

(19)



(11)

EP 2 409 939 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.12.2012 Patentblatt 2012/49

(51) Int Cl.:
B65H 45/101 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11174201.1**

(22) Anmeldetag: **15.07.2011**

(54) **Falt- und Stapel-Anlage für Wellpappebahnen**

Folding and stacking assembly for corrugated cardboard sheets

Installation de pliage et d'agrafage pour bandes de carton ondulé

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **22.07.2010 DE 102010031668**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.01.2012 Patentblatt 2012/04

(73) Patentinhaber: **BHS Corrugated Maschinen-und
Anlagenbau GmbH
92729 Weiherhammer (DE)**

(72) Erfinder:

- **Grünwald, Gerhard
92272 Freudenberg (DE)**
- **Fischer, Markus
92708 Mantel (DE)**

(74) Vertreter: **Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte - Rechtsanwälte
Königstraße 2
90402 Nürnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 10 306 212 US-A- 2 604 984
US-A- 5 058 872**

EP 2 409 939 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage und ein Verfahren zum Falten und Stapeln von Wellpappebahnen. Die Erfindung ist nicht auf den Einsatz von Wellpappebahnen beschränkt.

[0002] Aus der DE 103 06 212 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Faltung von endlosen Wellpappebahnen bekannt. Es ist eine MitnahmeEinrichtung vorgesehen, die aus zwei auf beiden Seiten der Wellpappebahn angeordneten, synchron zueinander bewegten Transport-Bändern besteht, zwischen denen mehrere Seile gespannt sind. Die Seile greifen in Falze in der Wellpappebahn ein und legen die in Form eines Leporellos gefaltete Wellpappebahn zu einem Stapel ab. Die bekannte Vorrichtung weist den Nachteil auf, dass nur ein vorbestimmtes Format gefaltet werden kann.

[0003] Aus der US 2,604,984 A ist eine Vorrichtung zum Falten einer endlosen Wellpapierbahn bekannt. Es ist eine Prägevorrichtung vorgesehen zum Einprägen von Falzen in die Wellpappebahn quer zur Förderrichtung. Das Falten der Wellpappebahn entlang der Falze erfolgt automatisch bei einer Abwärtsbewegung der Wellpappebahn nach Verlassen einer Bahnförderereinrichtung. Auch mit dieser bekannten Vorrichtung können nur vorbestimmte Formate gefaltet werden.

[0004] Aus der US 5,058,872 A ist ein Kettenmitnehmer mit einer Vielzahl von Mitnahmeelementen bekannt. Die Vorrichtung dient zum Befördern einer zickzackgefalteten Papierbahn entlang einer vorgegebenen Kreisbahn. Mit dieser Vorrichtung ist keine Beförderung einer Papierbahn entlang eines linearen Förderweges möglich. Des Weiteren ist auch keine unabhängige Ansteuerung der einzelnen Mitnehmer möglich.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anlage und ein Verfahren zu schaffen, die das Falten und Stapeln von endlosen Wellpappebahnen bei einem Formatwechsel vereinfachen. Ferner sollen die Anlage und das Verfahren möglichst einfach an unterschiedliche Formate anpassbar sein. Vorzugsweise soll eine stufenlose Formateinstellung möglich sein.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1 und 15 gelöst.

[0007] Der Kern der Erfindung liegt darin, dass die Eingriffs-Elemente in der Falt-Vorrichtung unabhängig voneinander geführt sind. Die Eingriffs-Elemente sind vorzugsweise einzeln bzw. unabhängig voneinander antreibbar. Sie sind vorteilhafter Weise einzeln beschleunigbar und/oder abbremssbar. Durch die unabhängige Führung der Eingriffs-Elemente ist ein Formatwechsel einfach durchführbar. Bei einem Formatwechsel kann so der Abstand der Eingriffs-Elemente einfach zueinander verändert werden. Der Abstand der Eingriffs-Elemente kann so einfach an einen geänderten Abstand von Falzen in der Wellpappebahn zueinander angepasst werden. Bei einem Formatwechsel führen die Eingriffs-Elemente eine Relativ-Bewegung zueinander aus. Es sind mindestens zwei, vorzugsweise mindestens drei, bevor-

zugter vier und am Bevorzugtesten fünf Eingriffs-Elemente vorgesehen. Vorteilhafterweise sind maximal sieben Eingriffs-Elemente vorhanden. Die Eingriffs-Elemente können als längliche Elemente ausgebildet sein. Sie sind vorzugsweise Ketten, Schnüre, Seile, Stäbe, Bänder, Drähte oder dergleichen. Die Ketten, Schnüre, Seile, Bänder oder Drähte sind dann gespannt.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Die Führungs-Einrichtung nach Anspruch 2 sorgt für eine sichere und exakte Führung der Eingriffs-Elemente. Sie gibt eine Bewegungs-Bahn bzw. Trajektorie für die Eingriffs-Elemente vor.

[0010] Das mindestens erste Umlauf-Element nach Anspruch 3 sorgt für eine funktionssichere und gezielte Versetzung des ersten Eingriffs-Elements. Es kann genau ein erstes Umlauf-Element vorgesehen sein. Es können aber auch mehrere, vorzugsweise zwei, erste Umlauf-Elemente vorgesehen sein, die dann eine Umlauf-Element-Einheit bzw. ein Umlauf-Element-Paar bilden. Die ersten Umlauf-Elemente verlaufen vorzugsweise synchron.

[0011] Das mindestens zweite Umlauf-Element nach Anspruch 4 sorgt dagegen für eine funktionssichere und gezielte Versetzung des mindestens zweiten

[0012] Eingriffs-Elements. Es kann genau ein zweites Umlauf-Element vorgesehen sein. Es können aber auch mehrere, vorzugsweise zwei, zweite Umlauf-Elemente vorgesehen sein, die dann eine Umlauf-Element-Einheit bzw. ein Umlauf-Element-Paar bilden. Die zweiten Umlauf-Elemente verlaufen vorzugsweise synchron.

[0013] Vorzugsweise sind mehrere, insbesondere fünf, Umlauf-Element-Paare vorgesehen. Die Umlauf-Elemente eines Umlauf-Element-Paars sind vorzugsweise durch das zugehörige Eingriffs-Element aneinander gekoppelt. Sie verlaufen synchron.

[0014] Die Umlauf-Elemente sind vorzugsweise Endlos-Elemente. Sie sind insbesondere flexibel bzw. biegsam. Die Umlauf-Elemente können Bänder, Gurte, Seile, Schnüre, Ketten oder Zahnriemen sein. Die den verschiedenen Eingriffs-Elementen zugeordneten Umlauf-Elemente sind unabhängig voneinander beweglich.

[0015] Die Ausgestaltung nach Anspruch 5 führt zu einer Führungs-Einrichtung, die äußerst platzsparend und somit kostengünstig herstellbar ist.

[0016] Durch den unabhängigen Antrieb nach Anspruch 6 sind das erste Umlauf Element und das mindestens zweite Umlauf-Element unabhängig voneinander antreibbar. Günstigerweise sind den Umlauf-Elementen eigene, unabhängige Antriebe zugeordnet. Alternativ ist eine mechanische, paarweise Synchronisation der Umlauf-Elemente möglich.

[0017] Der ansteigende Anhebe-Abschnitt nach Anspruch 7 bewirkt ein funktionssicheres und gezieltes Anheben der Wellpappebahn. Die Wellpappebahn wird durch den ansteigenden Verlauf der Umlauf-Elemente im Anhebe-Abschnitt in Förder-Richtung angehoben, was dort auch ein entsprechendes Anheben der Ein-

griffs-Elemente bewirkt. Die Eingriffs-Elemente stehen mit der Wellpappebahn in Eingriff und nehmen die Wellpappebahn entsprechend mit. Die Wellpappebahn wird so vorzugsweise in dem Anhebe-Abschnitt von ihrer ursprünglichen Bahn nach oben abgelenkt.

[0018] In dem Ablege-Abschnitt nach Anspruch 8 wird die Wellpappebahn einfach und funktionssicher gefaltet. Die Wellpappebahn wird durch den abfallenden Verlauf der Umlauf-Elemente im Ablege-Abschnitt in Förder-Richtung abgesenkt, was dort auch ein entsprechendes Absenken der Eingriffs-Elemente bewirkt. Die Eingriffs-Elemente stehen mit der Wellpappebahn in Eingriff und nehmen die Wellpappebahn entsprechend mit. Die Wellpappebahn wird so vorzugsweise in dem Ablege-Abschnitt wieder abgesenkt. Der Ablege-Abschnitt ist vorzugsweise bogenartig, bevorzugter kreisbogenartig, ausgebildet. Er hat vorzugsweise im Wesentlichen die Form eines Viertel-Kreisbogens.

[0019] Über den Rückführ-Abschnitt nach Anspruch 9 erfolgt eine einfache Rückführung der Eingriffs-Elemente.

[0020] Die Umlauf-Elemente werden entlang des Anhebe-Abschnitts, des Ablege-Abschnitts und des Rückführ-Abschnitts geführt. Der Anhebe-Abschnitt, der Ablege-Abschnitt und der Rückführ-Abschnitt bestimmen so die Bewegungs-Bahn bzw. Trajektorie der Umlauf-Elemente und so auch der Eingriffs-Elemente. Die Bewegungs-Bahn ist demnach vorzugsweise umlaufend geschlossen bzw. endlos.

[0021] Durch das Ablege-Unterstützungs-Element nach Anspruch 10 erfolgt einerseits eine besonders gute Führung der freien Falze. Andererseits wird das Falten bzw. Ablegen der Wellpappebahn unterstützt. Die freien Falze befinden sich gegenüberliegend zu den Falzen, die von den Eingriffs-Elementen mitgenommen werden. Betriebs-Störungen der Anlage können so wirkungsvoll verhindert werden.

[0022] Der Hub-Tisch nach Anspruch 11 ermöglicht eine besonders einfache und sichere Aufnahme der Stapel. Er ist an die Höhe des jeweiligen Stapels anpassbar.

[0023] Die Ausgestaltung nach Anspruch 12 ermöglicht ein maschinelles Trennen der gefalteten Wellpappebahn. Vorzugsweise erfolgt die Trennung im Bereich eines Falzes. Es ist von Vorteil, wenn eine Trennung bei einem Formatwechsel erfolgt.

