienenanordnung vorgesehen, die schräg zu einer Ebene verläuft, die senkrecht zu der Ebene ausgerichtet ist, in der die Walzenachsen der den Nip bildenden Walzen liegen.

Mit dem zuvor beschriebenen, erfindungsgemäßen Kalender ist es möglich, die zweite oder die dritte Walze alternativ zur Nipbildung mit der ersten Walze heranzuziehen. Da es jedoch regelmäßig wünschenswert ist, zumindest eine weitere Walze vorhalten zu können, die wahlweise zur Nipbildung mit der ersten Walze herangezogen werden kann, ist bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kalenders eine vierte Walze vorgesehen, die zwischen einer Arbeitsposition, in der sie mit der ersten Walze einen Nip bildet, und einer Parkposition verlagerbar ist, wobei die vierte Walze über zweite Schwenkhebel am Gestell gelagert ist, wobei jeder Schwenkhebel um eine Schwenkachse verschwenkbar ist.

Besonders bevorzugt ist es, wenn darüber hinaus eine fünfte Walze vorgesehen ist, die zwischen einer Arbeitsposition, in der sie mit der ersten Walze einen Nip bildet und einer Parkposition verlagerbar ist, über die zweiten Schwenkhebel an dem Gestell gelagert ist. Die zweiten Schwenkhebel können dann insbesondere und bevorzugt analog der ersten Schwenkhebel, jedoch in Bezug auf eine durch

die Mittellängsachsen der den Nip bildenden Walzen gehenden Ebene spiegelbildlich ausgebildet sein.

Insbesondere können die vierte und die fünfte Walze vorzugsweise entlang einer Kurvenbahn verlagerbar angeordnet sein derart, dass die vierte oder die fünfte Walze von der den Nip durchlaufenden Warenbahn beabstandet sind, wenn sich die jeweilige Walze in ihrer Ruheposition befindet.

Alternativ oder zusätzlich können die Schwenkachsen der zweiten Schwenkhebel relativ zum Gestell verlagerbar angeordnet sein, vorzugsweise in Richtungen, die schräg zu der Ebene verlaufen, die durch die Warenbahn unmittelbar hinter dem Nip definiert ist.

Hierzu können gestellseitige Lagereinrichtungen, die die Schwenkachsen der zweiten Schwenkhebel definieren, vorgesehen sein. Diese können entlang von am Gestell vorgesehenen Schienenanordnungen verlagerbar sein, die schräg zu der Ebene, die senkrecht zu der Ebene ausgerichtet ist, in der die Walzenachsen der den Nip bildenden Walzen liegen.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kalenders weisen die ersten Schwenkhebel und die zweiten Schwenkhebel Arretiereinrichtungen auf. Diese Arretiereinrichtungen sind derart ausgebildet, dass die sich in einer Parkposition befindlichen zweiten Schwenkhebel die sich in ihrer Arbeitsposition befindlichen ersten Schwenkhebel arretieren und umgekehrt. Das heißt, die sich in einer Parkposition befindlichen ersten Schwenkhebel arretieren die sich in ihrer Arbeitsposition befindlichen ersten Schwenkhebel.

Die Erfindung umfasst die in dieser Druckschrift genannten Merkmale in allen Kombinationen.

In der Zeichnung sind – rein schematisch – mehrere Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Kalenders sowie eine mit dem in den Fig. 22 und 24 gezeigten Kalender verwirklichtbare Warenbahnführung dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kalenders;
- Fig. 2 eine Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kalenders;
- Fig. 3 eine Seitenansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kalenders;
- Fig. 4 eine Seitenansicht eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kalenders;
- Fig. 5 eine Seitenansicht eines fünften Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kalenders;
- Fig. 6 eine Seitenansicht eines sechsten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kalenders;
- Fig. 7 eine Seitenansicht eines siebten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kalenders;
- Fig. 8 eine Seitenansicht eines achten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kalenders;
- Fig. 9 eine Seitenansicht des in Fig. 1 gezeigten Kalenders, mit Veranschaulichung der Bewegung der Schwenkhebel;
- Fig. 10 eine schematische Draufsicht eines Schwenkhebelpaares;
- Fig. 11 eine Seitenansicht eines zehnten Ausführungsbeispiels eines Kalenders;
- Fig. 12 eine Seitenansicht eines elften Ausführungsbeispiels eines Kalenders;

- Fig. 13 eine Seitenansicht eines zwölften Ausführungsbeispiels eines Kalenders;
- Fig. 14 eine Seitenansicht eines dreizehnten Ausführungsbeispiels eines Kalenders;
- Fig. 15 eine Seitenansicht eines vierzehnten Ausführungsbeispiels eines Kalenders;
- Fig. 16 eine Seitenansicht eines fünfzehnten Ausführungsbeispiels eines Kalenders;
- Fig. 17 eine Seitenansicht eines sechzehnten Ausführungsbeispiels eines Kalenders;
- Fig. 18 eine Seitenansicht eines siebzehnten Ausführungsbeispiels eines Kalenders;
- Fig. 19 eine Seitenansicht eines achtzehnten Ausführungsbeispiels eines Kalenders.
- Fig. 20 eine Seitenansicht eines neunzehnten Ausführungsbeispiels eines Kalenders.
- Fig. 21 eine Seitenansicht eines zwanzigsten Ausführungsbeispiels eines Kalenders.
- Fig. 22 das einundzwanzigste Ausführungsbeispiel in einer Seitenansicht (Ansicht in Längsrichtung der Walzen) mit sämtlichen der zwischen einer Park- und einer Arbeitsposition verlagerbaren Walzen, wobei die erste Walze mit der zweiten Walze einen Nip bildet;

- Fig. 23 das einundzwanzigste Ausführungsbeispiel in einer Fig. 1 entsprechenden Ansicht in einer Arbeitsposition, in welcher die dritte Walze mit der ersten Walze einen Nip bildet;
- Fig.24 ein zweiundzwanzigstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kalenders in einer Arbeitsposition, bei welcher die dritte Walze mit der ersten Walze einen Nip bildet sowie
- Fig. 25 eine Prinzipdarstellung einer mit den in Fig. 22 bis 24 oder 1 bis 21 dargestellten Ausführungsbeispielen verwirklichtbaren Warenbahnführung.

Die Warentransportrichtung verläuft in den Figuren 1 bis 9 und 11 bis 19 von links nach rechts. Die Warentransportrichtung verläuft auch in den Figuren 20 bis 25 von links nach rechts.

In den in den Figuren 1 bis 9 gezeigten Ausführungsbeispielen weist der Kalender 100 ein erstes Schwenkhebelpaare 3 und ein zweites Schwenkhebelpaare 4 auf.

In Fig. 10 ist das erste Schwenkhebelpaar 3 schematisch dargestellt. Es ist erkennbar, dass das Schwenkhebelpaar 3 die beiden an ihm angeordneten Oberwalzen 2, 2' beidseitig abstützt. Fig. 10 zeigt auch, dass jeder Schwenkhebel des Schwenkhebelpaares 3 doppelwandig ausgebildet ist.

In den in den Figuren 1 bis 9 gezeigten Ausführungsbeispielen weist der Kalender zwei gleichartige Schwenkhebelpaare 3, 4 auf und es sind an jedem der beiden Schwenkhebelpaare genau zwei Oberwalzen 2, 2', 2'', 2''' angeordnet. Unter anderem Fig. 1 lässt erkennen, dass die Schwenkhebel 3, 4 als zweiarmige Hebel ausgebildet sind, bei denen auf einer Seite der Schwenkachse S, S' die jeweiligen Oberwalzen 2, 2', 2'', 2''' angeordnet sind und auf der anderen Seite ein Schwenkantrieb 29, 29' angreift. In den in den Figuren 1 bis 9 und 19 gezeigten Ausführungsbeispielen umfasst der Schwenkantrieb 29, 29' ein Spindelhubgetriebe.

Mit den Schwenkhebelpaaren 3, 4 sind Oberwalzen 2, 2', 2'', 2''' aus Parkpositionen 6, 6' in Arbeitspositionen 7, 7' verschwenkbar. Die Schwenkhebel sind also in eine Arbeitsposition 9 schwenkbar, in der die an ihnen angeordneten Walzen in Arbeitsposition 7, 7' sind und in eine Parkposition 10, in der die an ihnen angeordneten Walzen in einer Parkposition 6, 6' sind.

Jeder Schwenkhebel ist auf der seiner Schwenkachse S, S' gegenüberliegenden Seite einer Presseebene 21, 22 relativ zum Gestell 1 festlegbar. Jeder in Arbeitsposition 9 befindliche Schwenkhebel ist dabei an einem in Parkposition 10 befindlichen Schwenkhebel verriegelbar, in dem jeder Schwenkhebel eine bezogen auf seine Schwenkachse S, S' schwenkachsennahe Anschlagfläche 11, 11' und eine schwenkachsenferne Anschlagfläche 12, 12' aufweist und die schwenkachsennahe Anschlagfläche 11, 11' des in Parkposition 10 befindlichen Schwenkhebels an der schwenkachsenfernen Anschlagfläche 12, 12' des in Arbeitsposition 9 befindlichen Schwenkhebels anliegt. In den in den Figuren 1 bis 9 gezeigten Ausführungsbeispielen ist stets der linke Schwenkhebel in Arbeitsposition. Es versteht sich, dass auch der linke Schwenkhebel in Parkposition und der rechte Schwenkhebel in Arbeitsposition sein kann.

Fig. 9 verdeutlicht den Schwenk- und Verriegelungsvorgang: In einem ersten Schritt ist ein Schwenkhebelpaar (in Fig. 9 das rechts gezeigte Schwenkhebelpaar) in eine Freigabeposition 13 bringbar. In einem zweiten Schritt ist das andere Schwenkhebelpaar in Arbeitsposition bringbar. In einem dritten Schritt ist das Schwenkhebelpaar aus der Freigabeposition in die Parkposition bringbar, in der seine schwenkachsennahe Anschlagfläche 11' an der schwenkachsenfernen Anschlagfläche 12 des anderen Schwenkhebelpaares anliegt und dieses auf diese Weise verriegelt.

Eine Zusammenschau etwa der Figuren 1 und 9 zeigt, dass die Parkposition 10 jedes Schwenkhebelpaares zwischen seiner Freigabeposition 13 und seiner Arbeitsposition 9 liegt.

In den in den Figuren 1, 3 bis 7 und 9 gezeigten Ausführungsbeispielen umfasst der Kalender genau eine Unterwalze 5 und diese ist in zwei verschiedene

Arbeitspositionen AU1, AU2 bringbar. Zu diesem Zweck ist die Unterwalze 5 verkipppbar angeordnet, um die einlaufseitige Oberwalze 14 oder die auslaufseitige Oberwalze 15 zu bedienen. Die Unterwalze ist an einem Kipphebelpaar 16 angeordnet, der zwei verschiedene Endpositionen 17, 17' aufweist, in denen jeweils eine Anlagefläche 18, 18' des Kipphebelpaars an einer Gegenanlagefläche 19, 19' des Gestells 1 anliegt. Und die Kippachse 20 des Kipphebelpaars ist zwischen der Pressebene 21 des einlaufseitigen Nips 8 und der Pressebene 22 des auslaufseitigen Nips 8' angeordnet (siehe etwa Fig. 1). Die Bewegung des Kipphebelpaares ist, etwa in Figur 1, durch den Pfeil P1 symbolisiert.

In den in den Figuren 2 und 8 gezeigten Ausführungsbeispielen umfasst der Kalandar genau zwei Unterwalzen 5, 5'. Diese sind unabhängig voneinander zustellbar.

Jede in den Zeichnungen gezeigte Unterwalze 5, 5' weist eine eigene Zustellvorrichtung 30, 30' auf, die einen Hydraulikzylinder umfassen kann.

In Fig. 5 und 11 ist die Unterwalze 5 in zwei Arbeitspositionen AU1, AU2 gezeigt, von denen eine gestrichelt dargestellt ist.

In den in den Figuren 3 bis 8 gezeigten Ausführungsbeispielen umfasst der Kalandar 100 eine Wareneinführung 23, die ein Warentransportband 27 umfasst.

In den in den Figuren 3 bis 5 gezeigten Ausführungsbeispielen ist dieses Warentransportband 27 zumindest im Wesentlichen horizontal ausgerichtet. In dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Abstand des Warentransportbandes 27 zu dem Nip 8' relativ groß. Die beiden Oberwalzen sind in diesem Ausführungsbeispiel auf gleicher Höhe angeordnet.

In dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Kalandar 100 schräg angeordnet, um Platz für das Warentransportband 27 zu schaffen. Wie die Figur zeigt, kann dieses näher an den Nip 8' herangeführt sein, da durch diese schräge Anordnung die einlaufseitige Oberwalze höher, als die auslaufseitige Oberwalze

angeordnet ist und die einlaufseitige Oberwalze hierdurch Platz für das Warentransportband 27 bereitstellt.

In dem in Fig. 7 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Warentransportband 27 in dem Bereich vor dem Nip 8' schräg angeordnet. Auch auf diese Weise kann es näher an den Nip heranreichen, als in dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel. Es ist eine Umlenkwalze 26 vorgesehen, die eine Umlenkung des Warentransportbandes 27 im Bereich vor dem Nip 8' nach oben bewirkt.

Unter anderem in dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die beiden Oberwalzen auf einer Höhe angeordnet.

In den in den Figuren 4 und 5 gezeigten Ausführungsbeispielen sind die beiden Oberwalzen auf zwei verschiedenen Höhen H1, H2 angeordnet.

In den in den Figuren 3 bis 5 sowie 7 und 8 gezeigten Ausführungsbeispielen ist die Position des Transportbandes 27 veränderbar ausgestaltet, um, je nachdem ob der einlaufseitige Nip oder der auslaufseitige Nip 8' realisiert ist, möglichst nahe an diesen heranreichen zu können.