[0024] Das mindestens eine Trenn-Messer und das mindestens eine Gegen-Element nach Anspruch 13 ermöglichen ein sauberes und schnelles Trennen der Wellpappebahn. Das mindestens eine Gegen-Element bildet quasi ein Widerlager für das mindestens eine Trenn-Messer. Ferner kann das mindestens eine Trenn-Messer in das Gegen-Element eindringen. Dafür weist das Gegen-Element vorzugsweise eine entsprechende Eindring-Ausnehmung auf. Es ist von Vorteil, wenn die Eindring-Ausnehmung als Nut ausgebildet ist. Die Eindring-Ausnehmung ist zu dem mindestens einen Trenn-Messer günstiger Weise offen. Das mindestens eine Trenn-Messer kann zum Trennen der Wellpappebahn entlang

des Falzes geführt werden, an dem die Trennung erfolgen soll. Es ist vorzugsweise als Kreis-Messer ausgebildet. Andere Messer-Formen bzw. -Ausgestaltungen sind alternativ möglich.

5 **[0025]** Nach Anspruch 14 sind das Trenn-Messer und das Gegen-Element relativ zueinander beweglich. Sie können so zwischen einer geschlossenen Trenn-Stellung und einer offenen Nicht-Trenn-Stellung bewegt werden.

10 **[0026]** Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Anlage,

Fig. 2 eine Seiten-Ansicht der in Fig. 1 dargestellten Anlage,

20 Fig. 3 eine Draufsicht auf die in Fig. 1 und 2 veranschaulichte Anlage,

Fig. 4 eine vergrößerte, perspektivische Ansicht der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Falt-Vorrichtung, und

Fig. 5 eine Seiten-Ansicht der in Fig. 4 dargestellten Falt-Vorrichtung.

30 **[0027]** Eine Anlage zum Falten und Stapeln einer endlosen Wellpappebahn 1 ist in den Fig. 1 bis 3 nur schematisch angedeutet. Die Wellpappebahn 1 wird in der Anlage im Wesentlichen in einer Förder-Richtung 2 gefördert. Die Anlage umfasst eine Wellpappe-Herstell-Vorrichtung 3. Eine derartige Wellpappe-Herstell-Vorrichtung 3 dient zur Herstellung der Wellpappebahn 1 und ist beispielsweise aus der DE 103 12 600 A1, auf die hiermit verwiesen wird, bekannt. Die mittels der Wellpappe-Herstell-Vorrichtung 3 endlose, herstellbare Wellpappebahn 1 kann eine weitgehend beliebige Anzahl von Lagen haben. Die Wellpappebahn 1 hat insgesamt eine Dicke D.

35 **[0028]** Die Anlage umfasst zusätzlich zu der Wellpappe-Herstell-Vorrichtung 3 auch eine Quetsch-Vorrichtung 4, eine Falt-Vorrichtung 5, eine Trenn-Vorrichtung 6 und eine Stapel-Vorrichtung 7. Die Quetsch-Vorrichtung 4 ist stromabwärts zu der Wellpappe-Herstell-Vorrichtung 3 angeordnet, während die Falt-Vorrichtung 5 stromabwärts zu der Quetsch-Vorrichtung 4 vorgesehen ist. Die Trenn-Vorrichtung 6 ist wiederum stromabwärts zu der Falt-Vorrichtung 5 angeordnet. Stromabwärts zu der Trenn-Vorrichtung 6 befindet sich die Stapel-Vorrichtung 7.

40 **[0029]** Die Quetsch-Vorrichtung 4 ist auf einer ersten Plattform 8 angeordnet, die über ein erstes Gestell 9 fest mit dem Boden verbunden ist. Die Stapel-Vorrichtung 7 ist über ein zweites Gestell 10 fest mit dem Boden verbunden. An dem zweiten Gestell 10 ist auch die Trenn-

Vorrichtung 6 angebracht. Die Falt-Vorrichtung 5 ist über ein drittes Gestell 11 mit dem ersten Gestell 9 und/oder dem zweiten Gestell 10 verbunden. Die Gestelle 9, 10, 11 bilden zusammen ein Halte-Gerüst für die Anlage. Das Halte-Gerüst ermöglicht einen flexiblen, modularen Aufbau der Anlage.

[0030] Im Folgenden wird die Quetsch-Einrichtung 4 näher beschrieben. Die Quetsch-Vorrichtung 4 weist einen Einführ-Abschnitt 12 mit einer Unterstützungs-Fläche 13 auf. Im Bereich des Einführ-Abschnitts 12 sind zwei Einführ-Walzen 14 angeordnet. Die Einführ-Walzen 14 sind zylindrisch ausgebildet und jeweils um eine Einführ-Walzen-Achse, welche senkrecht bzw. im Wesentlichen senkrecht zu der Förder-Richtung 2 ist, drehbar. Die Einführ-Walzen 14 können insbesondere drehantreibbar sein.

[0031] Des Weiteren umfasst die Quetsch-Vorrichtung 4 mindestens ein Paar Präge-Walzen 15, welche jeweils drehbar um eine Präge-Walzen-Achse sind. Die Präge-Walzen 15 sind vorzugsweise mittels einer in den Figuren nicht dargestellten Antriebs-Einrichtung drehantreibbar. Der Antrieb ist vorteilhafterweise intermittierend getaktet. Die Präge-Walzen-Achsen sind parallel zueinander und senkrecht bzw. im Wesentlichen senkrecht zu der Förder-Richtung 2 ausgerichtet. Sie sind wie die Einführ-Walzen-Achsen vertikal übereinander angeordnet. Der Abstand der Präge-Walzen-Achsen zueinander ist einstellbar. Zwischen den Oberflächen der Präge-Walzen 15 ist ein Durchführ-Spalt 16 mit einer freien Öffnung ausgebildet. Die freie Öffnung des Durchführ-Spalts 16 ist mindestens so groß wie die Dicke D der Wellpappebahn 1. Sie ist vorzugsweise derart an die Dicke D der Wellpappebahn 1 angepasst, dass die Präge-Walzen 15 reibschlüssig an der Wellpappebahn 1 anliegen, die Wellpappebahn 1 jedoch verformungsfrei zwischen den Präge-Walzen 15 hindurchlaufen kann. Die beiden Präge-Walzen 15 sind zumindest weitestgehend identisch ausgebildet. Sie haben einen Umfang im Bereich von 80 cm bis 140 cm.

[0032] Auf ihrer Oberfläche weisen die Präge-Walzen 15 jeweils mindestens ein Präge-Element 17 auf. Das Präge-Element 17 ist balkenförmig und stumpf ausgebildet. Es hat eine Ausdehnung in Radial-Richtung der jeweiligen Präge-Walze 15, das heißt senkrecht zu der Oberfläche der entsprechenden Präge-Walze 15, welche geringer als die Hälfte der freien Öffnung ist. Das Präge-Element 17 ist durchgehend ausgebildet. Es kann jedoch auch rechenförmig, das heißt unterbrochen, ausgebildet sein. Die Präge-Elemente 17 sind derart auf dem Umfang der Präge-Walzen 15 angeordnet, dass sie bei jeder Umdrehung der Präge-Walzen 15 um die Präge-Walzen-Achsen aufeinander treffen. Beim Aufeinandertreffen der Präge-Elemente 17 ist die freie Öffnung des Durchführ-Spalts 16 auf einen Wert reduziert, welcher kleiner ist als die Dicke D der Wellpappebahn 1. Die Wellpappebahn 1 ist somit mittels der Präge-Elemente 17 quetschbar. Gemäß Fig. 2 befinden sich die Präge-Elemente 17 gerade in dem Durchführ-Spalt 16. Sie liegen

dort einander gegenüber. Die Präge-Elemente 17 sind vorzugsweise parallel zu den Präge-Walzen-Achsen ausgerichtet, um Falze 18 in die Wellpappebahn 1 zu prägen, welche senkrecht bzw. im Wesentlichen senkrecht zu der Förder-Richtung 2 und somit auch senkrecht bzw. im Wesentlichen senkrecht zu der Längs-Richtung der Wellpappebahn 1 orientiert sind. Der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Falzen 18 entspricht in einer Ausgestaltung gerade dem Umfang der Präge-Walzen 15. Die Falze 18 bilden Soll-Knickstellen in der Wellpappebahn 1, entlang welcher diese besonders einfach faltbar ist. Die Wellpappebahn 1 hat im Bereich der Falze 18 eine geringere Dicke und damit eine geringere Biegeelastizität als im Bereich außerhalb der Falze 18. Sie kann daher im Bereich der Falze 18 besonders leicht einknicken.

[0033] Alternativ hierzu ist es möglich, lediglich eine der Präge-Walzen 15 mit einem Präge-Element 17 zu sehen. In diesem Fall sind an den Umfang der Präge-Walze 15 ohne Präge-Element 17 keine besonderen Anforderungen zu stellen. Er ist weitgehend frei wählbar und kann insbesondere vom Umfang der Präge-Walze 15 mit Präge-Element 17 verschieden sein. In einer weiteren Ausführungsform sind Präge-Walzen 15 vorgesehen, deren Umfang gerade einem ganzzahligen Vielfachen des gewünschten Abstandes zwischen zwei aufeinanderfolgenden Falzen 18 in der Wellpappebahn 1 entspricht. Die derartigen Präge-Walzen 15 weisen eine entsprechende Anzahl von Präge-Elementen 17 auf ihrer Oberfläche auf. Hierbei sind die Präge-Elemente 17 gleichmäßig über dem Umfang der Präge-Walzen 15 verteilt, das heißt der Winkelabstand zwischen zwei jeweils benachbarten Präge-Elementen 17 ist jeweils gleich. Eine Präge-Walze 15, deren Umfang dem n-fachen des Abstandes zwischen zwei aufeinanderfolgenden Falzen 18 in der Wellpappebahn 1 entspricht, weist somit n Präge-Elemente 17 auf, welche jeweils unter einem Winkelabstand von $360^\circ/n$ auf ihrer Oberfläche angeordnet sind.

[0034] Die Präge-Elemente 17 sind austauschbar. Hierdurch lässt sich auf einfache Weise der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Falzen 18 in der Wellpappebahn 1, welcher gerade dem Umfang der Präge-Walzen 15 entspricht, einstellen.

[0035] Schließlich weist die Quetsch-Einrichtung 4 einen Auslass-Abschnitt 19 auf, der stromabwärts zu dem Einführ-Abschnitt 12 vorgesehen ist. In dem Auslass-Abschnitt 19 sind Auslass-Walzen 20 mit Auslass-Walzen-Achsen angeordnet, die parallel zu den Einführ-Walzen-Achsen verlaufen. Die unterhalb der Wellpappebahn 1 angeordneten Auslass-Walzen 20 können Teil einer Transport-Einheit 21 sein, welche Träger 22 zum Lagern der Auslass-Walzen 20 aufweisen kann.

[0036] Abstromseitig zu der Quetsch-Einrichtung 4, das heißt dieser in Förder-Richtung 2 nachgeordnet, ist die Falt-Vorrichtung 5 angeordnet. Die Falt-Vorrichtung 5 umfasst eine Führungs-Einrichtung 23, die einen Eingangs-Bereich 24 aufweist. Die Führungs-Einrichtung 23

ist wiederum durch zwei Führungs-Einheiten 25 gebildet, die im Wesentlichen identisch ausgebildet sind und senkrecht zu der Förder-Richtung 2 nebeneinander und beabstandet zueinander angeordnet sind. Jede Führungs-Einheit 25 ist durch mehrere starre Rahmen-Teile 26 gebildet, die fest miteinander verbunden sind. Die Rahmen-Teile 26 sind senkrecht zu der Förder-Richtung 2 nebeneinander und beabstandet zueinander angeordnet. Sie sind im Wesentlichen identisch ausgebildet und sind vertikal orientiert. Das Gestell 11 ist an den äußeren Rahmen-Teilen 26 befestigt.

[0037] Die Führungs-Einrichtung 23 hat einen Anhebe-Abschnitt 27, der sich in Förder-Richtung 2 an den Eingangs-Bereich 24 anschließt. Der Anhebe-Abschnitt 27 ist schräg zu einer Horizontalen angeordnet und erstreckt sich somit in einer schiefen Ebene. Er ist unter einem Winkel α zur Horizontalen angeordnet. Der Winkel α liegt zwischen 2° und 20° , vorzugsweise zwischen 5° und 15° . Am Bevorzugtesten beträgt der Winkel α etwa 10° .

[0038] Die Führungs-Einrichtung 23 weist ferner einen Ablege-Abschnitt 28 auf, der sich in Förder-Richtung 2 an den Anhebe-Abschnitt 27 anschließt. Der Ablege-Abschnitt 28 ist bogenartig ausgebildet. Er ist vorzugsweise als Kreisbogen ausgebildet, der sich über einen Winkelbereich von etwa 90° bis 130° , vorzugsweise von 100° bis 120° , erstreckt und am Bevorzugtesten einen Winkel von 110° einschließt. Der Ablege-Abschnitt 28 steigt auf stromseitig noch über einen kleinen Bereich an. Im übrigen Bereich des Ablege-Abschnitts 28 ist dieser in Förder-Richtung 2 abfallend.

[0039] Ferner hat die Führungs-Einrichtung 23 einen Rückführ-Abschnitt 29, der sich abstromseitig an den Ablege-Abschnitt 28 und aufstromseitig an den Anhebe-Abschnitt 27 anschließt. Der Rückführ-Abschnitt 29 erstreckt sich im Wesentlichen unterhalb des Anhebe-Abschnitts 27 und des Ablege-Abschnitts 28. Er hat einen ersten Rückführ-Bereich 30 und einen zweiten geneigten Rückführ-Bereich 31. Der Rückführ-Bereich 30 schließt sich abstromseitig an den Ablege-Abschnitt 28 an und verläuft im Wesentlichen horizontal, während der Rückführ-Bereich 31 von dem Rückführ-Bereich 30 aus schräg zur Horizontalen nach oben verläuft.

[0040] Die Rahmen-Teile 26 der Führungs-Einrichtung 23 sind entsprechend der Abschnitt 27, 28, 29 ausgebildet. Sie sind jeweils umfangsseitig geschlossen. Die Rahmen-Teile 26 einer Führungs-Einheit 25 sind durch Verbindungs-Stücke 32 fest miteinander verbunden und zusammengefasst. Die Verbindungs-Stücke 32 sorgen auch für eine beabstandete Anordnung der einzelnen Rahmen-Teile 26 einer Führungs-Einheit 25 zueinander. Zwischen diesen Rahmen-Teilen 26 liegt jeweils ein vorzugsweise konstanter, horizontaler Abstand vor.

[0041] Zwischen zwei benachbart angeordneten Rahmen-Teilen 26 einer Führungs-Einheit 25 ist jeweils ein Umlauf-Element 33 angeordnet, das umfangsseitig geschlossen ausgebildet ist und durch die entsprechenden Rahmen-Teile 26 seitlich geführt ist. Die Umlauf-Elemente

33 sind somit endlos. Sie sind biegsam bzw. flexibel. Bei n Rahmen-Teilen 26 pro Führungs-Einheit 25 sind je Führungs-Einheit 25 $n-1$ Umlauf-Elemente 33 vorgesehen. Die Umlauf-Elemente 33 einer Führungs-Einheit 25 sind durch die Rahmen-Teile 26 voneinander getrennt. Hier sind fünf Umlauf-Elemente 33 pro Führungs-Einheit 25 vorgesehen.

[0042] Die Umlauf-Elemente 33 laufen entlang der Rahmen-Teile 26. Dafür sind zwischen den einzelnen Rahmen-Teilen 26 einer Führungs-Einheit 25 an diesen mehrere Führungs-Elemente vorgesehen, die beispielsweise als drehbare Rollen ausgebildet sind. Im Eingangs-Bereich 24 sind Eingangs-Führungs-Elemente 34 vorgesehen. Die Eingangs-Führungs-Elemente 34 befinden sich zwischen dem Anhebe-Abschnitt 27 und dem Rückführ-Abschnitt 29. Die Eingangs-Führungs-Elemente 34 einer Führungs-Einheit 25 haben eine gemeinsame Eingangs-Führungs-Element-Achse, die senkrecht zu der Förder-Richtung 2 orientiert ist. Im Ablege-Abschnitt 28 befindet sich eine Vielzahl von Ablege-Führungs-Elementen 35, die auf verschiedenen, senkrecht zu der Förder-Richtung 2 orientierten Ablege-Führungs-Element-Achsen sitzen. Die auf einer Ablege-Führungs-Element-Achse angeordneten Ablege-Führungs-Elemente 35 einer Führungs-Einheit 25 sind vorzugsweise unabhängig voneinander drehbar. Abstromseitig zu den Ablege-Führungs-Elementen 35 sind zwischen dem Ablege-Abschnitt 28 und dem Rückführ-Abschnitt 29 Umlenk-Elemente 36 vorgesehen. Die Umlenk-Elemente 36 einer Führungs-Einheit 25 sitzen auf einer zu der Förder-Richtung 2 senkrechten Umlenk-Element-Achse und sind vorzugsweise unabhängig voneinander drehbar. Zwischen dem Rückführ-Bereich 30 und dem Rückführ-Bereich 31 befinden sich weitere Führungs-Elemente 37. Die Führungs-Elemente 37 einer Führungs-Einheit 25 sitzen auf einer gemeinsamen, zu der Förder-Richtung 2 senkrechten Führungs-Element-Achse und sind vorzugsweise unabhängig voneinander drehbar. Die Umlauf-Elemente 33 sind jeweils außenseitig um die Führungs-Elemente 34, 35, 36, 37 geführt, die die Bahn der Umlauf-Elemente 33 bestimmen.

[0043] An den Umlauf-Elementen 33 sind mehrere Eingriffs-Elemente befestigt. Die Anzahl der Eingriffs-Elemente ist von der Anzahl der Umlauf-Elemente 33 abhängig. Sie entspricht der Anzahl der Umlauf-Elemente 33 pro Führungs-Einheit 25. Bei n Umlauf-Elementen 33 pro Führungs-Einheit 25 sind also n Eingriffs-Elemente vorgesehen. Hier sind also insgesamt fünf Eingriffs-Elemente vorgesehen. Die Eingriffs-Elemente sind jeweils länglich ausgebildet. Sie erstrecken sich senkrecht zu der Förder-Richtung 2 und verlaufen im Wesentlichen parallel zueinander.

[0044] Die Eingriffs-Elemente sind jeweils mit ihren einander gegenüber liegenden Längs-Enden 43 an den Umlauf-Elementen 33 befestigt, die ein Umlauf-Element-Paar bilden. Die Führungs-Elemente 33, die in den beiden Führungs-Einheiten 25 zwischen einander entsprechenden Rahmen-Teilen 26 geführt sind, bilden jeweils

ein Umlauf-Element-Paar. Beispielsweise ist das erste Eingriffs-Element 38 an den beiden innersten Umlauf Elementen 33 der Führungs-Einheiten 25 befestigt. Diese beiden Umlauf Elemente 33 verlaufen benachbart zu den beiden innersten Rahmen-Teile 26 der Führungs-Einheiten 25. Die innersten Rahmen-Teile 26 sind einander zugewandt. Das Eingriffs-Element 39 ist dagegen an den beiden Umlauf-Elementen 33 der Führungs-Einheiten 25 angebracht, die benachbart zu den innersten Umlauf-Elementen 33 der Führungs-Einheiten 25 verlaufen. Das Eingriffs-Element 40 ist fest mit den mittleren Umlauf-Elementen 33 der Führungs-Einheiten 25 verbunden. Das Eingriffs-Element 42 ist an den äußersten Umlauf-Elementen 33 der Führungs-Einheiten 25 fixiert. Die äußersten Umlauf-Elemente 33 verlaufen benachbart zu den äußersten Rahmen-Teilen 26 der Führungs-Einheiten 25. Die äußersten Rahmen-Teile 26 sind einander abgewandt. Das Eingriffs-Element 41 ist dagegen mit den Umlauf-Elementen 33 verbunden, die zwischen den äußersten Umlauf-Elementen 33 und den mittleren Umlauf-Elementen 33 der Führungs-Einheiten 25 angeordnet sind. Die beiden innersten Umlauf-Elemente 33 haben einen kleineren Abstand zueinander als die beiden äußersten Umlauf-Elemente 33. Die paarweise zusammengehörigen Umlauf-Elemente 33 sind über die Eingriffs-Elemente 38 bis 42 jeweils aneinander gekoppelt.