In dem in der Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Wareneinführung 23 ein zusätzliches Übergabeband 24 auf, dessen Position veränderbar vorgesehen ist.

Fig. 6 zeigt eine Saugwalze 25, zur Übergabe der Ware auf das Übergabeband 24.

In Fig. 8 ist die einlaufseitige Unterwalze 5 als eine Ausweichunterwalze 5a ausgestaltet, die in eine Ausweichposition 28 bringbar ist. Zu diesem Zweck umfasst die Zustellvorrichtung 30' dieser Unterwalze einen Teleskopzylinder. An Position 24' kann das Transportband oder ein zusätzliches Übergabeband vorgesehen sein.

Bei den in den Figuren 11 bis 18 gezeigten Ausführungsbeispielen umfasst der Kalandr keine Schwenkhebel, mit denen Oberwalzen 2, 2' aus Parkpositionen in Arbeitspositionen verschwenkbar sind. Stattdessen verbleiben die Oberwalzen 2, 2', solange sie an dem Gestell 1 gelagert sind, stets in ihrer Arbeitsposition.

Bei den in den Figuren 11, 12, 14 bis 17 und 19 gezeigten Ausführungsbeispielen umfasst der Kalandr 100 genau eine Unterwalze 5.

Bei den in den Figuren 13 und 18 gezeigten Ausführungsbeispielen umfasst der Kalandr 100 zwei Unterwalzen 5, 5'.

Bei den in den Figuren 11, 14, 16, 17 und 19 gezeigten Ausführungsbeispielen ist die Unterwalze, wie etwa bei den in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel, an einem Kipphebelpaar 16 angeordnet, das zwei verschiedene Endpositionen 17, 17' aufweist, an denen jeweils eine Anlagefläche 18, 18' des Kipphebelpaars an einer Gegenanlagefläche 19, 19' des Gestells anliegt und die Schwenkachse 20 des Kipphebelpaares 16 ist zwischen der Presseebene 21 des einlaufseitigen Nips 8 und der Presseebene 22 des auslaufseitigen Nips 8' angeordnet.

Bei den in den Figuren 12 und 15 gezeigten Ausführungsbeispielen ist die Unterwalze nicht verschwenkbar, sondern verschiebbar angeordnet, um von der ersten Arbeitsposition AU1 in die zweiten Arbeitsposition AU2 verlagert werden zu können. Zu diesem Zweck ist sie an einem Schlitten 31 angeordnet, der in Richtung des Pfeils P2 verschiebbar ist.

Die beiden Unterwalzen 5, 5' des in Fig. 13 gezeigten Ausführungsbeispiels sind unabhängig voneinander zustellbar. Es können daher, wie in der Figur gezeigt, zwei Nips 8, 8' realisiert sein oder lediglich der einlaufseitige Nip 8 oder lediglich der auslaufseitige Nip 8'.

In dem in Fig. 14 gezeigten Ausführungsbeispiel ist, wie bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel, das Warentransportband 27 zumindest im Wesentlichen horizontal ausgerichtet und der übrige Kalandr schräg angeordnet, um Platz für dieses Warentransportband 27 zu schaffen.

Bei den in den Figuren 1 bis 3, 6 bis 9, 11 bis 13 und 16 bis 19 gezeigten Ausführungsbeispielen sind die beiden Oberwalzen 2, 2' auf einer Höhe angeordnet.

Durch die schräge Anordnung des Kalanders ergibt sich bei dem in Fig. 14 gezeigten Ausführungsbeispiel, wie bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel, dass die beiden Oberwalzen 2, 2' auf verschiedenen Höhen H1, H2 angeordnet sind. Auf diese Weise schafft die einlaufseitige Oberwalze 2 in dem in Fig. 14 gezeigten Fall, in dem der auslaufseitige Nip 8' realisiert ist, Platz für die Warezuführung 23, sodass das Warentransportband 27 möglichst nahe an den auslaufseitigen Nip 8' heranreichen kann.

Bei dem in Fig. 15 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die beiden Oberwalzen 2, 2' ebenfalls auf zwei verschiedenen Höhen H1, H2 angeordnet, jedoch bei geradem und nicht schräg ausgerichtetem Kalendar, diesbezüglich entsprechend dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel.

Bei dem in Fig. 16 gezeigten Ausführungsbeispiel ist, wie bei dem in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiel, ein zusätzliches Übergabeband 24 vorgesehen, das in zwei verschiedenen Positionen dargestellt ist und eine Saugwalze 25 übergibt die Ware von dem Warentransportband 27 auf das Übergabeband 24. Das Übergabeband 24 kann mit dem Kipphebelpaar 16 gekoppelt sein.

Bei dem in Fig. 17 gezeigten Ausführungsbeispiel ist, wie bei dem in Fig. 7 gezeigten Ausführungsbeispiel, eine Umlenkwalze 26 vorgesehen die eine Umlenkung des Warentransportbandes 27 im Bereich vor dem Nip 8, 8' nach oben bewirkt. Hierdurch ist, wie bei dem in Fig. 7 gezeigten Ausführungsbeispiel, die Neigung des Warentransportbandes 27 vor dem Nip 8, 8' veränderbar, ohne die Neigung des Warentransportbandes vor der Umlenkwalze 26 verändern zu müssen.

Bei dem in Fig. 18 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die einlaufseitige Unterwalze 5, wie bei dem in Fig. 8 gezeigten Ausführungsbeispiel als Ausweichwalze 5a

ausgeführt und kann einen vergrößerten Hub durchfahren. Zu diesem Zweck ist sie mit einem Teleskopzylinder 30a ausgestattet. Dieser ermöglicht eine Ausweichbewegung, die größer ist, als der Radius der Ausweichwalze 5a. Auf diese Weise wird bei Realisierung des auslaufseitigen Nips 8' Platz für die Wareneinführung 23, die an Position 24' das Transportband oder ein zusätzliches Übergabeband umfassen kann, geschaffen.

Bei dem in Fig. 19 gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Kalandr 100 genau ein Schwenkhebelpaar W auf, an dem zwei Oberwalzen 2, 2' angeordnet sind.

Dieses Ausführungsbeispiel hat den Vorteil, dass später ein weiteres Schwenkhebelpaar mit zusätzlichen Oberwalzen nachgerüstet werden kann. Zudem kann die Unterwalze 5 durch Ausschwenken des Schwenkhebelpaars W einfacher ausgebaut werden, als dies in den Ausführungsbeispielen, die in den Figuren 11 bis 18 gezeigt sind, der Fall ist.

In allen gezeigten Ausführungsbeispielen, mit Ausnahme der in den Figuren 4 und 14 gezeigten Ausführungsbeispiele, und der in den Figuren 20 und 21 gezeigten Ausführungsbeispiele, verlaufen die Presseebenen der (beiden) Nips senkrecht. In den in den Figuren 4 und 14 und in den Figuren 20 und 21 gezeigten Ausführungsbeispielen verlaufen diese Presseebenen stattdessen schräg. In den in den Figuren 1, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 14, 16, 17 und 19 gezeigten Ausführungsbeispielen ist die Schwenkachse 20 des Kipphebelpaars mittig zwischen der einlaufseitigen Presseebene 21 und der auslaufseitigen Presseebene 22 angeordnet. In dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Schwenkachse 20 näher an der einlaufseitigen Presseebene 21, als an der auslaufseitigen Presseebene 22 angeordnet.

Das Gestell 1 ist von der Seite betrachtet in den in den Fig. 1-7, 9, 11, 12, 14 bis 17 und 19 gezeigten Ausführungsbeispielen „U“-förmig ausgebildet.

In allen gezeigten Ausführungsbeispielen mit Ausnahme der in den Fig. 20 und 21 gezeigten Ausführungsbeispiele ist das gesamte Gestell 1, 101, 10101 ortsfest ausgebildet.

In dem in den Fig. 20 und 21 gezeigten Ausführungsbeispiel weist das Gestell 1 ein erstes ortsfestes Gestellteil OT und ein zweites Gestellteil VT auf, wobei das zweite Gestellteil VT verlagerbar zu dem ersten Gestellteil OT vorgesehen ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das zweite Gestellteil VT von der Seite betrachtet zumindest in etwa „U“-förmig ausgebildet.

Es ist genau eine Unterwalze 5 vorgesehen und diese ist an dem ersten Gestellteil OT gelagert. Sie ist, mit Ausnahme der Zustellbewegung, nicht verlagerbar. An dem zweiten Gestellteil VT sind zwei Schwenkhebelpaare 3, 4 gelagert, mit jeweils zwei Oberwalzen 2, 2', 2'', 2'''.

Das zweite Gestellteil VT ist in zwei verschiedene Positionen S1, S2 relativ zu dem ersten Gestellteil OT bringbar, in denen die Unterwalze 5 mit verschiedenen Oberwalzen 2, 2' einen Nip bildet.

Das zweite Gestellteil VT ist relativ zu dem ersten Gestellteil OT mittels eines Schublagers B verschiebbar gelagert. Das Schublager B umfasst ein Linearlager L, lässt also eine geradlinige Verschiebung zu. Das Schublager B umfasst eine Schlitten und/oder Schienenanordnung.

Bei einer Verschiebung des zweiten Gestellteils VT werden die Schwenkhebel 3, 4, mitsamt ihren Lagern, Schwenkachsen S, S', Schwenkantrieben 29, 29' und den Oberwalzen 2, 2', 2'', 2''' mitverschoben.

Das Schublager B ist in der in Figur 20 gezeigten ersten Position S1 des zweiten Gestellteils VT ganz unterhalb der Unterwalze 5 angeordnet. In der in Figur 21 gezeigten zweiten Position S2 des zweiten Gestellteil VT ist es teilweise unterhalb der Unterwalze 5 angeordnet.

Das zweite Gestellteil VT ist also mittels eines Schublagers B verschiebbar an dem ersten Gestellteil OT gelagert, das teilweise unterhalb der Unterwalze 5, 5' angeordnet ist.

Das in den Fig. 22 und 23 dargestellte, als Ganzes mit 10100 bezeichnete einundzwanzigste Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kalanders umfasst ein Gestell 101, in welchem eine erste Walze 102 angeordnet ist. Die erste Walze 102 ist an einem Schlitten 103 gelagert, der mit Hilfe einer hydraulisch betätigbaren Kolben/Zylinderanordnung 104 senkrecht zur Längserstreckung der Walze 101 im Gestell verlagerbar ist, und zwar hier in vertikaler Richtung. Die Kolben/Zylinderanordnung 104 dient auch zur Anstellung der ersten Walze 102 gegen eine weitere Walze zwecks Nipbildung, wie weiter unten noch beschrieben werden wird. Die erste Walze 102 kann als beheizte, durchbiegesteuerbare Walze mit einem glatten Walzenmantel oder auch in anderer Weise ausgebildet sein.

An dem Gestell 101 sind erste Schwenkhebel 105 um erste Schwenkachsen 107 schwenkbar gelagert. Die ersten Schwenkhebel umfassen einen vorderen, in der Zeichnung erkennbaren Schwenkhebel und einen von diesem in Richtung senkrecht zur Zeichenebene beabstandeten baugleichen, hinteren Schwenkhebel, der in der Zeichnung nicht erkennbar ist. Die folgende Beschreibung gilt sowohl für den vorderen, sichtbaren ersten Schwenkhebel 105, als auch für den hinteren Schwenkhebel entsprechend, auch wenn dies nicht ausdrücklich erwähnt ist.

Die ersten Schwenkhebel 105 sind als zweiarmige Hebel ausgebildet. An dem ersten, in der Zeichnung rechts dargestellten Arm 105' ist jeweils eine Schienenanordnung 108 vorgesehen, die der Anbringung einer zweiten Walze 106 dient. Hierzu ist die zweite Walze 106 um ihre Längsachse S2 drehbar in einer Schlittenanordnung 109 gelagert, die entlang der Schienenanordnung 108 verlagerbar ist.

Die Schienenanordnung 108 erstreckt sich entlang des in der in Fig. 22 und 23 dargestellten Arbeitsposition der ersten Schwenkhebel jeweils oberen Randes 1010 und ist entsprechend der Kontur des oberen Randes als Kurvenbahn ausgebildet.

Der Verlagerung der Schlittenanordnung 109 entlang der Schienenanordnung 108 dient ein Linearversteller 1011, der als pneumatisch oder hydraulisch betätigbaren Kolben/Zylindereinheit oder in sonstiger bekannter Weise ausgebildet sein kann.

Das eine Ende des Linearverstellers ist am jeweiligen ersten Schwenkhebel 105, das andere Ende an der jeweiligen Schienenanordnung 108 angelenkt.

An der Schlittenanordnung 109 ist darüber hinaus eine dritte Walze 1012 um ihre Längsachse S3 drehbar gelagert. Die Längsachse S3 ist von der Längsachse S2 um einen Winkelabstand  $\alpha$  beabstandet, welcher etwa dem maximalen Winkel  $\alpha$ , um welchen die Schlittenanordnung 109 auf der Schienenanordnung 108 mit Hilfe des Linearverstellers 1010 verlagerbar ist, entspricht.

Wie in Fig. 22 und 23 erkennbar ist, greift im Bereich des äußeren Endes eines zweiten Arms 105“ des zweiarmigen Schwenkhebels 105 ein Schwenkantrieb 1013 an, der als ein Spindelhubgetriebe 1014 umfassender Linearantrieb ausgebildet ist.

In Fig. 22 ist ein Betriebszustand des Kalanders 10100 dargestellt, bei welchem sich die ersten Schwenkhebel 105 in ihrer Arbeitsposition befinden. In dieser befindet sich entweder die zweite Walze 106, wie in Fig.22 dargestellt, in ihrer Arbeitsposition und bildet mit der ersten Walze 102 einen Nip 1015. die dritte Walze 1012 befindet sich dann in ihrer Parkposition. Oder – wie in Fig. 23 dargestellt – die dritte Walze befindet sich in ihrer Arbeitsposition und bildet mit der ersten Walze 102 den Nip 1015. Dann befindet sich die zweite Walze 106 in ihrer Parkposition.