[0045] Den Eingangs-Führungs-Elementen 34 ist eine Antriebs-Einrichtung 44 zum rotatorischen Antrieb derselben zugeordnet. Die Antriebs-Einrichtung 44 umfasst mehrere Antriebs-Bänder 45, die die paarweise zusammengehörigen Umlauf-Elemente 33 synchron antreiben. Es können aber auch separate Antriebs-Einrichtungen 44 vorgesehen sein. Die Umlauf-Element-Paare sind unabhängig voneinander antreibbar bzw. beweglich.

[0046] Die Falt-Vorrichtung 5 umfasst ferner ein längliches, starres Ablege-Unterstützungs-Element 46, das zwischen den Führungs-Einheiten 25 angeordnet ist. Das Ablege-Unterstützungs-Element 46 erstreckt sich zwischen den beiden innersten Rahmen-Teilen 26. Die Längs-Enden des Ablege-Unterstützungs-Elements 46 sind benachbart zu der Übergangs-Stelle zwischen den Rückführ-Bereichen 30, 31 der Führungs-Einheiten 25 vorgesehen. Das Ablege-Unterstützungs-Element 46 ist sternförmig ausgebildet. Es umfasst hier drei Ablege-Unterstützungs-Arme 47, die von einem gemeinsamen Zentrum radial voneinander weg laufen. Eine andere Anzahl von Ablege-Unterstützungs-Armen 47 ist ebenfalls möglich. Beispielsweise können zwei, vier oder fünf Ablege-Unterstützungs-Arme 47 Anwendung finden. Die Ablege-Unterstützungs-Arme 47 weisen jeweils einen identischen angularen Abstand zueinander auf. Das Ablege-Unterstützungs-Element 46 ist durch einen entsprechenden Antrieb drehantreibbar und erstreckt sich senkrecht zu der Förder-Richtung 2.

[0047] Die Stapel-Vorrichtung 7 befindet sich im Wesentlichen unterhalb des Rückführ-Bereichs 30. Die Trenn-Vorrichtung 6 ist oben an dem Gestell 10 der Sta-

pel-Vorrichtung 7 befestigt. Sie umfasst ein Trenn-Messer 48, das als Kreis-Messer ausgebildet ist und über einen Trenn-Messer-Antrieb 49 drehantreibbar ist. Der Trenn-Messer-Antrieb 49 ist senkrecht zu der Förder-Richtung 2 verschiebbar. Dafür sind an dem Gestell 10 entsprechende Führungs-Schienen 50 vorgesehen, die sich senkrecht zu der Förder-Richtung 2 oben an dem Gestell 10 horizontal erstrecken. Zum Verschieben des Trenn-Messer-Antriebs 49 kann ein Hydraulik-Element oder ein elektrischer Antrieb herangezogen werden.

[0048] Die Trenn-Vorrichtung 6 umfasst ferner einen als Gegen-Element ausgebildeten Trenn-Tisch 51, der ebenfalls oben an dem Gestell 10 vorgesehen ist. Der Trenn-Tisch 51 umfasst vorderseitig eine Eindring-Ausnehmung 52, die sich über die gesamte Breite des Trenn-Tisches 51 erstreckt und zu dem Trenn-Messer 48 hin offen ist. Der Trenn-Tisch 51 ist in seiner Lage horizontal versetzbar. Dafür ist dem Trenn-Tisch 51 ein Trenn-Tisch-Antrieb 53 zugeordnet, der den Trenn-Tisch 51 zwischen einer Trenn-Stellung und einer Nicht-Trenn-Stellung versetzen kann. In der Trenn-Stellung ragt das Trenn-Messer 48 in die Eindring-Ausnehmung 52. In der Nicht-Trenn-Stellung sind das Trenn-Messer 48 und die Eindring-Ausnehmung 52 zueinander beabstandet.

[0049] Die Stapel-Vorrichtung 7 umfasst ferner einen Stapel-Tisch 54, der in dem Gestell 10 höhenverstellbar gelagert ist. Der Stapel-Tisch 54 weist eine obere Trag-Fläche 55 auf.

[0050] Nachfolgend wird die Funktionsweise bzw. Betriebsweise der erfindungsgemäßen Anlage näher beschrieben. In der Wellpappe-Herstell-Vorrichtung 3 wird eine Wellpappebahn 1 nach einem beispielsweise aus der DE 103 12 600 A1 bekannten Verfahren hergestellt. Hierzu werden eine oder mehrere Deckbahnen mit einer oder mehreren Wellbahnen in einem dem Fachmann bekannten Verfahren zu der Wellpappebahn 1 miteinander verbunden, wobei bezüglich der Einzelheiten auch auf die DE 43 05 158 A1 verwiesen wird. Die von der Wellpappe-Herstell-Vorrichtung 3 kommende, endlose Wellpappebahn 1 wird dann in der Quetsch-Vorrichtung 4 mit Einprägungen versehen. Hierzu wird die Wellpappebahn 1 zwischen den Präge-Walzen 15 hindurchgeführt. Nach jeweils einer vollständigen Umdrehung der Präge-Walzen 15, das heißt wenn sich deren Umfang gerade einmal auf der Wellpappebahn 1 abgerollt hat, treffen die beiden Präge-Elemente 17 aufeinander, sodass in den sich gerade zwischen den Präge-Elementen 17 befindenden Bereich der Wellpappebahn 1 ein Falz 18 eingepreßt wird. Der Antrieb der Präge-Walzen 15 und/oder die Anordnung der Präge-Elemente 17 auf diesen sind hierfür präzise aufeinander abgestimmt. Die Präge-Elemente 17 können derart ausgebildet sein, dass sie entsprechende Perforationen in der Wellpappebahn 1 bilden. Auch nach dem Durchlaufen der Wellpappebahn 1 durch die Quetsch-Vorrichtung 4 ist die Wellpappebahn 1 in Förder-Richtung 2 zusammenhängend ausgebildet. Die Wellpappebahn 1 hat nach der Quetsch-Vorrichtung 4 eine Vielzahl von Falzen 18, die zueinander beabstandet

sind. Die Falze 18 sind parallel zueinander angeordnet und verlaufen senkrecht bzw. im Wesentlichen senkrecht zu der Förder-Richtung 2.

[0051] Von der Quetsch-Vorrichtung 4 wird die gefaltete Wellpappebahn 1 zu der Falt-Vorrichtung 5 in Förder-Richtung 2 weitertransportiert. Der Falt-Vorrichtung 5 kann ein Auslenk-Tisch 56 vorgeordnet sein, dessen Tisch-Fläche 57 in Förder-Richtung 2 ansteigt. Die Wellpappebahn 1 wird so durch die Tisch-Fläche 57 aus ihrer ursprünglichen horizontalen Erstreckung nach oben bzw. vertikal ausgelenkt. Die Wellpappebahn 1 gleitet oben auf der Tisch-Fläche 57.

[0052] Die Wellpappebahn 1 gelangt dann zu der Falt-Vorrichtung 5. Die Umlauf Elemente 33 sind durch die drehangetriebenen Eingangs-Führungs-Elemente 34 kontinuierlich angetrieben. Sie sind derart angetrieben, dass sie eine gemeinsame Umlauf-Richtung haben. Die Umlauf-Richtung der Umlauf-Elemente 33 stimmt im Bereich des Anhebe-Abschnitts 27 im Wesentlichen mit der Förder-Richtung 2 überein. Im Bereich des Rückführ-Abschnitts 29 ist die Umlauf-Richtung der Umlauf-Elemente 33 dagegen im Wesentlichen gegensinnig zu der Förder-Richtung 2. Die an den Umlauf-Elementen 33 befestigten Eingriffs-Elemente 38 bis 42 werden entsprechend geführt. Die Umlauf-Elemente 33 können jederzeit zueinander beschleunigt bzw. verzögert werden, um den Falt-Fortschritt der Wellpappebahn 1 beeinflussen zu können. Es tritt dann eine Relativ-Bewegung zwischen diesen beschleunigten bzw. verzögerten Umlauf-Elementen 33 auf.

[0053] Die Wellpappebahn 1 tritt über den Eingangs-Bereich 24 in die Führungs-Einrichtung 23 ein. Die Umlauf-Elemente 33 sind derart durch die Antriebs-Einrichtung 44 bzw. die Eingangs-Führungs-Elemente 34 angetrieben, dass jeweils ein Eingriffs-Element 38 bis 42 im Anhebe-Bereich 27 von unten auf jeden zweiten Falz 18 in Förder-Richtung 2 trifft. Die Eingriffs-Elemente 38 bis 42 gelangen so von unten in dem Anhebe-Bereich 27 mit der Wellpappebahn 1 in Eingriff. Sie treffen dabei im Anhebe-Bereich 27 in Förder-Richtung 2 auf jeden zweiten Falz 18 mit einer Toleranz von maximal 10 cm, insbesondere von maximal 5 cm, insbesondere von maximal 3 cm. Die Wellpappebahn 1 wird durch die Eingriffs-Elemente 38 bis 42 zwischen den Führungs-Einheiten 25 bereichsweise geführt, die dafür einen entsprechenden Abstand zueinander aufweisen. Sie wird von den Eingriffs-Elementen 38 bis 42 mitgenommen.

[0054] Die Wellpappebahn 1 wird entlang des Anhebe-Abschnitts 27 von den Eingriffs-Elementen 38 bis 42 weiter angehoben. Die Umlauf-Elemente 33 und die Eingriffs-Elemente 38 bis 42 gewinnen in dem Anhebe-Abschnitt 27 an Höhe. Entsprechendes gilt für die Wellpappebahn 1, die in dem Anhebe-Abschnitt 27 schräg zu der Horizontalen verläuft.

[0055] Auch in einem eingangsseitigen Bereich des Ablege-Abschnitts 28 wird die Wellpappebahn 1 weiter von den Eingriffs-Elementen 38 bis 42 angehoben. Die Umlauf-Elemente 33 verlaufen entsprechend. In einem

Scheitelpunkt der Führungs-Einrichtung 23 haben die Eingriffs-Elemente 38 bis 42 ihre maximale Höhe. Im Scheitelpunkt sind die zu einem sich dort befindenden Falz 18 benachbarten Bereiche der Wellpappebahn 1 im Wesentlichen vertikal orientiert.