Um einen Wechsel zwischen der zweiten Walze 106 und der dritten Walze 1012 zur Nipbildung mit der ersten Walze 102 vornehmen zu können, wird mit Hilfe des Linearverstellers 1011 die Schlittenanordnung 109 zwischen ihrer in Fig. 22 dargestellten ersten Extremstellung, in welcher sie sich bezogen auf die zeichnerische Darstellung am linken Anschlag befindet, und ihrer in Fig. 23 dargestellten Extremstellung, in welcher sie sich gemäß der zeichnerischen Darstellung in ihrer rechten Extremstellung befindet, verlagert. Um hierbei kurzzeitig den Nip zu öffnen, kann entweder die erste Walze mittels der Kolben/Zylinderanordnung 104 für die Dauer der Verlagerung der Schlittenanordnung 109 abgesenkt werden. Oder die ersten Schwenkhebel 105 werden – wie bevorzugt – mit Hilfe der Schwenkantriebe 1013 kurz angehoben.

Eine Veränderung der in Fig. 25 dargestellten Warenbahnführung, insbesondere Verlagerung einer Umlenkwalze 1024 einer Warenbahnförderung 1025, ist dann nicht erforderlich.

Mit Hilfe der Schwenkantriebe 1013 ist es möglich, die ersten Schwenkhebel 105 zwischen ihren in Fig. 22 und 23 dargestellten Arbeitspositionen, in welchen die oberen Ränder 1016 etwa parallel zum unteren Rand 1017 des Gestells 101 verlaufen, und Parkpositionen, in welchen die oberen Ränder 1016 etwa senkrecht zum unteren Rand 1017 verlaufen, zu verlagern. In diesen Parkpositionen sind sowohl die erste Walze 102, als auch die zweite und die dritte Walze von außen gut zugänglich, was beispielsweise zum Zwecke der Auswechslung oder zur Wartung von großem Vorteil ist.

Das Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kalanders 10100 weist darüber hinaus zweite Schwenkhebel 1018 auf, die um zweite Schwenkachsen 1019 verschwenkbar an dem Gestell 101 gelagert sind.

Die zweiten Schwenkhebel 1018 sind bezüglich der Ebene E, die durch die beiden Längsachsen der Nip bildenden Walzen definiert ist, spiegelbildlich zu dem ersten Schwenkhebel 105 an dem Gestell 101 angeordnet und auch spiegelbildlich zu dem ersten Schwenkhebel 105 ausgebildet. Dementsprechend sind die zweiten Schwenkhebel 1018 wiederum als zweiarmige Hebel ausgebildet. Die können mit einem zweiten Schwenkantrieb 1020, der ein zweites Spindelhubgetriebe 1021 umfasst und der an einem Ende des zweiten Arms 1018' angreift, zwischen einer in Fig. 22 und 23 dargestellten Parkposition und einer Arbeitsposition, die – spiegelbildlich – derjenigen entspricht, in der in Fig. 22 und 23 die ersten Schwenkhebel 105 dargestellt sind, verlagert werden.

Der jeweilige erste Arm 1018' der zweiten Schwenkhebel 1018 umfasst analog zur Ausbildung der ersten Schwenkhebel 105 eine Ausnehmung mit einem in Arbeitsposition oberen Rand 1026, der gekrümmt ist und entlang dessen sich eine Schienenanordnung 1027 erstreckt. Entlang der durch die Schienenanordnung vorgegebenen Kurvenbahn ist wiederum eine Schlittenanordnung 1028 verlagerbar vorgesehen. Der Verlagerung dient ein an jedem der zweiten

Schwenkhebel 1018 vorgesehener Linearversteller 1029, der wiederum beispielsweise als hydraulische oder pneumatischer Kolben/Zylindereinheit oder in sonstiger Weise ausgebildet sein kann.

Die Schlittenanordnung dient der Lagerung einer vierten Walze 1030 und einer fünften Walze 1031 in einer der Lagerung der zweiten Walze 106 und dritten Walze 1012 entsprechenden Weise.

Werden anstelle der ersten Schwenkhebel 105 nach Verlagerung in deren Parkposition die zweiten Schwenkhebel 1018 in deren Arbeitsposition verlagert, so können wahlweise die vierte Walze 1030 oder die fünfte Walze 1031 in ihre jeweilige Park- und in ihre jeweilige Arbeitsposition mit Hilfe der Linearversteller 1029 verlagert werden. Dies geschieht analog zur zweiten Walze 106 und dritten Walze 1012, nachdem der Nip kurzzeitig durch Absenken der ersten Walze 102 oder geringfügiges Verschwenken der zweiten Schwenkhebel 1018 geöffnet worden ist.

Damit Reaktionskräfte zu den im Nip wirkenden Kräften nicht nur über die ersten und zweiten Schwenkachsen 107, 1019 sowie die ersten und zweiten Schwenkantriebe 1013, 1020 in das Gestell eingeleitet werden, weisen die ersten und zweiten Schwenkhebel 105 schwenkachsennahe Arretiermittel 1032 und schwenkachsenferne Arretiermittel 1033 auf. Die Arretiermittel sind derart angeordnet und ausgebildet, dass das schwenkachsennahe Arretiermittel der jeweils in ihrer Parkposition befindlichen Schwenkhebel die schwenkachsenfernen Arretiermittel 1033 der in ihren Arbeitspositionen befindlichen Schwenkhebel übergreifen und somit auf die in ihrer Arbeitsposition befindlichen Schwenkbügel wirkende Reaktionskräfte auch über die Schwenkachsen und die Linearversteller der in ihrer Parkposition befindlichen Schwenkhebel in das Gestell eingeleitet werden.

Bei dem in Fig. 24 dargestellten, zweiundzwanzigsten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kalanders 10200 ist wiederum in einem Gestell 10101 eine erste Walze 10102 angeordnet. Sie ist an einem Schlitten 10103 gelagert, der mit Hilfe einer hydraulisch betätigbaren Kolben/Zylinderanordnung 10104 senkrecht

zur Längserstreckung der Walze 10102 im Gestell 10101 verlagerbar ist, und zwar hier in vertikaler Richtung. Die Kolben/Zylinderanordnung 10104 dient wiederum auch zur Anstellung der ersten Walze 10102 gegen eine weitere Walze zwecks Nipbildung, wie weiter unten noch beschrieben werden wird. Die erste Walze 10102 kann als beheizte, durchbiegesteuerbare Walze mit einem glatten Walzenmantel oder auch in anderer Weise ausgebildet sein.

Wie auch bei dem einundzwanzigsten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kalanders 10100 sind zwei erste Schwenkhebel 10105 vorgesehen, von denen in der Zeichnung lediglich der dem Betrachter zugewandte, vordere Schwenkhebel erkennbar ist. Die ersten Schwenkhebel 10105 dienen der Lagerung einer zweiten Walze 10106 und einer dritten Walze 10112 jeweils an einem ihrer Enden.

Die ersten Schwenkhebel 10105 sind um eine erste Schwenkachse 10107 verschwenkbar an dem Gestell 10101 gelagert, und zwar derart, dass sie sich entweder in einer der in Fig. 24 dargestellten Arbeitspositionen befinden, in denen entweder die zweite Walze 10106, oder – wie bei dem in Fig. 24 mit durchgezogener Linie dargestellten Betriebszustand – die dritte Walze 10112 mit der ersten Walze 10102 einen Nip 10115 bildet oder sich in einer Ruheposition, in der die zweite und die dritte Walze zur ersten Walze beabstandet sind, befinden.

Hierzu sind die ersten Schwenkhebel 10105 als zweiarmige Hebel ausgebildet, wobei an dem ersten Arm 10105' die zweite und dritte Walze 10106, 10112 gelagert sind und am Ende des zweiten Arms 10105" ein Schwenkantrieb 10113 angreift, der seinerseits an dem Gestell 10101 gelagert ist.

Der Schwenkantrieb umfasst ein Spindelhubgetriebe 10114.

Bei dem in Fig. 24 dargestellten Betriebszustand befindet sich die dritte Walze 10112 in ihrer Arbeitsposition und bildet mit der ersten Walze 10102 den Nip 10115.

Um einen Walzenwechsel zwischen der dritten Walze 10112 und der zweiten Walze 10106 vornehmen zu können, d.h. die dritte Walze 10112 in eine Parkposition und die zweite Walze 10106 in die Arbeitsposition bringen zu können, sind die ersten Schwenkhebel nicht nur mit Hilfe des Schwenkantriebs 10113 um ihre ersten Schwenkachsen 10107 verschwenkbar an dem Gestell 10101 gelagert, sondern die ersten Schwenkachsen 10107 sind relativ zum Gestell 10101 verlagerbar angeordnet. Hierzu sind gestellseitig Lagerböcke umfassende Lagereinrichtungen 10108, die die Positionen der Schwenkachsen 10107 der ersten Schwenkhebel 10105 definieren, vorgesehen, wobei die Lagereinrichtungen 10108 entlang jeweils einer Schienenanordnung 10109 mit Hilfe von in der Zeichnung nicht dargestellten Linearverstellern verlagerbar sind.

Wie in Fig. 24 deutlich erkennbar ist, ist die Schienenanordnung 10109 vom Nip 10115 aus gesehen nach oben ansteigend ausgerichtet. Auf diese Weise werden die Schwenkachsen 10107 der ersten Schwenkhebel 10105 bei einer Fortverlagerung vom Nip 10115 auch mit einer vertikalen Komponente verlagert, wodurch auch die dritte Walze 10112 beim Verlagern aus der Arbeits- in eine Parkposition mit einer vertikal nach oben gerichteten Bewegungskomponente verlagert wird. Auf diese Weise ist es möglich, eine etwa horizontale, konventionelle Zufuhr einer Warenbahn 10W, die weiter unten noch beschrieben werden wird, zu verwirklichen.

Während einer Verlagerung der ersten Schwenkachsen 10107 entlang der Schienenanordnung 10109 wird synchron der Schwenkantrieb 10113 betätigt, bis die ersten Schwenkhebel 10105 die in Fig. 24 links gestrichelt dargestellte weitere Arbeitsposition eingenommen haben, in welcher sich die dritte Walze 10112 in einer Parkposition und die zweite Walze 10106 in einer Arbeitsposition befindet, in der sie mit der ersten Walze 10102 den Nip 10115 bildet. Um hierbei kurzzeitig den Nip zu öffnen, kann entweder die erste Walze mittels der Kolben/Zylinderanordnung 10104 für die Dauer der Verlagerung der Schwenkachsen 10107 abgesenkt werden. Oder die Schwenkhebel 10105 werden – wie bevorzugt – mit Hilfe der Schwenkantriebe 10113 kurz angehoben. Eine Veränderung der in Fig. 25 dargestellten Warenbahnführung, insbesondere

Verlagerung der Umlenkwalze 1024 der Warenbahnförderung 1025 ist dann nicht erforderlich.

Das zweite Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kalanders 10200 umfasst des Weiteren zur Ebene E, die durch die Längsachsen der beiden den Nip 10115 bildenden Walzen definiert ist, zu den ersten Schwenkhebeln 10105 spiegelbildlich ausgebildete und an dem Gestell 10101 spiegelbildlich angeordnete zweite Schwenkhebel 10118. Am ersten Arm 10118' sind eine vierte Walze 10130 und eine fünfte Walze 10131 gelagert. Am zweiten Arm 10118'' greift ein zweiter Schwenkantrieb 10120 an, welcher ein zweites Spindelhubgetriebe 10121 umfasst. Für jeden zweiten Schwenkhebel 10118 ist ein eigener zweiter Schwenkantrieb 10120 vorgesehen. Mit ihm ist der jeweilige Schwenkhebel um eine zweite Schwenkachse 10119 zwischen der in Fig. 24 dargestellten Parkposition und Arbeitspositionen, die – spiegelbildlich – denjenigen entsprechen, in denen die ersten Schwenkhebel 10105 dargestellt sind, verschwenkbar.

Um wahlweise die vierte oder die fünfte Walze 10130, 10131 in Park- oder die Arbeitsposition bringen zu können, ist eine zweite einen Lagerbock umfassende Lagereinrichtung 10127 vorgesehen, die wiederum mit Hilfe eines in der Zeichnung nicht dargestellten Linearverstellers entlang einer zweiten Schienenanordnung 10128 verlagerbar ist. Da die Lagereinrichtung 10127 die zweite Schwenkachse 10119 definiert, und die zweite Schienenanordnung 10128 zur Ebene E spiegelbildlich zur Schienenanordnung 10109 ausgerichtet ist, kann ein Wechsel zwischen der vierten und der fünften Walze analog zum Wechsel zwischen der zweiten und der dritten Walze erfolgen. Es versteht sich, dass zuvor die ersten Schwenkhebel 10105 in ihre Parkpositionen verlagert werden müssen, die – wiederum zur Ebene E spiegelbildlich – den in Fig. 24 dargestellten Parkpositionen der zweiten Schwenkhebel 10118 entsprechen.

Sämtliche Schwenkhebel 105, 1018; 10105, 10118 sind als doppelwandige Hebel ausgebildet und umgreifen eine Lagerlasche des Gestells 101, 10101 beidseitig. Hierdurch wird eine sehr stabile Lagerung des jeweiligen Schwenkhebels im Gestell erreicht, die ein Kippen des Schwenkhebels relativ zum Gestell in einer

anderen Richtung als die Schwenkbewegung zuverlässig verhindert. Für jede Walze existiert – wie bereits zuvor erwähnt – ein Schwenkhebelpaar, wobei jeder Schwenkhebel eines Paares die Walze in einem ihrer beiden Endbereiche drehbar aufnimmt. In der Zeichnung ist jeweils nur der dem Betrachter zugewandte Schwenkhebel eines Schwenkhebelpaares erkennbar. Die nicht erkennbaren Schwenkhebel eines jeden Schwenkhebelpaares weisen die gleichen Ausgestaltungen wie die erkennbaren Schwenkhebel auf. Ferner sind für die nicht erkennbaren Schwenkhebelpaare die gleichen Lagereinrichtungen sowie Schwenkantriebe, Schienenanordnungen und Linearversteller vorgesehen.

Eine mit Hilfe des erfindungsgemäßen Kalanders zu behandelnde Warenbahn kann zwischen den beiden Schwenkhebeln eines Schwenkhebelpaares hindurchgeführt werden und es kann so die in Fig. 25 schematisch dargestellte Warenbahnführung verwirklicht werden. Bei dieser wird beispielsweise unterstützt durch ein Siebband 1022 eine Warenbahn 10W, beispielsweise in Form einer Lage von Filamenten, dem zwischen der ersten Walze 102 und einer der zweiten bis fünften Walze 106, 1012, 1030, 1031; 10106, 10112, 10130, 10131 gebildeten Nip 1015, 10115 zugeführt und in diesem verfestigt. Über geeignete Kühlwalzen 1023 wird die Warenbahn in Vorlaufrichtung V einer weiteren Verwendung zugeleitet. Bei der dargestellten Warenbahnführung ist gewährleistet, dass die Warenbahn den Nip ohne weitere Berührung der Walzen verlässt, wodurch eine thermische Schädigung der nicht zu verfestigenden Bereiche vermieden wird. Auch ist aufgrund der Anordnung der Umlenkrolle 1024 in unmittelbarer Nähe des Nips und mit deren horizontaler Tangente oberhalb des Nips dafür gesorgt, dass die unverfestigte Ware – fixiert auf dem Transportband – möglichst nah an den Nip herangeführt werden kann. Schließlich erfolgt der Warenbahnzulauf nahezu parallel zur Ebene, in der der Nip liegt (Nipebene), so dass die Umlenkwalze 1024 nur um einen kleinen Winkel umschlungen wird. Aufgrund dieser Maßnahme ist die Gefahr, dass die Ware an dem Siebband 1022 haften bleibt und reißt, reduziert. Mit der Ebene, in der der Nip liegt (Nipebene), wird im Rahmen dieser Druckschrift insbesondere die senkrecht zur Pressebene eines Nips verlaufende Ebene bezeichnet.

Bei einem erfindungsgemäßen Kalandersystem ist die Versorgung der Lager mit Schmiermittel auf einfache Weise zu bewerkstelligen. Denn aufgrund der Anordnung der alternativ zur Nipbildung verwendbaren zweiten bis fünften Walzen an Schwenkhebeln werden die Lagerkörper nur um Winkel  $< 180^\circ$ , je nach Ausgestaltung der Schwenkhebel nur um Winkel  $\leq 150^\circ$ ,  $\leq 120^\circ$  oder sogar  $\leq 90^\circ$  bei einem Verlagern zwischen Arbeits- und Parkposition verdreht. Dies ist insbesondere bei einer Lagerschmierung ohne berührende Dichtungen und folglich drucklosem, nur der Schwerkraft folgenden Ölablauf, wie er üblicherweise bei beheizten Walzen zum Einsatz kommt, ein großer Vorteil. Lagerschmieröbläufe und -rücklaufleitungen mit Schwerkraftförderung sind dadurch einfach ausführbar.

Ferner ist es von Vorteil, einen erfindungsgemäßen Kalandersystem derart auszubilden, dass die Walzen auch in ihrer Parkposition drehantreibbar sind. Denn insbesondere bei erhöhten Walzentemperaturen, ganz besonders bei Walzentemperaturen  $> 80^\circ\text{C}$ , müssen die Walzen kontinuierlich rotiert werden, um bleibende Verformungen zu vermeiden. Es können hierzu sämtliche Walzen, zumindest die zweiten bis fünften Walzen mit eigenen Drehantrieben versehen sein, die in der Zeichnung nicht erkennbar sind. Durch eigene Drehantriebe erübrigt sich auch ein eventuell ansonsten notwendiges An- und Abkoppeln eines gemeinsamen Drehantriebs. Damit nicht separate Antriebsböcke für die eigenen Drehantriebe mit den Walzen verlagert werden müssen, ist es von Vorteil, wenn die eigenen Drehantriebe als „Direktantriebe“ ausgebildet sind.

Die beiden in den Zeichnungen schematisch dargestellten und zuvor beschriebenen einundzwanzigsten und zweiundzwanzigsten Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Kalandersystems weisen erste und zweite Schwenkhebel mit den zugehörigen zweiten und dritten bzw. vierten und fünften Walzen auf. Erfindungsgemäß sind jedoch auch Ausführungsbeispiele, bei denen lediglich die ersten Schwenkhebel mit den zweiten und dritten Walzen vorhanden sind, insbesondere dann, wenn diese Ausführungsbeispiele dafür geeignet sind, um zweite Schwenkhebel mit vierten und fünften Walzen ergänzt zu werden.

**Bezugszeichenliste:**

100	Kalander
1	Gestell
2, 2', 2'', 2'''	Oberwalzen
3	erstes Schwenkhebelpaar
4	zweites Schwenkhebelpaar
5, 5'	Unterwalzen
5a	Ausweichunterwalze
6, 6'	Parkposition der Oberwalzen
7, 7'	Arbeitsposition der Oberwalzen
8	einlaufseitiger Nip
8'	auslaufseitiger Nip
9	Arbeitsposition des Schwenkhebels
10	Parkposition des Schwenkhebels
11, 11'	schwenkachsennahe Anschlagfläche
12, 12'	schwenkachsenferne Anschlagfläche
13	Freigabeposition des Schwenkhebels
14	einlaufseitige Oberwalze
15	auslaufseitige Oberwalze
16	Kipphebelpaar
17, 17'	Endpositionen des Kipphebelpaars
18, 18'	Anlagefläche des Kipphebelpaars
19, 19'	Gegenanlagefläche des Gestells
20	Kippachse des Kipphebelpaares
21	Presseebene der einlaufseitigen Oberwalze
22	Presseebene der auslaufseitigen Oberwalze
23	Warenzuführung
24	Übergabeband
24'	Position
25	Saugwalze
26	Umlenkwalze
27	Warentransportband

28	Ausweichposition
29, 29'	Schwenkantrieb
30, 30'	Zustellvorrichtung
31	Schlitten
10100, 10200	Kalander
101, 10101	Gestell
102, 10102	erste Walze
103, 10103	Schlitten
104, 10104	Kolben/Zylinderanordnung
105, 10105	erster Schwenkhebel
105', 10105'	Arm
105'', 10105''	Arm
106, 10106	zweite Walze
107, 10107	erste Schwenkachse
108	Schienenanordnung
109	Schlittenanordnung
1010	oberer Rand
1011	Linearversteller
1012, 10112	dritte Walze
1013, 10113	Schwenkantrieb
1014, 10114	Spindelhubgetriebe
1015, 10115	Nip
1016	obere Ränder
1017	unterer Rand
1018, 10118	zweite Schwenkhebel
1018', 10118'	Arm
1018'', 10118''	Arm
1019, 10119	zweite Schwenkachsen
1020, 10120	zweiter Schwenkantrieb
1021, 10121	zweites Spindelhubgetriebe
1022	Siebband
1023	Kühlwalzen
1024	Umlenkwalze
1025	Warenbahnförderung

1026	oberer Rand
1027	Schiienenanordnung
1028	Schlittenanordnung
1029	Linearversteller
1030, 10130	vierte Walze
1031, 10131	fünfte Walze
1032	schwenkachsennahe Arretiermittel
1033	schwenkachsenferne Arretiermittel
10108	Lagereinrichtungen
10109	Schiienenanordnung
10127	Lagereinrichtung
10128	Schiienenanordnung
AU1, AU2	zwei verschiedene Arbeitspositionen derselben Unterwalze
B	Schublager
H1, H2	verschiedene Höhen
L	Linearlager
OT	erstes, ortsfestes Gestellteil
VT	zweites Gestellteil
P1, P2	Pfeile
S, S'	Schwenkachse des Schwenkhebelpaares
S1, S2	Positionen des zweiten Gestellteils
W	Schwenkhebelpaar
10W	Warenbahn

**Patentansprüche:**

1. Kalender (100) mit einem Gestell (1), in dem mehrere Oberwalzen (2, 2', 2'', 2''') und mindestens eine Unterwalze (5, 5') gelagert sind, wobei die Unterwalze (5, 5') mit einer Oberwalze (2, 2', 2'', 2''') einen Nip (8, 8') bilden kann.
2. Kalender nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Unterwalze (5, 5') vorgesehen ist, die in zwei verschiedene Arbeitspositionen (AU1, AU2) bringbar ist und die wahlweise mit verschiedenen Oberwalzen (2, 2', 2'', 2''') einen Nip (8, 8') bildet.
3. Kalender nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Unterwalze (5) verkippbar und/oder verschiebbar ist, um die einlaufseitige Oberwalze (14) oder die auslaufseitige Oberwalze (15) oder auch zwei Oberwalzen gleichzeitig zu bedienen.
4. Kalender nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Unterwalze (5) an einem Kipphebelpaar (16) angeordnet ist, das zwei verschiedene Endpositionen (17, 17') aufweist, in denen jeweils eine Anlagefläche (18, 18') des Kipphebelpaares an einer Gegenanlagefläche (19, 19') des Gestells (1) anliegt wobei die Schwenkachse (20) des Kipphebelpaares (16) zwischen der Pressebene (21) des einlaufseitigen Nips (8) und der Pressebene (22) des auslaufseitigen Nips (8') liegt.
5. Kalender nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kalender mindestens zwei Unterwalzen (5, 5') umfasst, die unabhängig voneinander zustellbar sind.
6. Kalender nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gestell (1) ein erstes ortsfestes Gestellteil (OT) und ein zweites Gestellteil (VT) aufweist, wobei das zweite Gestellteil (VT) verlagerbar zu dem ersten

Gestellteil (OT) vorgesehen ist und die Unterwalze (5, 5') an dem ersten Gestellteil (OT) gelagert ist und eine Oberwalze (2, 2', 2'', 2''') an dem zweiten Gestellteil (VT) gelagert ist.

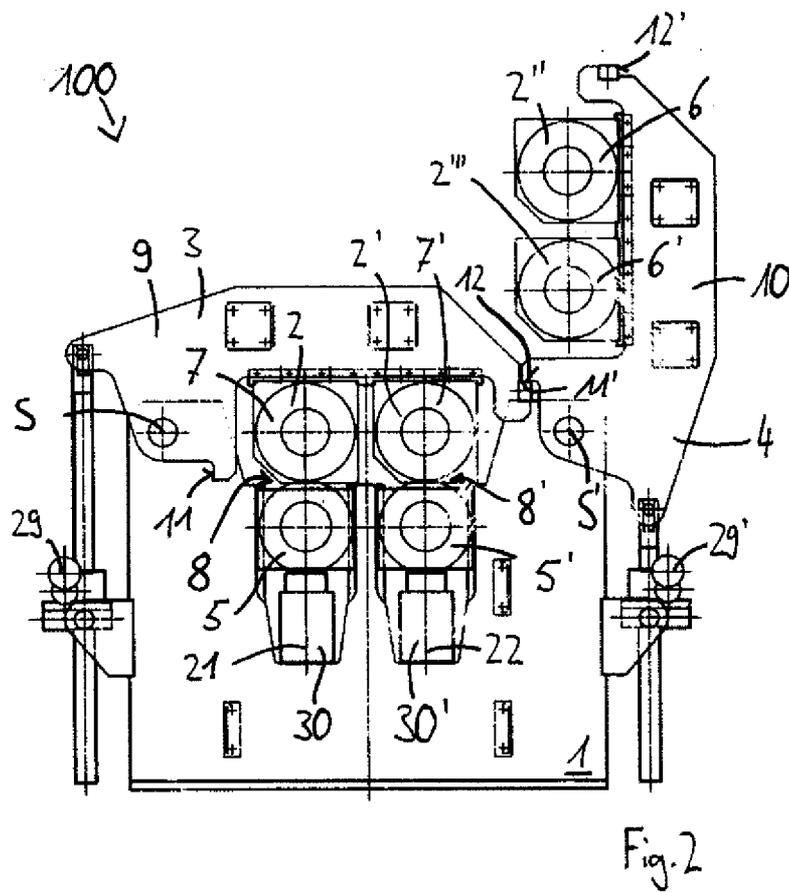
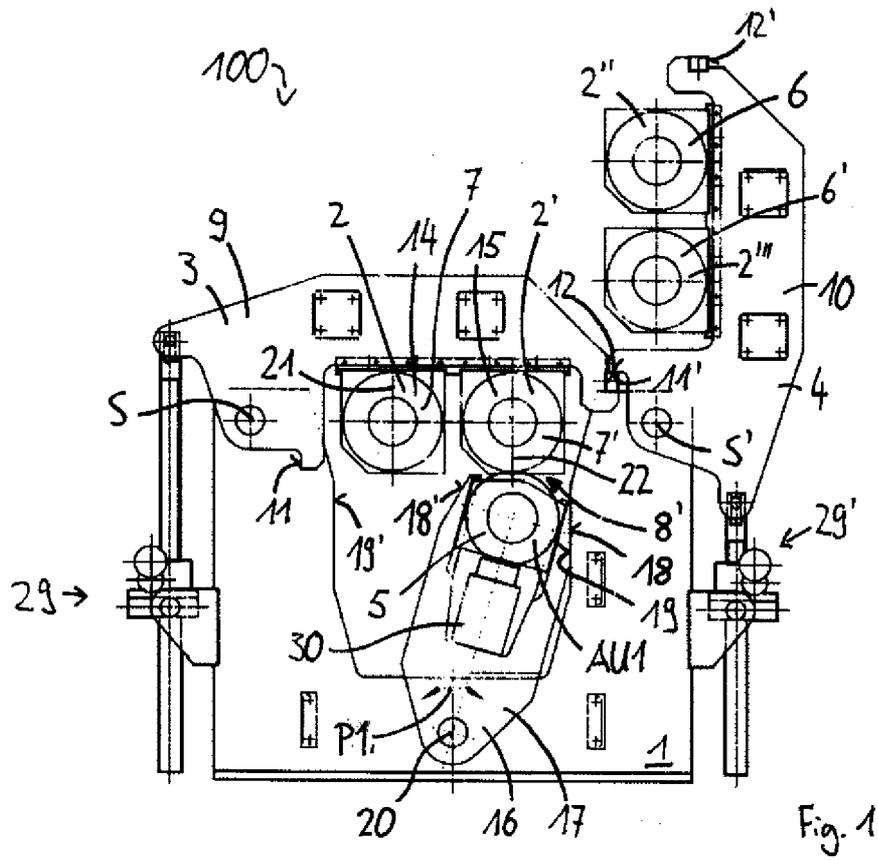
7. Kalender nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Gestellteil (VT) mittels eines Schublagers (B) verschiebbar an dem ersten Gestellteil (OT) gelagert ist, das zumindest teilweise unterhalb der Unterwalze (5, 5') angeordnet ist.
8. Kalender nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kalender ein erstes Schwenkhebelpaar (3) und ein zweites Schwenkhebelpaar (4) umfasst, mit denen Oberwalzen (2, 2', 2'', 2''') aus Parkposition (6, 6') in Arbeitsposition (7, 7') verschwenkbar sind, die in eine Arbeitsposition (9) verschwenkbar sind, in der die an ihnen angeordneten Walzen (2, 2', 2'', 2''') in Arbeitsposition (7, 7') sind und eine Parkposition (10), in der die an ihnen angeordneten Walzen (2, 2', 2'', 2''') in einer Parkposition (6, 6') sind, wobei an dem ersten Schwenkhebelpaar (3) und/oder dem zweiten Schwenkhebelpaar (4) jeweils mindestens zwei Oberwalzen (2, 2', 2'', 2''') gelagert sind.
9. Kalender nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder in Arbeitsposition (9) befindliche Walzenlagerungsschwenkhebel an einem in Parkposition (10) befindlichen Walzenlagerungsschwenkhebel verriegelbar ist, in dem jeder Walzenlagerungsschwenkhebel (3, 4) eine schwenkachsennahe Anschlagfläche (11, 11') und eine schwenkachsenferne Anschlagfläche (12, 12') aufweist und die schwenkachsennahe Anschlagfläche (11, 11') des Walzenlagerungsschwenkhebels in seiner Parkposition (10) an der schwenkachsenfernen Anschlagfläche (12, 12') eines sich in Arbeitsposition befindlichen Walzenlagerungsschwenkhebels anliegt.
10. Kalender nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Walzenlagerungsschwenkhebel (3, 4) in eine Freigabeposition (13) bringbar ist und dass die Parkposition (10) jedes Walzenlagerungsschwenkhebels (3, 4) zwischen seiner Freigabeposition (13) und seiner Arbeitsposition (9) liegt.