[0056] Nach einem Scheitelpunkt der Führungs-Einrichtung 23 wird die Wellpappebahn 1 in dem Ablege-Abschnitt 28 quasi umgelegt bzw. umgeklappt. Die Umlauf-Elemente 33 verlieren dann in dem Ablege-Abschnitt 28 an Höhe. Entsprechendes gilt dort auch für die Eingriffs-Elemente 38 bis 42. Die Umlauf-Elemente 33 bzw. die Eingriffs-Elemente 38 bis 42 beschreiben dort eine bogenförmige Bahn. Dabei nähern sich die zu dem jeweiligen Falz 18 benachbarten Bereiche der Wellpappebahn 1 weiter aneinander an. Am Ende des Ablege-Abschnitts 28 liegen die zu dem jeweiligen Falz 18 benachbarten Bereiche im Wesentlichen aneinander an und verlaufen horizontal. Bei dem stromabwärtigen Ende des Ablege-Abschnitts 28 hat die Wellpappebahn 1 eine Höhen-Lage, die kleiner als die Höhen-Lage der Wellpappebahn 1 in der Quetsch-Einrichtung 4 ist.

[0057] Die Eingriffs-Elemente 38 bis 42 gelangen dann nach dem Ablege-Abschnitt 28 in dem Rückführ-Bereich 30 außer Eingriff mit der gefalteten Wellpappebahn 1. Sie werden dann über den Rückführ-Abschnitt 29 zurück zu dem Anhebe-Abschnitt 27 geführt, sodass ein kontinuierlicher Umlauf der Eingriffs-Elemente 38 bis 42 gewährleistet ist.

[0058] Die Falze 18, die frei sind bzw. nicht von den Eingriffs-Elementen 38 bis 42 ergriffen werden, greifen zwischen die Ablege-Unterstützungs-Arme 47 in das Ablege-Unterstützungs-Element 46 ein. Insgesamt ist jeder zweite Falz 18 in Förder-Richtung 2 frei. Die an diese freien Falze 18 angrenzenden Falz-Rand-Bereiche der Wellpappebahn 1 können an den Ablege-Unterstützungs-Armen 47 anliegen. Das Ablege-Unterstützungs-Element 46 gibt der Wellpappebahn 1 im Bereich der freien Falze 18 eine exakte Umklapp-Stelle vor. Dort wird das Umklappen der Wellpappebahn 1 durch die Ablege-Unterstützungs-Arme 47 unterstützt. Das Ablege-Unterstützungs-Element 46 gibt den freien Falzen 18 teilweise Halt. Ebenso werden die freien Falze 18 in Richtung des Ablege-Abschnitts 28 geführt.

[0059] Die entlang der Falze 18 Leporello-artig gefaltete Wellpappebahn 1 wird dann in Form eines Stapels 58 in der Stapel-Vorrichtung 7 gestapelt. Der Stapel 58 liegt dort auf der Trag-Fläche 55 des Stapel-Tischs 54 auf. Mit zunehmender Höhe des Stapels 58 wird der Stapel-Tisch 54 nach unten verfahren.

[0060] Durch die Trenn-Vorrichtung 6 kann die gefaltete Wellpappebahn 1 quer zu der Förder-Richtung 2 geschnitten bzw. getrennt werden. Dafür ist das Trenn-Messer 48 über den Trenn-Messer-Antrieb 49 in Rotation zu versetzen und in die Wellpappebahn 1 einzuführen. Dafür ist der Trenn-Tisch 51 aus seiner Nicht-Trenn-Stellung in seine Trenn-Stellung zu bringen, sodass das rotierende Trenn-Messer 48 durch die Wellpappebahn 1 in die Eindring-Ausnehmung 52 des Trenn-Tischs 51 ein-

dringen kann und so ein Gegen-Element für das Trenn-Messer 48 bildet. Das Trenn-Messer 48 ist dann entlang eines Falzes 18 über die gesamte Breite der Wellpappebahn 1 zu bewegen.

[0061] Bei einem Formatwechsel, bei dem sich auch der Abstand der Falze 18 zueinander ändert, ist der Abstand der Eingriffs-Elemente 38 bis 42 auch zueinander zu verstellen. Dafür sind die Umlauf-Element-Paare entsprechend einzeln anzusteuern. Es treten dann während des Formatwechsels Relativ-Bewegungen zwischen den Umlauf-Element-Paaren auf. Der Formatwechsel kann bei laufender Anlage erfolgen. Die Falt-Vorrichtung 5 kann maschinell an den geänderten Abstand der Falze 18 eingestellt werden. Die Eingriffs-Elemente 38 bis 42 werden immer zueinander im Abstand verstellt, um den Falt-Prozess kontinuierlich über deren Umlauf Bahn beeinflussen können. Bei einem Format-Wechsel erfolgt diese Verstellung in extremerer Art und Weise, das heißt, der Abstand der Eingriffs-Elemente 38 bis 42 wird zum einen an das neue Format angepasst, und zum anderen wird der Abstand an den jeweiligen Falt-Fortschritt angepasst, was von der Position des Eingriff-Elements 38 bis 42 auf dessen Umlauf-Bahn abhängig ist.

Patentansprüche

1. Anlage zum Falten und Stapeln einer endlosen Wellpappebahn (1) mit

- a) mindestens einer Wellpappe-Herstell-Vorrichtung (3) zur Herstellung einer endlosen Wellpappebahn (1),
- b) einer abstromseitig zu der mindestens einen Wellpappe-Herstell-Vorrichtung (3) angeordneten Quetsch-Vorrichtung (4) zum Prägen von Falzen (18) in die Wellpappebahn (1),
- c) einer abstromseitig zu der mindestens einen Quetsch-Vorrichtung (4) angeordneten Falt-Vorrichtung (5) zum Falten der Wellpappebahn (1) entlang der Falze (18), und
- d) einer abstromseitig zu der Falt-Vorrichtung (5) angeordneten Stapel-Vorrichtung (7) zum Stapeln der entlang der Falze (18) gefalteten Wellpappebahn (1) zu Stapeln (58),
dadurch gekennzeichnet, dass die Falt-Vorrichtung (5) aufweist
- e) ein verschiebbar geführtes erstes Eingriffs-Element (38) zur Mitnahme der Wellpappebahn (1) im Bereich eines ersten Falzes (18), und
- f) mindestens ein unabhängig von dem ersten Eingriffs-Element (38) verschiebbar geführtes zweites Eingriffs-Element (39 bis 42) zur Mitnahme der Wellpappebahn (1) im Bereich eines aufstromseitig zu dem ersten Falz (18) angeordneten zweiten Falzes (18).

2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

net, dass die Falt-Vorrichtung (5) eine Führungseinrichtung (23) zur Führung der Eingriffs-Elemente (38 bis 42) aufweist, wobei die Führungseinrichtung (23) eine Bewegungs-Bahn, vorzugsweise eine geschlossene Bewegungs-Bahn, für die Eingriffs-Elemente (38 bis 42) vorgibt.

3. Anlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung (23) mindestens ein erstes umlaufendes, antreibbares Umlauf-Element (33) führt, an dem das erste Eingriffs-Element (38) befestigt ist.

4. Anlage nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung (23) mindestens ein zweites umlaufendes, antreibbares Umlauf-Element (33) führt, an dem das zweite Eingriffs-Element (39 bis 42) befestigt ist.

5. Anlage nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlauf-Elemente (33) in der Führungseinrichtung (23) nebeneinander angeordnet sind.

6. Anlage nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Umlauf-Element (33) und das mindestens zweite Umlauf-Element (33) unabhängig voneinander antreibbar sind.

7. Anlage nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung (23) mindestens einen ansteigenden Anhebe-Abschnitt (27) aufweist, in dem die Umlauf-Elemente (33) zum Anheben der Wellpappebahn (1) ansteigend geführt sind.

8. Anlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung (23) abstromseitig zu dem Anhebe-Abschnitt (27) mindestens einen abfallenden Ablege-Abschnitt (28) aufweist, in dem die Umlauf-Elemente (33) zum gefalteten Ablegen der Wellpappebahn (1) absteigend geführt sind, wobei vorzugsweise der mindestens eine Ablege-Abschnitt (28) bogenartig verläuft.

9. Anlage nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung (23) zum Rückführen der Eingriffs-Elemente (38 bis 42) abstromseitig zu dem Ablege-Abschnitt (28) einen Rückführ-Abschnitt (29) aufweist, der sich an den Anhebe-Abschnitt (27) eingangsseitig anschließt.

10. Anlage nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Falt-Vorrichtung (5) mindestens ein drehantreibbares Ablege-Unterstützungs-Element (46) zum Unterstützen des Ablegens der gefalteten Wellpappebahn (1) aufweist, wobei das mindestens eine Ablege-Unterstützungs-

Element (46) mindestens zwei Ablege-Unterstützungs-Arme (47) zum Wechselwirken mit ungeführten FalzRand-Bereichen der Wellpappebahn (1) aufweist und vorzugsweise sternförmig ausgestaltet ist.

11. Anlage nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stapel-Vorrichtung (7) einen höhenverstellbaren StapelTisch (54) zum Tragen des Stapels (58) aufweist. 5
12. Anlage nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Trenn-Vorrichtung (6) zum Trennen der Wellpappebahn (1), wobei die Trenn-Vorrichtung (6) zwischen der Falt-Einrichtung (5) und der Stapel-Vorrichtung (7) angeordnet ist. 10
13. Anlage nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trenn-Vorrichtung (6) mindestens ein Trenn-Messer (48) und mindestens ein Gegen-Element (51) zum Zusammenwirken mit dem mindestens einen Trenn-Messer (48) aufweist, wobei vorzugsweise in dem mindestens einen Gegen-Element (51) mindestens eine Eindring-Ausnehmung (52) zur mindestens teilweisen Aufnahme des mindestens einen TrennMessers (48) ausgebildet ist. 15
14. Anlage nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trenn-Messer (48) und das Gegen-Element (51) zum Trennen der Wellpappebahn (1) aufeinander zu bewegbar sind. 20
15. Verfahren zum Falten und Stapeln einer endlosen Wellpappebahn (1), umfassend die folgenden Schritte: 25
 - Herstellen einer endlosen Wellpappebahn (1),
 - Einprägen von Falzen (18) in die Wellpappebahn (1),
 - Falten der Wellpappebahn (1) entlang der Falze (18), und 30
 - Stapeln der gefalteten Wellpappebahn (1) zu Stapeln (58), **gekennzeichnet durch** das Falten mit 35
 - einem verschiebbar geführten ersten Eingriffs-Element (38), welches die Wellpappebahn (1) im Bereich eines ersten Falzes (18) mitnimmt, und 40
 - mindestens einem unabhängig von dem ersten Eingriffs-Element (38) verschiebbar geführten zweiten Eingriffs-Element (39 bis 42), welches die Wellpappebahn (1) im Bereich eines aufstromseitig zu dem ersten Falz (18) angeordneten zweiten Falzes (18) mitnimmt. 45

Claims

1. Installation for folding and stacking an endless web (1) of corrugated cardboard, the installation comprising 5
 - a) at least one corrugated cardboard production device (3) for producing an endless web (1) of corrugated cardboard;
 - b) a squeezing device (4) which is arranged downstream of the at least one corrugated cardboard production device (3) for embossing folds (18) into the web (1) of corrugated cardboard;
 - c) a folding device (5) which is arranged downstream of the at least one squeezing device (4) for folding the web (1) of corrugated cardboard along the folds (18), and
 - d) a stacking device (7) which is arranged downstream of the folding device (5) for stacking the web (1) of corrugated cardboard, which has been folded along the folds (18), in such a way as to form stacks (58), 10**characterized in that** the folding device (5) comprises
 - e) a first engagement member (38) which is guided for displacement so as to carry along the web (1) of corrugated cardboard in the region of a first fold (18); and
 - f) at least one second engagement member (39 to 42) which is guided for displacement independently of the first engagement member (38) so as to carry along the web (1) of corrugated cardboard in the region of a second fold (18) which is arranged upstream of the first fold (18). 15
2. Installation according to claim 1, **characterized in that** the folding device (5) comprises a guide device (23) for guiding the engagement members (38 to 42), with the guide device (23) defining a movement path, preferably a closed-loop movement path, for the engagement members (38 to 42). 20
3. Installation according to claim 2, **characterized in that** the guide device (23) guides at least one first circulating, drivable circulatory member (33) to which the first engagement member (38) is mounted. 25
4. Installation according to claim 2 or 3, **characterized in that** the guide device (23) guides at least one second circulating, drivable circulatory member (33) to which the second engagement member (39 to 42) is mounted. 30
5. Installation according to claim 3 or 4, **characterized in that** the circulatory members (33) are arranged next to one another in the guide device (23). 35
6. Installation according to one of claims 3 to 5, **char-**

acterized in that the first circulatory member (33) and the at least second circulatory member (33) are drivable independently of each other.

7. Installation according to one of claims 3 to 6, **characterized in that** the guide device (23) comprises at least one upwardly sloping lifting portion (27) in which the circulatory members (33) are guided upward for lifting the web (1) of corrugated cardboard. 10
8. Installation according to claim 7, **characterized in that** downstream of the lifting portion (27), the guide device (23) comprises at least one downwardly sloping deposition portion (28) in which the circulatory members (33) are guided downwards for folded deposition of the web (1) of corrugated cardboard, with the at least one deposition portion (28) preferably describing the shape of an arc. 15
9. Installation according to claim 8, **characterized in that** downstream of the deposition portion (28), the guide device (23) comprises a return portion (29) for returning the engagement members (38 to 42) which return portion (29) adjoins the inlet end of the lifting portion (27). 20 25
10. Installation according to one of the preceding claims, **characterized in that** the folding device (5) comprises at least one deposition support member (46) which is drivable for rotation and supports the deposition of the folded web (1) of corrugated cardboard, with the at least one deposition support member (46), which is preferably in the shape of a star, comprising at least two deposition support arms (47) for interaction with unguided fold edge regions of the web (1) of corrugated cardboard. 30 35
11. Installation according to one of the preceding claims, **characterized in that** the stacking device (7) comprises a height-adjustable stacking table (54) for carrying the stack (58). 40
12. Installation according to one of the preceding claims, **characterized by** a separation device (6) for separating the web (1) of corrugated cardboard, with the separation device (6) being arranged between the folding device (5) and the stacking device (7). 45
13. Installation according to claim 12, **characterized in that** the separation device (6) comprises at least one separation knife (48) and at least one counter member (51) for interaction with the at least one separation knife (48), with the at least one counter member (51) being provided with at least one penetration recess (52) for at least partially receiving the at least one separation knife (48). 50 55
14. Installation according to claim 13, **characterized in**

that the separation knife (48) and the counter member (51) are movable towards each other in order to separate the web (1) of corrugated cardboard.

- 5 15. Method for folding and stacking an endless web (1) of corrugated cardboard, the method comprising the following steps:

- producing an endless web (1) of corrugated cardboard;
- embossing folds (18) into the web (1) of corrugated cardboard;
- folding the web (1) of corrugated cardboard along the folds (18) and
- stacking of the folded web (1) of corrugated cardboard in such a way that stacks (58) are formed;

characterized by
the folding by means of

- a first engagement member (38) which is guided for displacement so as to carry along the web (1) of corrugated cardboard in the region of a first fold (18); and
- at least one second engagement member (39 to 42) which is guided for displacement independently of the first engagement member (38) so as to carry along the web (1) of corrugated cardboard in the region of a second fold (18) which is arranged upstream of the first fold (18).

Revendications

1. Installation de pliage et d'empilement d'une bande de carton ondulé (1) sans fin comprenant
 - a) au moins un dispositif de fabrication de carton ondulé (3) pour la fabrication d'une bande de carton ondulé (1) sans fin,
 - b) un dispositif d'écrasement (4) disposé en aval d'au moins un dispositif de fabrication de carton ondulé (3) pour marquer des pliures (18) dans la bande de carton ondulé (1),
 - c) un dispositif de pliage (5) disposé en aval d'au moins un dispositif d'écrasement (4) pour le pliage de la bande de carton ondulé (1) le long de la pliure (18), et
 - d) un dispositif d'empilement (7) disposé en aval du dispositif de pliage (5) pour l'empilement en piles (58) de la bande de carton ondulé (1) le long de la pliure (18),**caractérisée en ce que**
 - le dispositif de pliage (5) présente
 - e) un premier élément d'encliquetage (38), commandé dans son déplacement, pour l'entraînement de la bande de carton ondulé (1) dans la

- zone d'une première pliure (18), et
f) au moins un second élément d'encliquetage (39 à 42), indépendant du premier élément d'encliquetage (38), commandé dans son déplacement, pour l'entraînement de la bande de carton ondulé (1) dans la zone d'une seconde pliure (18) disposée en amont par rapport à la première pliure (18).
2. Installation selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** le dispositif de pliage (5) présente un dispositif de commande (23) pour le guidage des éléments d'encliquetage (38 à 42), le dispositif de commande (23) établissant par avance une bande de déplacement, de préférence une bande de déplacement fermée pour les éléments d'encliquetage (38 à 42).
 3. Installation selon la revendication 2 **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (23) guide au moins un premier élément de rotation (33), ayant un parcours circulaire, pouvant être entraîné, auquel l'élément d'encliquetage (38) est fixé.
 4. Installation selon les revendications 2 ou 3 **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (23) guide au moins un deuxième élément de rotation (33), ayant un parcours circulaire, auquel est fixé le deuxième élément d'encliquetage (39 à 42).
 5. Installation selon les revendications 3 ou 4 **caractérisée en ce que** les éléments de rotation (33) sont disposés les uns à côté des autres dans le dispositif de commande (23).
 6. Installation selon l'une des revendications de 3 à 5 **caractérisée en ce que** le premier élément de rotation (33) et au moins le deuxième élément de rotation (33) peuvent être entraînés indépendamment l'un de l'autre.
 7. Installation selon l'une des revendications de 3 à 6 **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (23) présente au moins une partie en relèvement (27), de pente ascendante, dans laquelle les éléments de rotation (33) sont guidés pour soulever la bande de carton ondulé (1) vers le haut.
 8. Installation selon la revendication 7 **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (23), en aval de la partie en relèvement (27), présente au moins une partie de dépose en pente descendante (28), dans laquelle les éléments de rotation (33) sont menés dans une descente pour un dépôt à l'état plié de la bande de carton ondulé (1), où au moins une partie de dépose (28) s'étend en forme d'une courbe.
 9. Installation selon la revendication 8 **caractérisée en ce que** le dispositif de guidage (23) présente une partie d'un circuit retour (29), en aval de la partie de dépose (28), qui s'enchaîne avec la partie en relèvement (27), pour renvoyer les éléments d'encliquetage (38 à 42) du côté de l'entrée.
 10. Installation selon l'une des revendications précédentes **caractérisée en ce que** le dispositif de pliage (5) présente au moins un élément de support de dépose (46), pouvant être entraîné en rotation, pour supporter la bande de carton ondulé pliée, l'élément de support de dépose (46) présentant au moins deux bras supports de dépose (47) pour une action réciproque avec des domaines de bord de pliage non effectué de la bande de carton ondulé (1) et de préférence est conçu en forme d'étoile.
 11. Installation selon l'une des revendications précédentes **caractérisée en ce que** le dispositif d'empilement (7) présente une table d'empilement (54) pouvant être réglée en hauteur pour porter l'empilement (58).
 12. Installation selon l'une des revendications précédentes **caractérisée par** un dispositif de séparation (6) pour séparer la bande de carton ondulé (1), le dispositif de séparation (6) étant disposé entre le dispositif de pliage (5) et le dispositif d'empilement (7).
 13. Installation selon la revendication 12 **caractérisée en ce que** le dispositif de séparation (6) présente au moins un couteau de séparation (48) et au moins un contre-élément (51) pour agir conjointement avec au moins un couteau de séparation (48), au moins un évidement de rentrée (52) étant de préférence formé dans au moins un contre-élément (51) pour la réception au moins partielle d'au moins un couteau de séparation (48).
 14. Installation selon la revendication 13 **caractérisée en ce que** le couteau de séparation (48) et le contre-élément (51) peuvent être déplacés l'un sur l'autre pour la séparation de la bande de carton ondulé (1).
 15. Procédé pour le pliage et l'empilement d'une bande de carton ondulé sans fin (1) comprenant les étapes suivantes :
 - fabrication d'une bande de carton ondulé sans fin (1),
 - marquage de pliures (18) dans la bande de carton ondulé (1),
 - pliage de la bande de carton ondulé (1) le long de la pliure (18), et
 - empilement en piles (58) de la bande de carton ondulé (1),**caractérisé par**
un pliage