11. Kalender nach einem der Ansprüche 1 bis 10, insbesondere für Vlies-Waren, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kalender eine Warezuführung (23) mit einem Warentransportband (27) umfasst und die Warezuführung (23) bevorzugt als Vlieszuführung ausgeführt ist.
12. Kalender nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Warentransportband (27) zumindest im Wesentlichen horizontal ausgerichtet ist und der übrige Kalender (100) schräg angeordnet ist, um Platz für dieses Warentransportband (27) zu schaffen.
13. Kalender nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Warentransportband (27) in dem Bereich vor dem Nip (8, 8') schräg angeordnet ist.
14. Kalender nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberwalzen (12, 12', 12'', 12''') Arbeitspositionen (7, 7') aufweisen, die in verschiedenen Höhen (H1, H2) vorgesehen sind.
15. Kalender nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Position des Warentransportbandes (27) veränderbar ausgestaltet ist.
16. Kalender nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Warezuführung (23) ein zusätzliches Übergabeband (24) umfasst, dessen Position veränderbar vorgesehen ist.
17. Kalender nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kalender zum Kalandrieren einer Ware dient und eine Saugwalze (25) vorgesehen ist, zur Übergabe der Ware auf das Übergabeband (24).
18. Kalender nach einem der Ansprüche 11 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Warezuführung eine Umlenkwalze (26) umfasst, die eine Umlenkung des Warentransportbandes (27) im Bereich vor dem Nip (8, 8') nach oben bewirkt.

19. Kalanders nach einem der Ansprüche 11 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Unterwalze (5, 5') als Ausweichunterwalze (5a) ausgestaltet ist, die mit einer Ausweichbewegung in eine Ausweichposition (28) bringbar ist.
20. Kalanders (10100, 10200), insbesondere für Textile, Vlies-, Kunststoff- oder Papier-Warenbahnen (10W),  
mit einem Gestell (101, 10101), in dem eine erste Walze (102, 10102), eine zweite Walze (106, 10106) und eine dritte Walze (1012, 10112) gelagert sind, wobei die erste Walze (102, 10102) im Betrieb des Kalenders (10100, 10200) entweder mit der zweiten Walze (106, 10106) oder mit der dritten Walze (1012, 10112) einen Nip (1015, 10115) bildet, durch den die Warenbahn (10W) hindurchführbar ist, wozu die zweite Walze (106, 10106) zwischen einer Arbeitsposition, in der sie mit der ersten Walze (102, 10102) einen Nip (1015, 10115) bildet, und einer Parkposition verlagerbar ist, die dritte Walze (1012, 10112) zwischen einer Arbeitsposition, in der sie mit der ersten Walze (102, 10102) einen Nip (1015, 10115) bildet, und einer Parkposition verlagerbar ist, wobei die zweite Walze (106, 10106) über erste Schwenkhebel (105, 10105) am Gestell (101, 10101) gelagert ist, wobei jeder Schwenkhebel um eine erste Schwenkachse (107, 10107) verschwenkbar ist,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
dass die dritte Walze (1012, 10112) über die ersten Schwenkhebel (105, 10105) am Gestell (101, 10101) gelagert ist.
21. Kalanders nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweiten und dritten Walzen (106, 1012) relativ zu den ersten Schwenkhebeln (105) verlagerbar angeordnet sind.
22. Kalanders nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweiten und dritten Walzen (106, 1012) entlang einer Kurvenbahn verlagerbar angeordnet sind, derart, dass die zweite und die dritte Walze (106, 1012) der den Nip (1015) durchlaufenden Warenbahn (10W) beabstandet sind, wenn sie sich in ihrer Parkposition befinden.

23. Kalender nach einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten Schwenkachsen (10107) der ersten Schwenkhebel (10105) relativ zum Gestell (10101) verlagerbar angeordnet sind.
24. Kalender nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass gestellseitig Lagereinrichtungen (10108), die die Positionen der Schwenkachsen (10107) der ersten Schwenkhebel (10105) definieren, vorgesehen sind, wobei die Lagereinrichtungen (10108) relativ zum Gestell (10101) verlagerbar angeordnet sind.
25. Kalender nach einem der Ansprüche 20 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine vierte Walze (1030, 10130) vorgesehen ist, die zwischen einer Arbeitsposition in der sie mit der ersten Walze (102, 10102) einen Nip (1015, 10115) bildet, und einer Parkposition verlagerbar ist, wobei die vierte Walze (1030, 10130) über zweite Schwenkhebel (1018, 10118) am Gestell (101, 10101) gelagert ist, wobei jeder Schwenkhebel (1018, 10118) um eine zweite Schwenkachse (1019, 10119) verschwenkbar ist.
26. Kalender nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine fünfte Walze (1031, 10131) vorgesehen ist, die zwischen einer Arbeitsposition, in der sie mit der ersten Walze (102, 10102) einen Nip (1015, 10115) bildet, und einer Parkposition verlagerbar und über die zweiten Schwenkhebel (1018, 10118) an dem Gestell (101, 10101) gelagert ist.
27. Kalender nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vierten und fünften Walzen (1030, 1031) relativ zu den zweiten Schwenkhebeln (1018) verlagerbar angeordnet sind.
28. Kalender nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vierte und fünfte Walze (1030, 1031) entlang einer Kurvenbahn verlagerbar angeordnet sind, derart, dass die vierte und die fünfte Walze (1030, 1031) von der den Nip (1015) durchlaufenden Warenbahn (10W) beabstandet sind, wenn sie sich in ihrer Parkposition befinden.

29. Kalandar nach einem der Ansprüche 26 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweiten Schwenkachsen (10119) der zweiten Schwenkhebel (10118) relativ zum Gestell (10101) verlagerbar angeordnet sind.
30. Kalandar nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass gestellseitige Lagereinrichtungen (10127), die die zweiten Schwenkachsen (10119) der zweiten Schwenkhebel (10118) definieren vorgesehen sind, wobei die Lagereinrichtungen (10127) relativ zum Gestell (10101) verlagerbar angeordnet sind.
31. Kalandar nach einem der Ansprüche 25 bis 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten Schwenkhebel (105) und die zweiten Schwenkhebel (1018) Arretiermittel (1032, 1033) aufweisen derart, dass die sich in einer Parkposition befindlichen zweiten Schwenkhebel (1018) die sich in ihrer Arbeitsposition befindlichen ersten Schwenkhebel (105) arretieren und umgekehrt.