-- comprenant un premier élément d'encliquetage (38), commandé dans son déplacement, qui entraîne la bande de carton ondulé (1) dans la zone d'une première pliure (18), et

5

-- comprenant au moins un deuxième élément d'encliquetage (39 à 42), commandé dans son déplacement, indépendant du premier élément d'encliquetage (38), qui entraîne la bande de carton ondulé (1) dans la zone d'une seconde pliure (18) disposée en amont de la première pliure (18).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

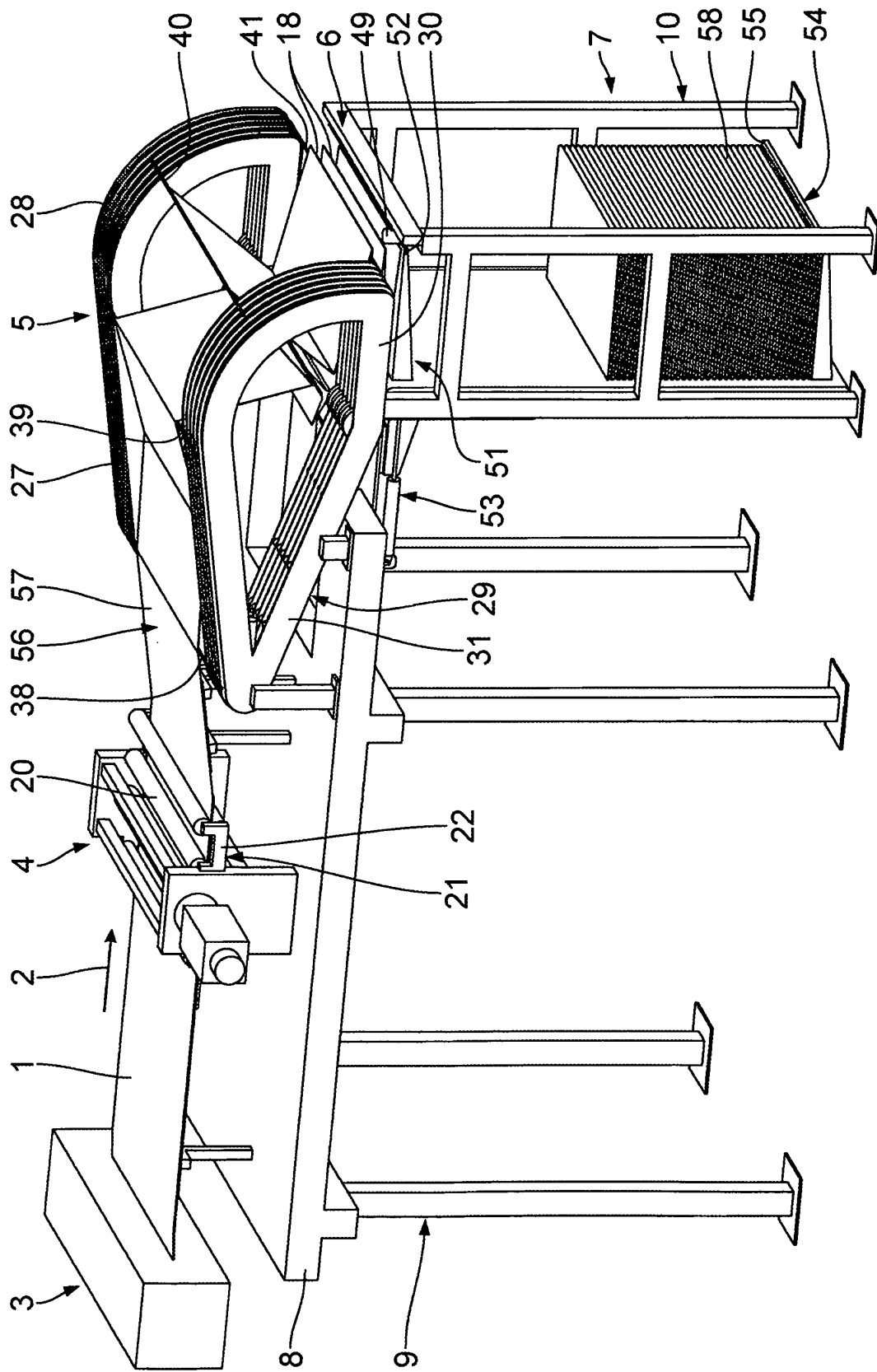
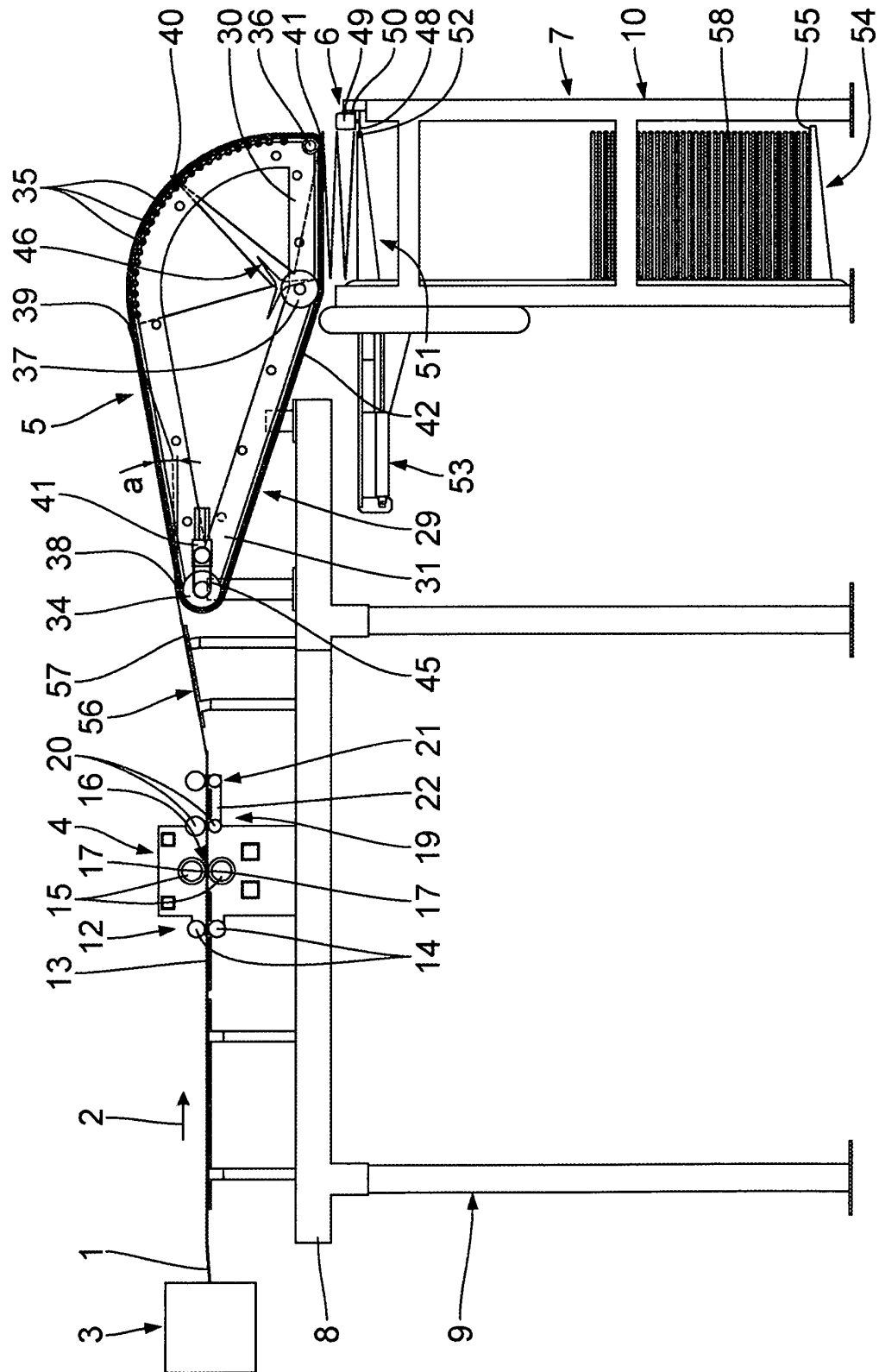


Fig. 1



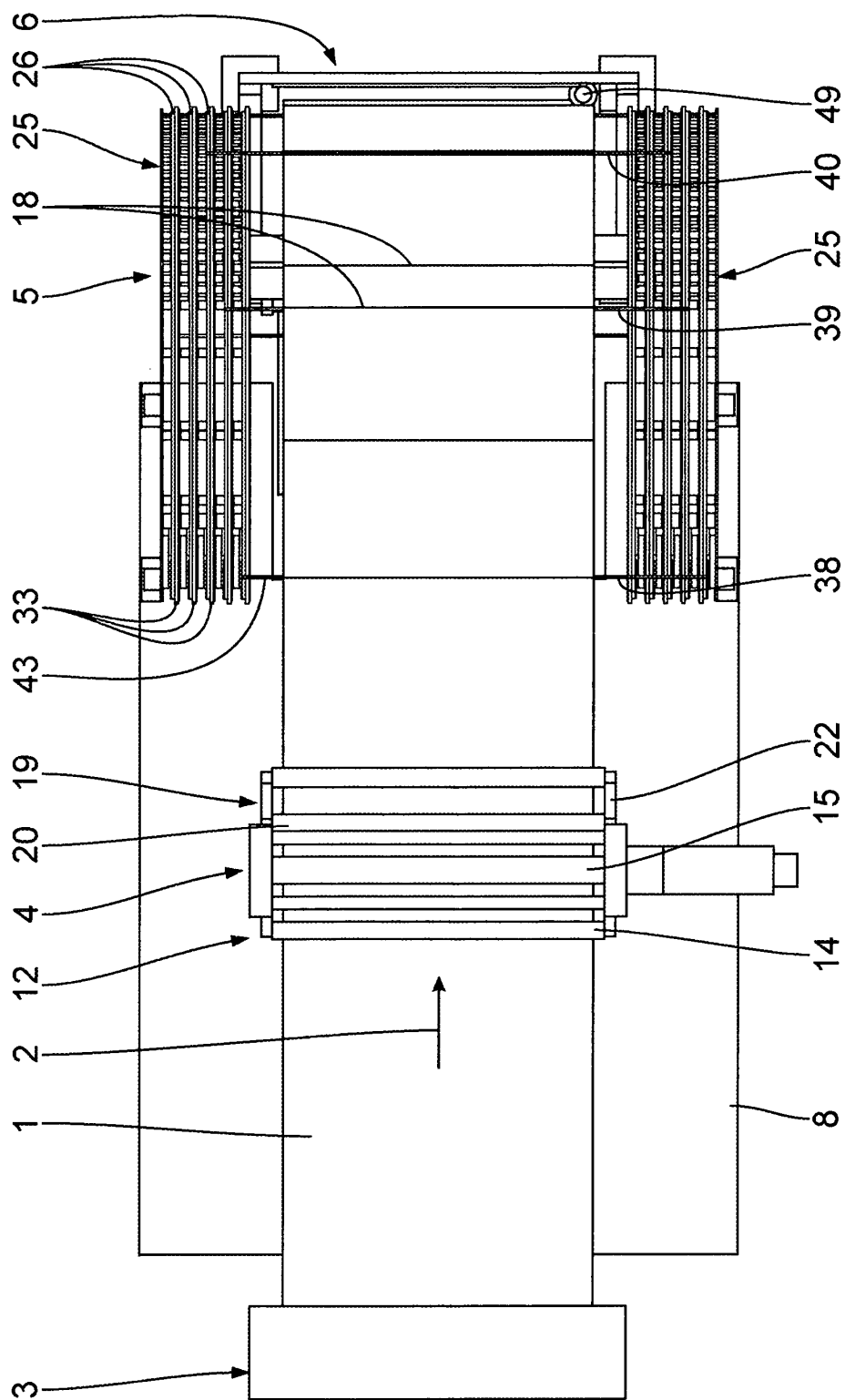


Fig. 3

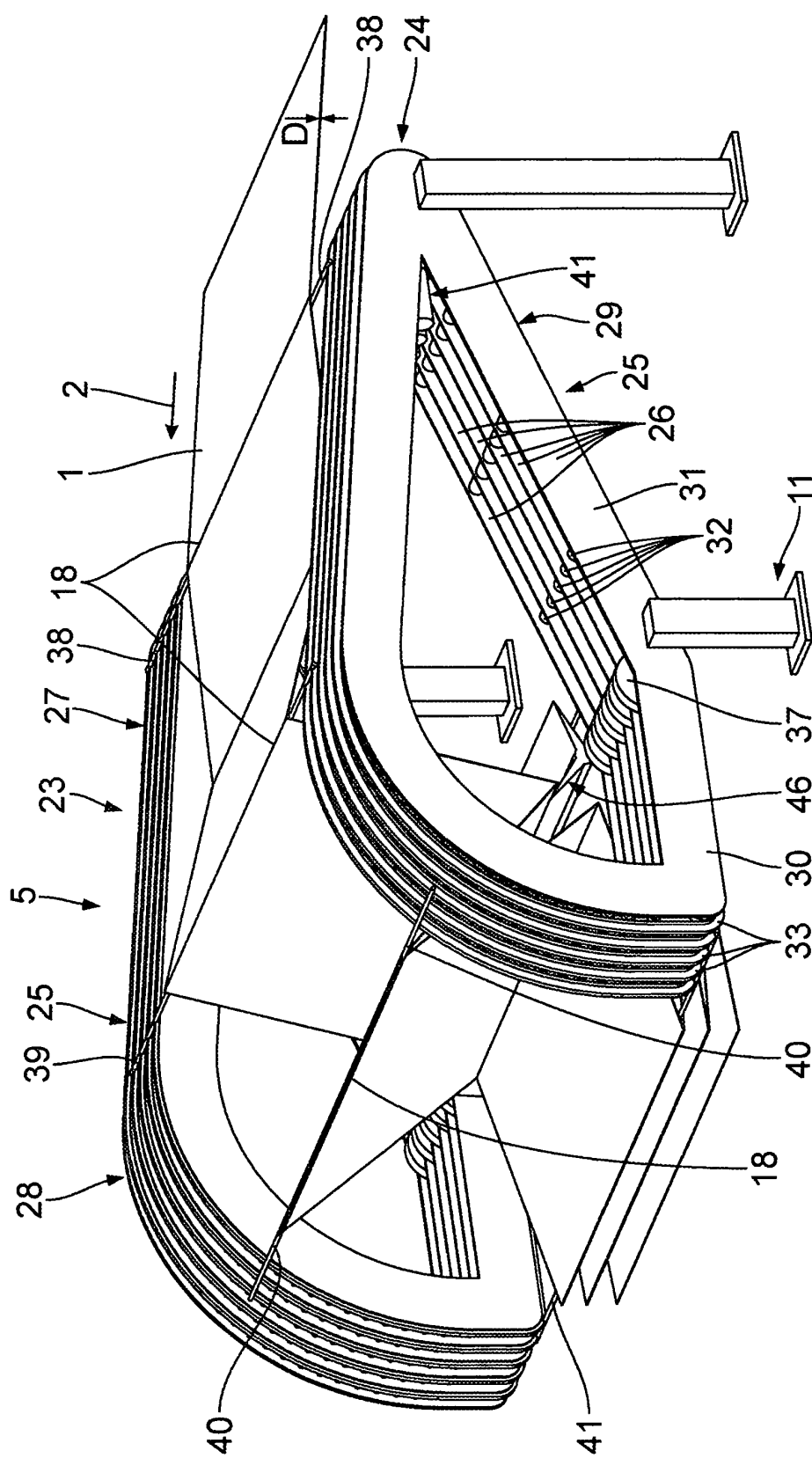


Fig. 4

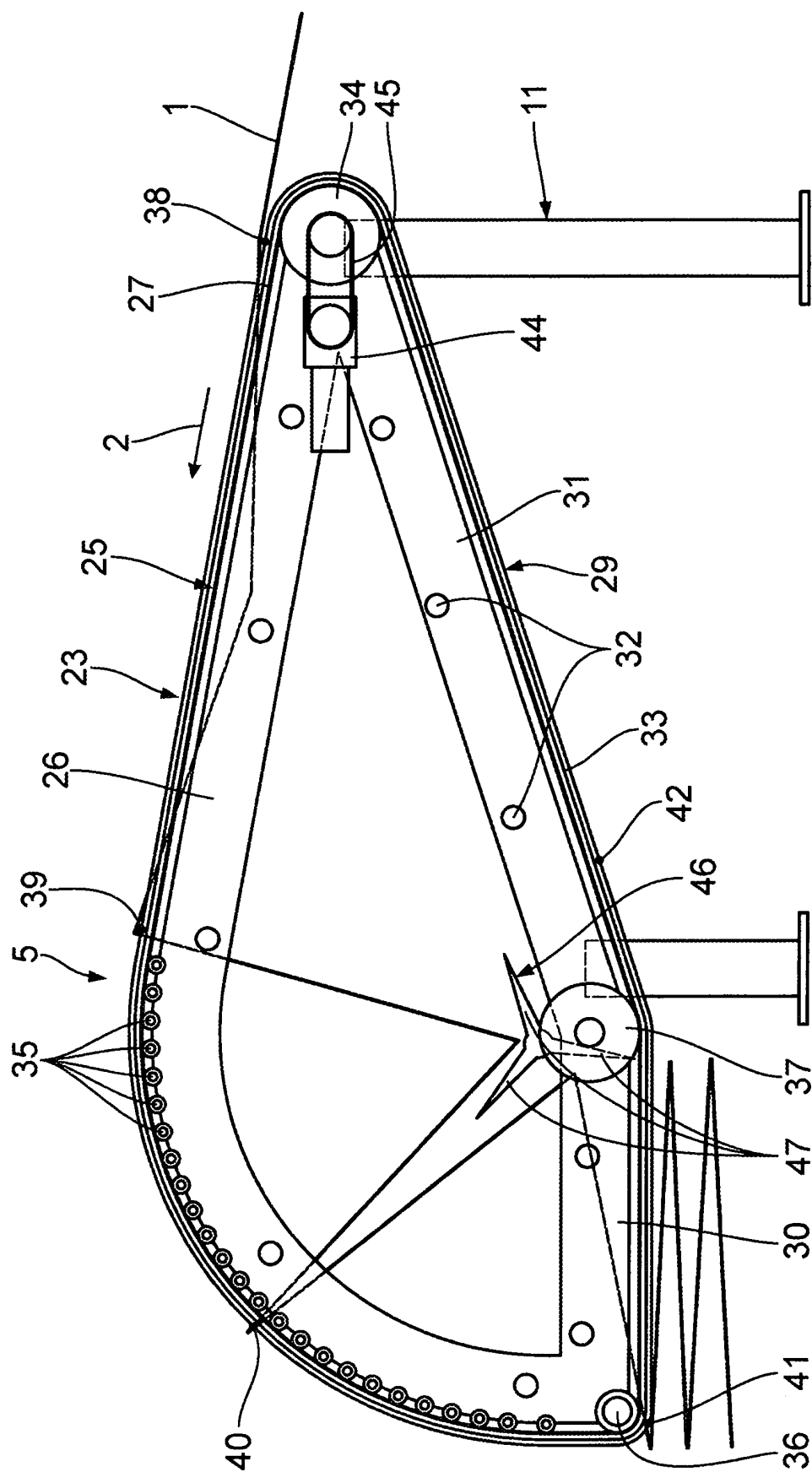


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10306212 A1 **[0002]**
- US 2604984 A **[0003]**
- US 5058872 A **[0004]**
- DE 10312600 A1 **[0027] [0050]**
- DE 4305158 A1 **[0050]**