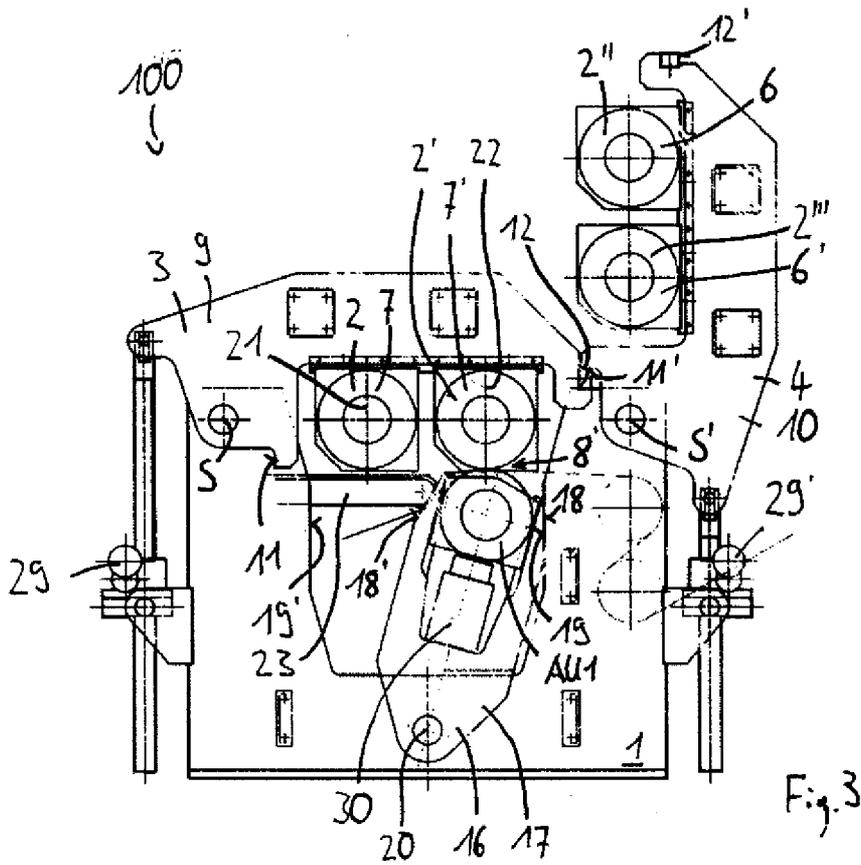


Fig. 3

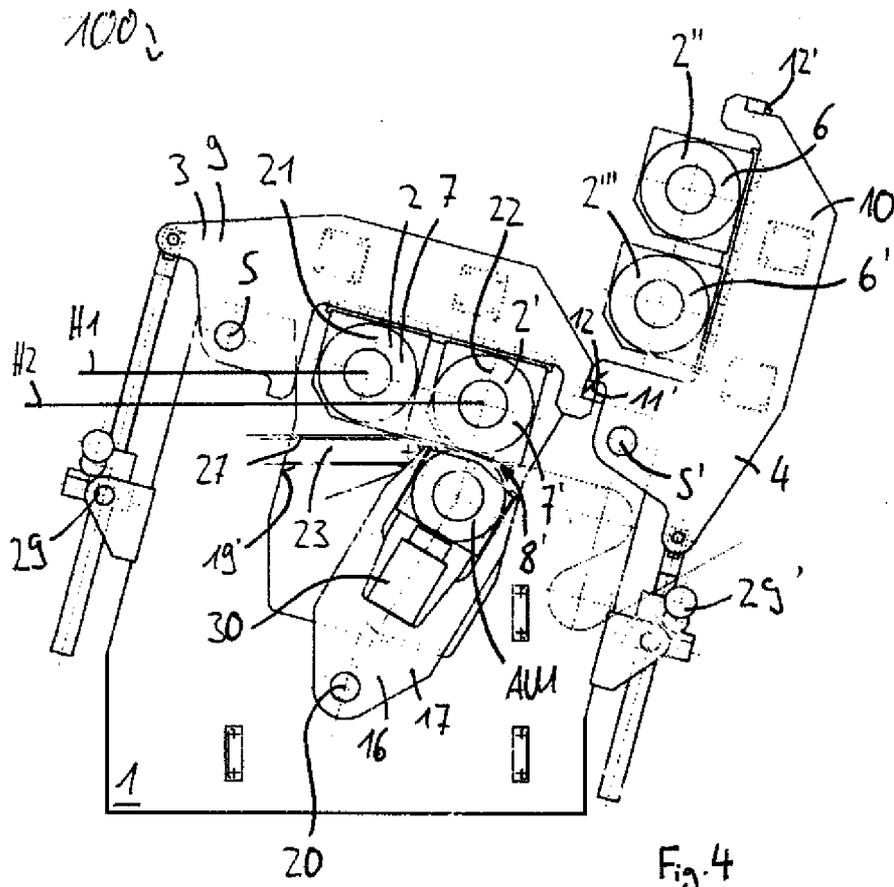


Fig. 4

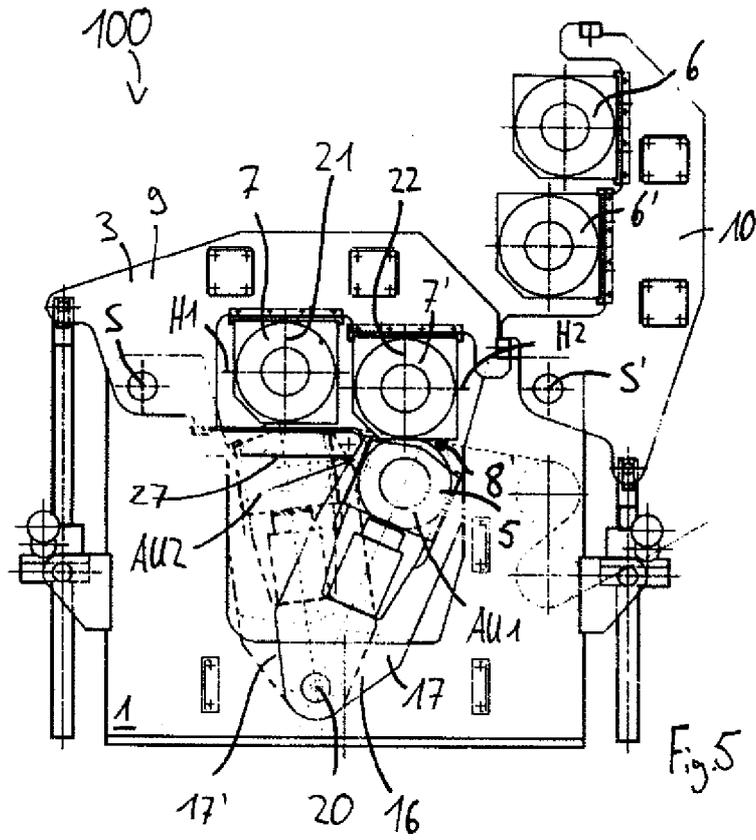


Fig. 5

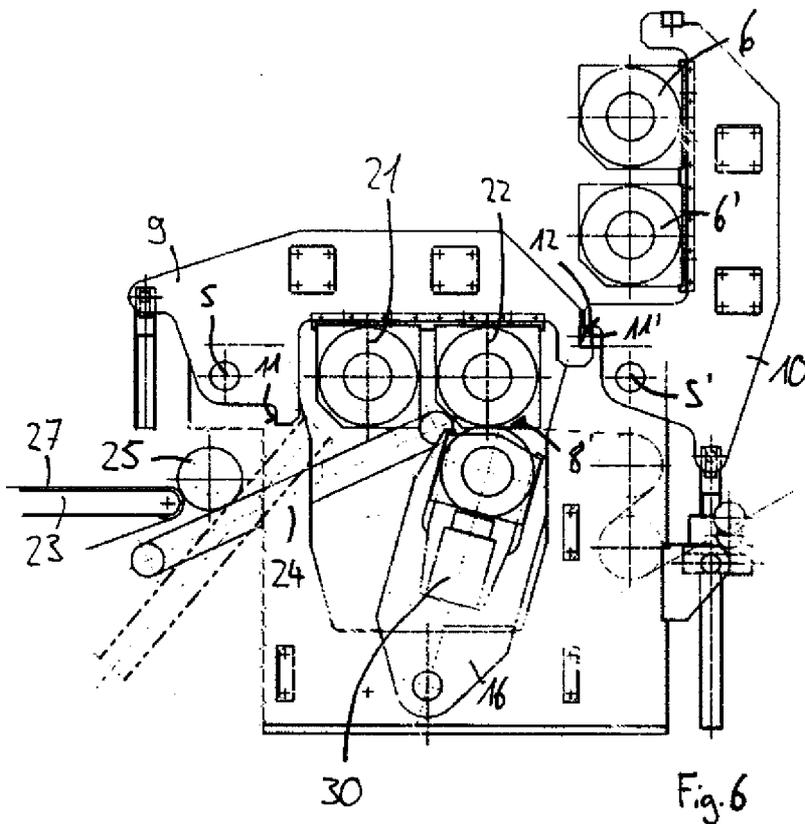


Fig. 6

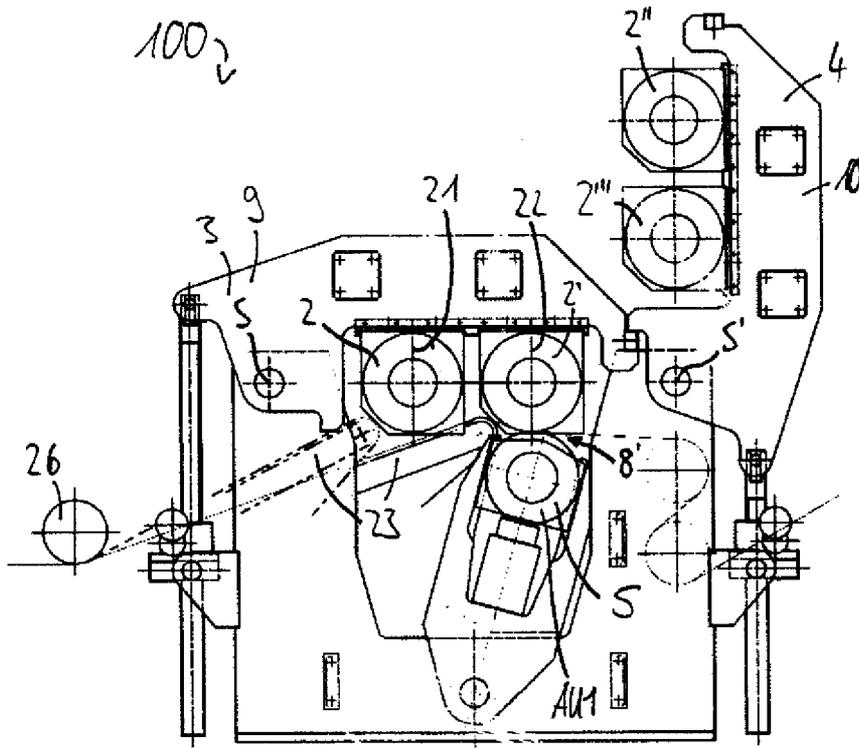


Fig. 7

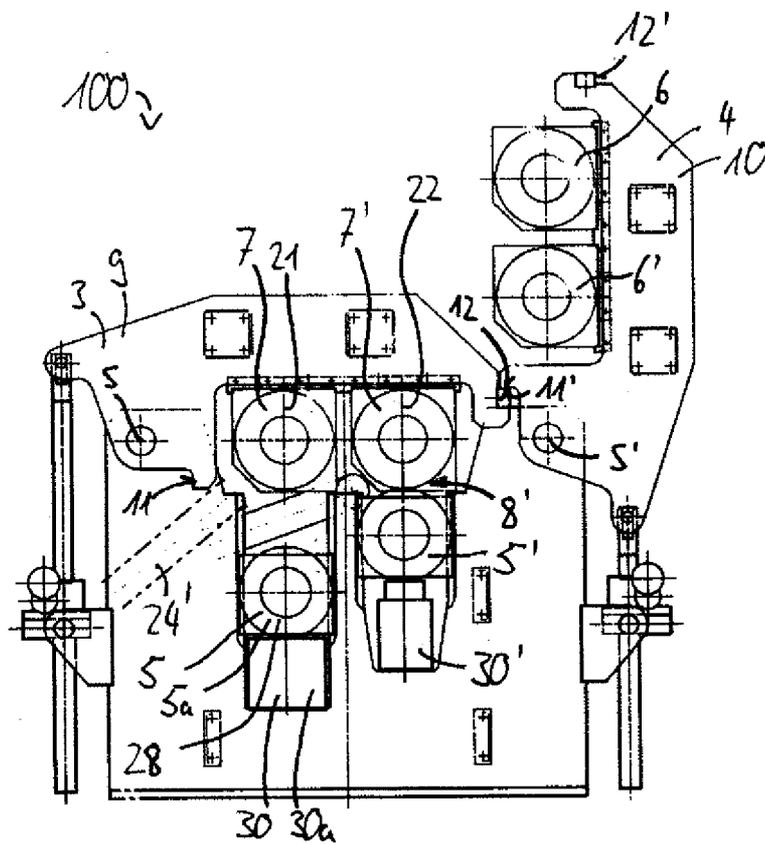
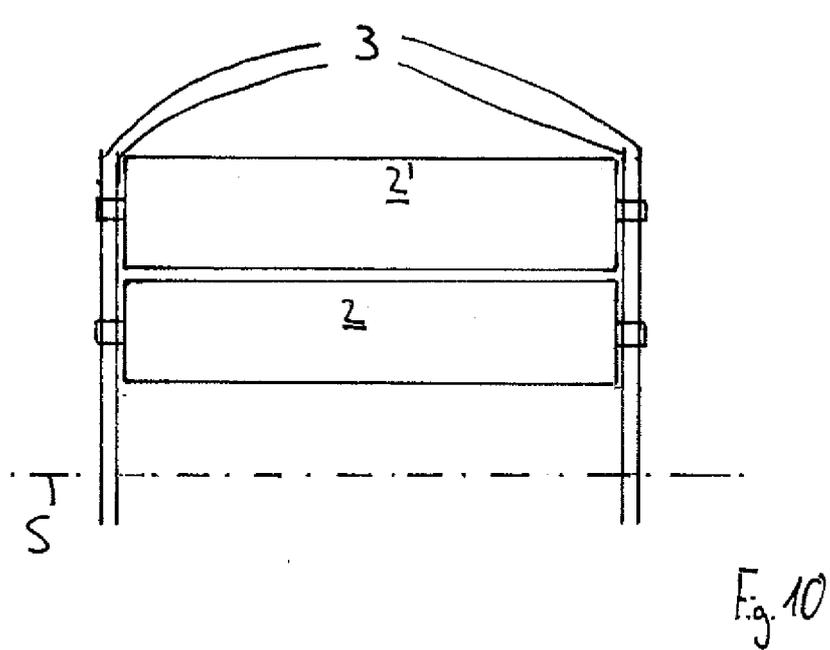
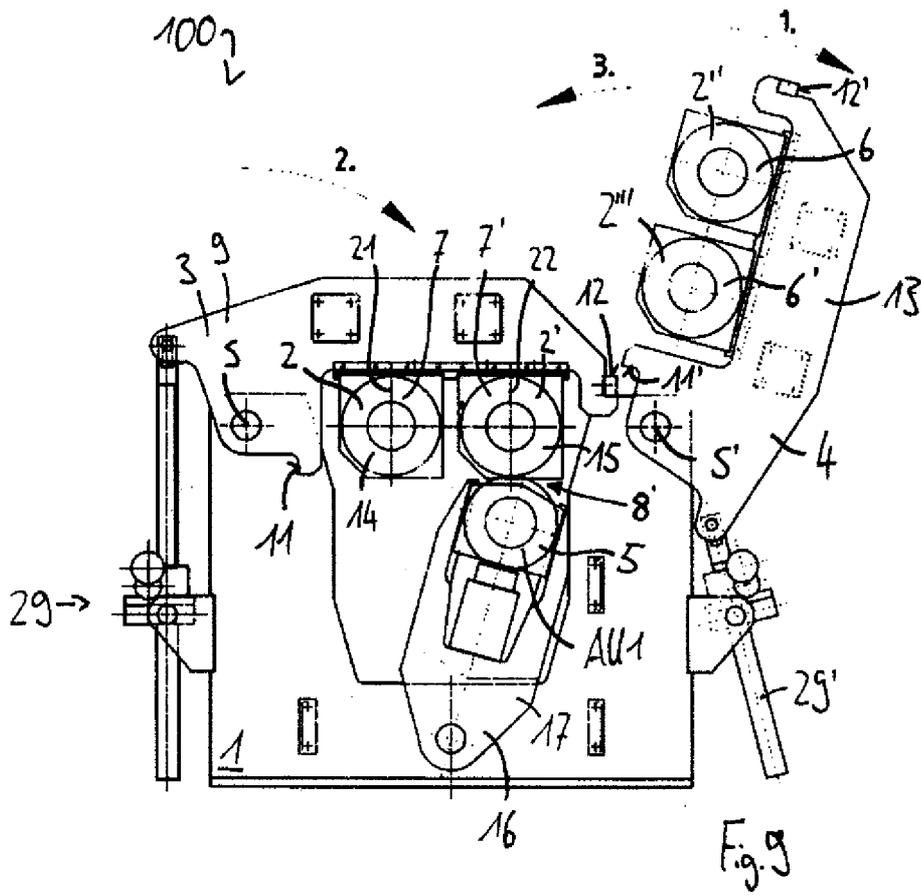
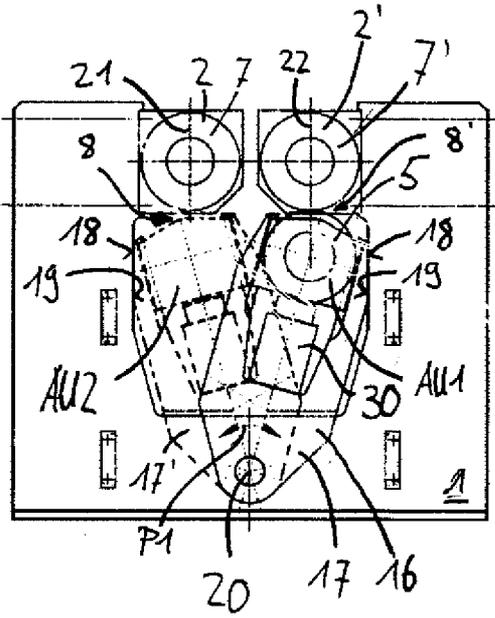


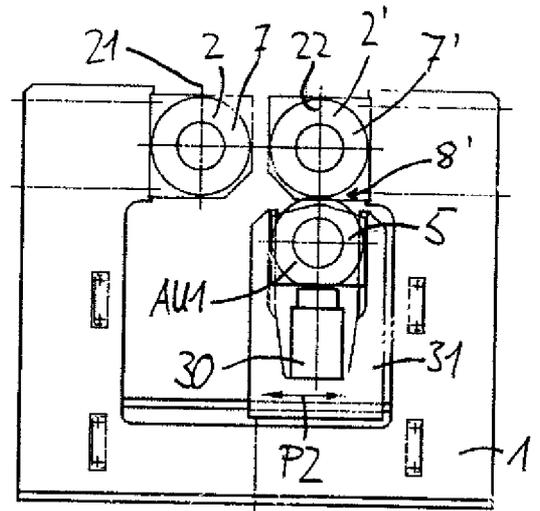
Fig. 8





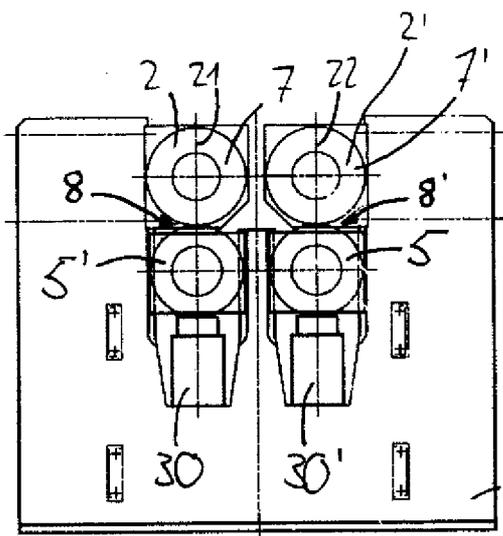
← 100

Fig. 11



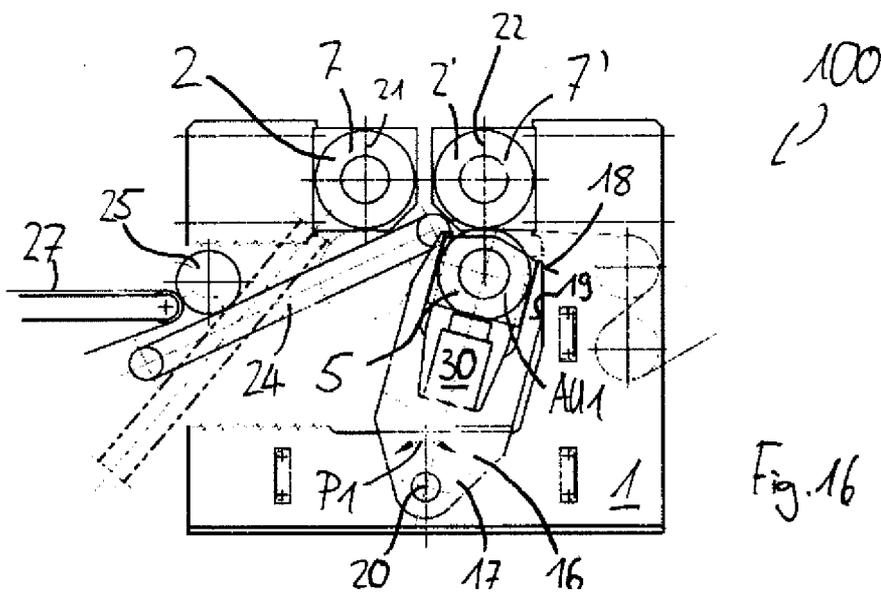
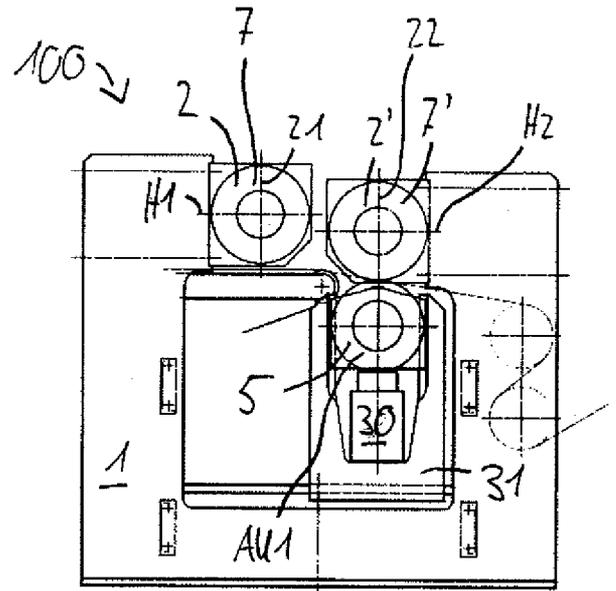
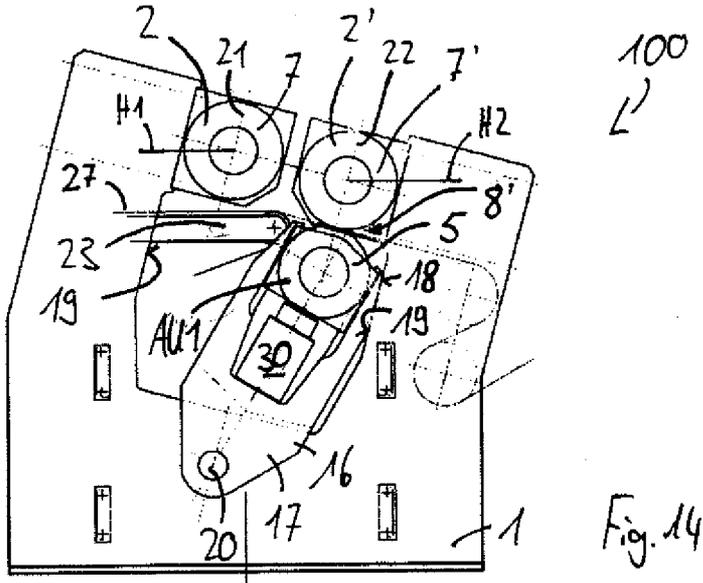
100 →

Fig. 12



← 100

Fig. 13



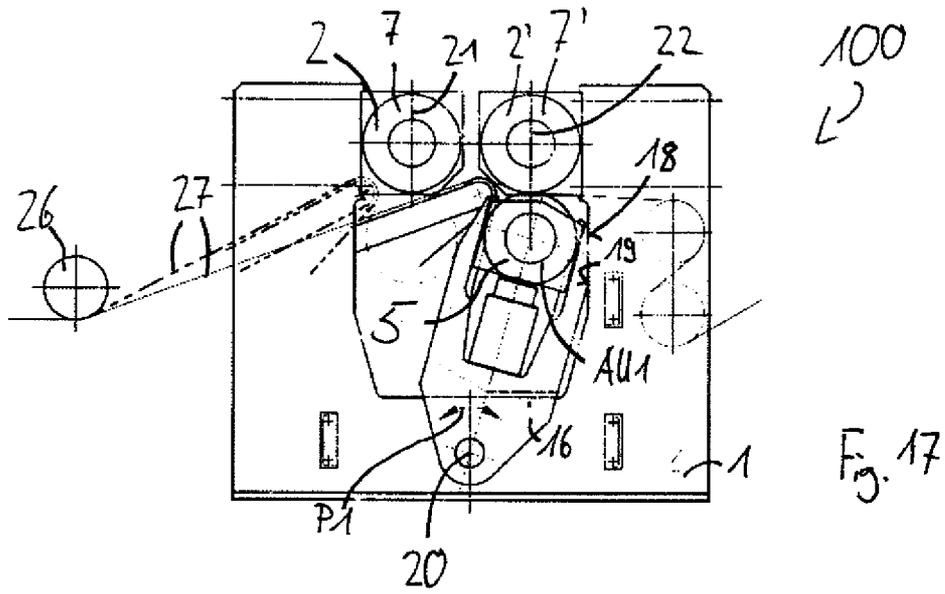


Fig. 17

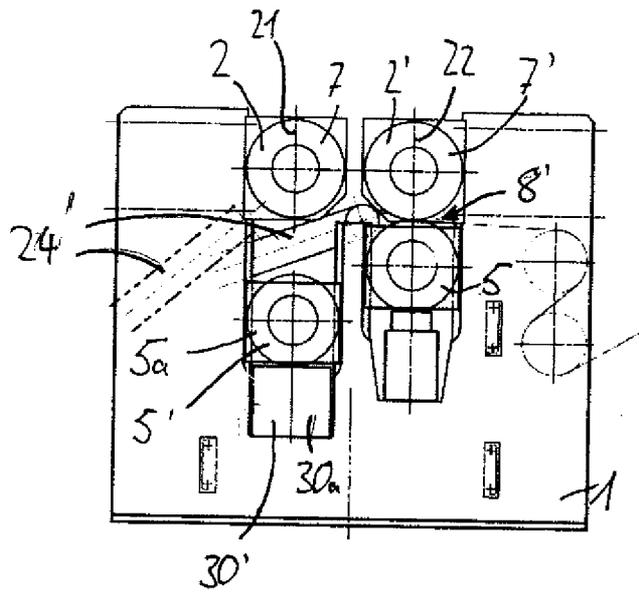


Fig. 18

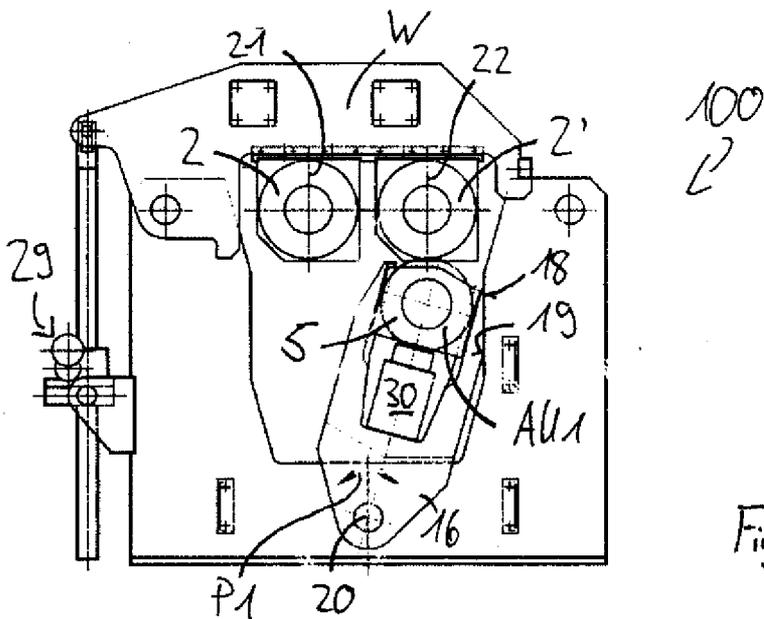


Fig. 19

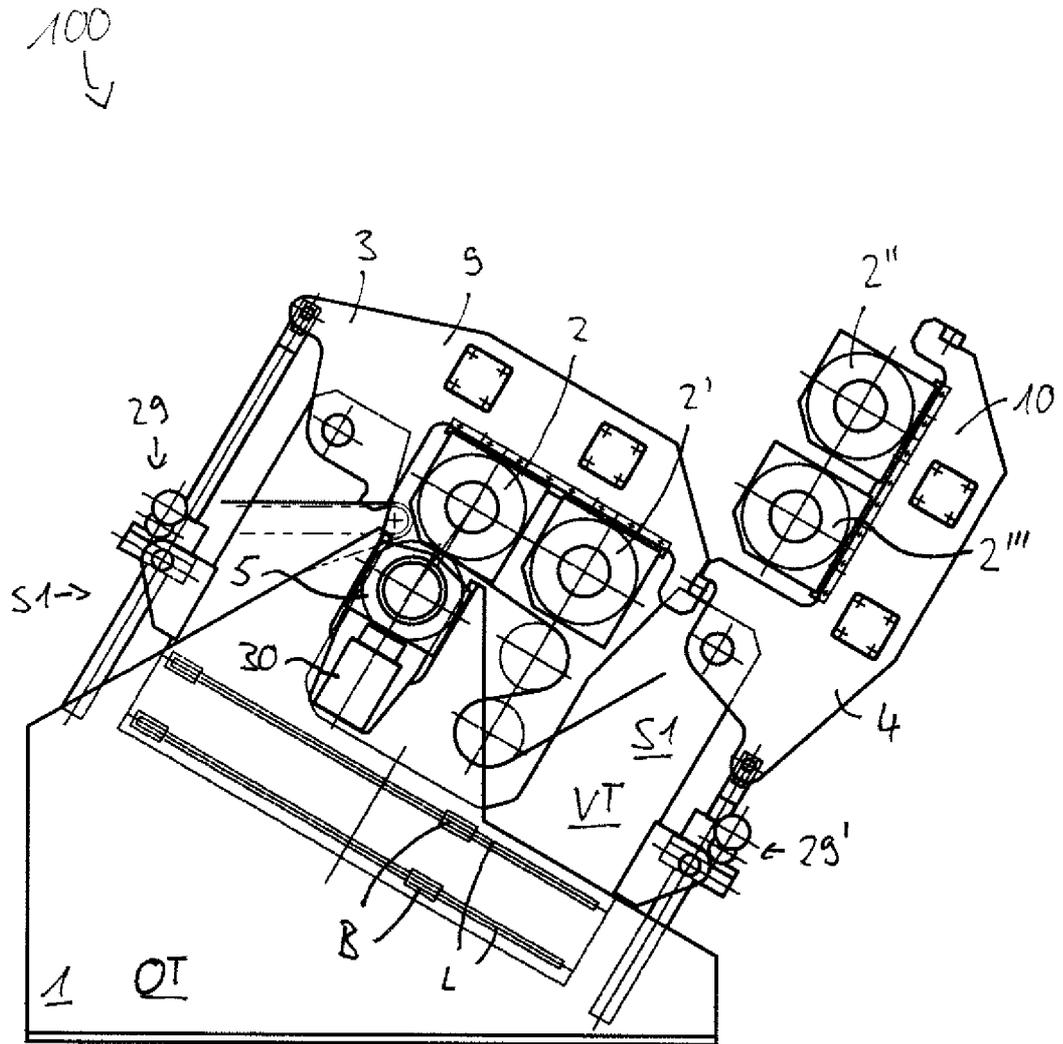


Fig. 20

100  
↓

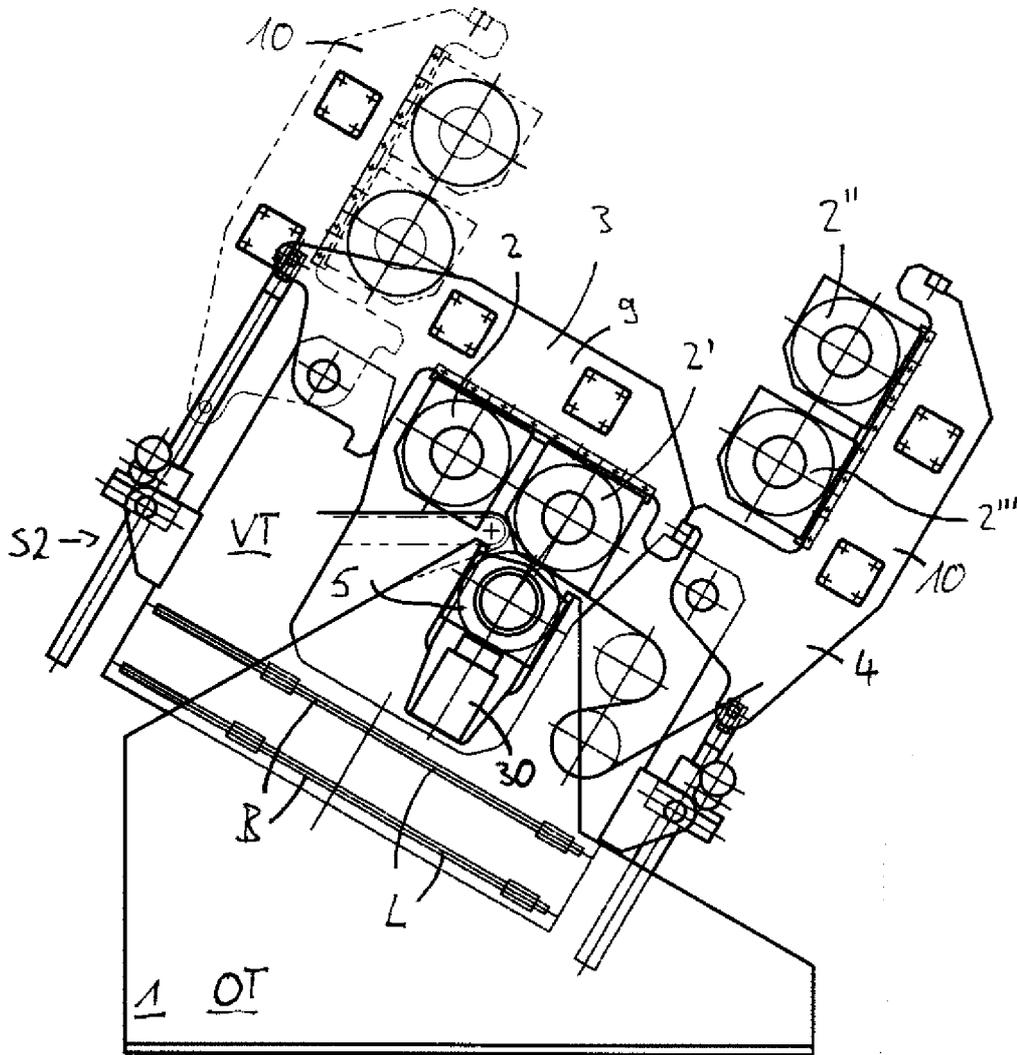


Fig. 21

Fig. 22

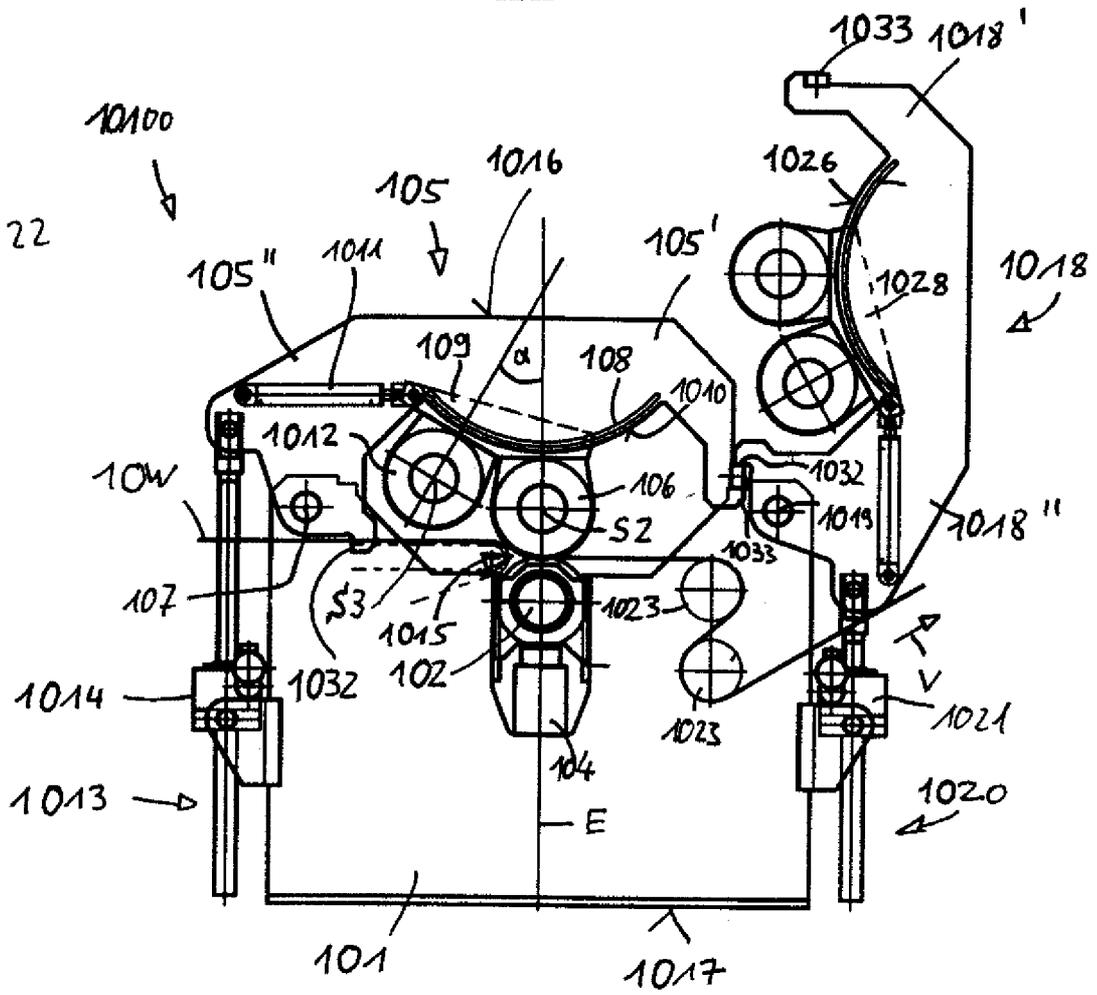
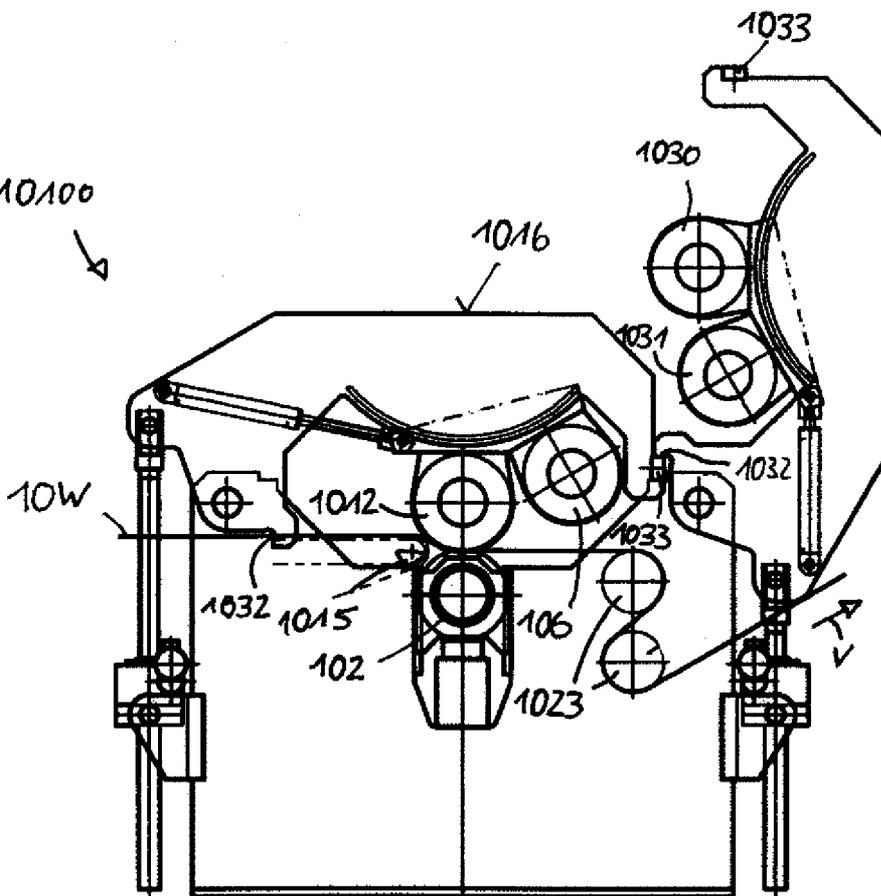
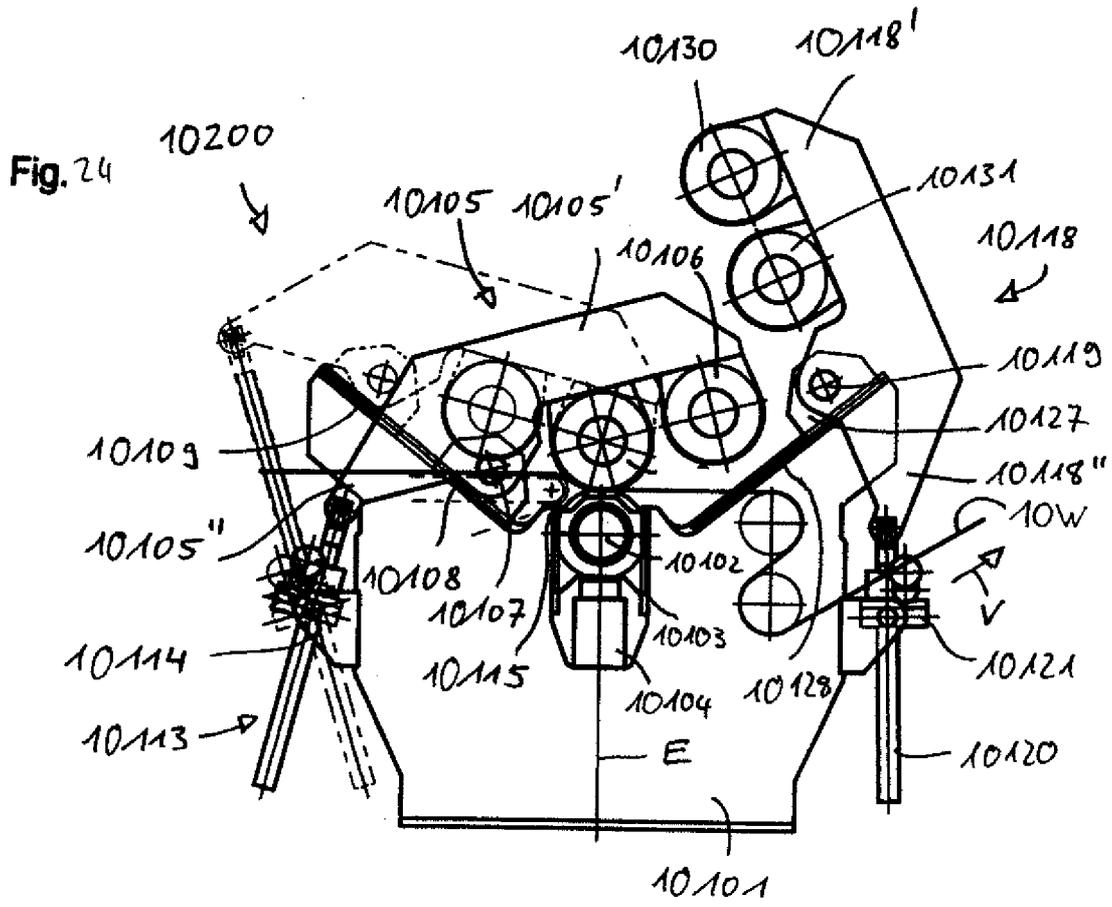


Fig. 23





**Fig. 25**

