

(19)



(11)

EP 3 645 263 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.01.2025 Patentblatt 2025/04

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B31B 50/04 ^(2017.01) **B31B 100/00** ^(2017.01)
B31B 110/35 ^(2017.01) **B31B 120/30** ^(2017.01)

(21) Anmeldenummer: **18728137.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B31B 50/024; B31B 50/322; B31B 2100/0022;
B31B 2110/35; B31B 2120/30

(22) Anmeldetag: **30.05.2018**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/064143

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/001883 (03.01.2019 Gazette 2019/01)

(54) **VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON VERPACKUNGEN MIT EINEM UNABHÄNGIGEN DORNRADANTRIEB**

DEVICE FOR PRODUCING A PACKAGING, COMPRISING AN INDEPENDENT MANDREL WHEEL DRIVE

DISPOSITIF DE FABRICATION D'EMBALLAGES DOTÉ D'UN ENTRAÎNEMENT DE ROUE DE MANDRIN INDÉPENDANT

(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: **30.06.2017 DE 102017114614**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.05.2020 Patentblatt 2020/19

(73) Patentinhaber: **SIG Services AG**
8212 Neuhausen am Rheinflall (CH)

(72) Erfinder: **MBAREK, Taoufik**
52146 Würselen (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- & Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 102015 104 102 DE-T2- 69 738 295

EP 3 645 263 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 Vorrichtung zur Herstellung von Verpackungen, insbesondere zur Bearbeitung von Packungsmänteln, umfassend: ein Dornrad mit einer Dornradwelle mit einer Mittelachse, mehrere an der Dornradwelle befestigte Dorne, wobei die Dorne wenigstens eine Dorngruppe bilden, deren Dorne in einer Ebene senkrecht zur Mittelachse der Dornradwelle angeordnet sind, wenigstens eine erste an dem Dornrad angeordnete Bearbeitungsstation mit einem Antrieb, eine zweite an dem Dornrad angeordnete Bearbeitungsstation mit einem Antrieb, wobei eine der Bearbeitungsstationen eine Presse ist und eine der Bearbeitungsstationen eine Falteinrichtung ist, und einen Dornradantrieb zum Antrieb der Dornradwelle, wobei der Dornradantrieb von den beiden Antrieben der wenigstens zwei Bearbeitungsstationen mechanisch entkoppelt ist.

[0002] Derartige Vorrichtungen werden häufig als Teil einer Füllmaschine eingesetzt und auch als "Dornradgruppe" bezeichnet.

[0003] Verpackungen können auf unterschiedliche Weisen und aus verschiedensten Materialien hergestellt werden. Eine weit verbreitete Möglichkeit ihrer Herstellung besteht darin, aus dem Verpackungsmaterial einen Zuschnitt herzustellen, aus dem durch Falten und weitere Schritte zunächst ein Packungsmantel und schließlich eine Verpackung entsteht. Diese Herstellungsart hat unter anderem den Vorteil, dass die Zuschnitte sehr flach sind und somit platzsparend gestapelt werden können. Auf diese Weise können die Zuschnitte bzw. Packungsmäntel an einem anderen Ort hergestellt werden als die Faltung und Befüllung der Packungsmäntel erfolgt. Als Material werden häufig Verbundstoffe eingesetzt, beispielsweise ein Verbund aus mehreren dünnen Lagen aus Papier, Pappe, Kunststoff oder Metall, insbesondere Aluminium. Derartige Verpackungen finden insbesondere in der Lebensmittelindustrie große Verbreitung.

[0004] Auf dem Gebiet der Verpackungstechnik sind zahlreiche Vorrichtungen und Verfahren bekannt, mit denen flach zusammengefaltete Packungsmäntel aufgefaltet, einseitig verschlossen, mit Inhalten befüllt und anschließend vollständig verschlossen werden können.

[0005] Eine besondere Herausforderung stellt das Verschließen der Packungsmäntel dar, weil durch das Verschließen eine zuverlässige Abdichtung der Packungsmäntel erreicht werden muss, die auch dem anschließenden Transport und anderen Belastungen standhalten muss. Das Verschließen erfolgt oftmals in mehreren Schritten: Zunächst wird der Packungsmantel in dem zu verschließenden Bereich erwärmt ("aktiviert"). Anschließend werden die gegenüberliegenden Seiten des Packungsmantels in dem zu verschließenden Bereich zusammengepresst ("verpresst"). Der Zusammenhalt zwischen den zusammengepressten Bereichen wird beispielsweise dadurch erreicht, dass eine innenliegende Kunststofflage vorgesehen ist, die bei der Erwärmung zähflüssig wird und somit bei der anschließenden Ver-

pressung eine Verklebung bildet. Dieser Vorgang wird auch als "Versiegeln" bezeichnet.

[0006] Zum Bearbeiten, insbesondere zum Verschließen der Unterseite der Packungsmäntel werden häufig so genannte "Dornräder" eingesetzt, auf deren radial abstehende Dorne die noch unbefüllten Packungsmäntel aufgeschoben werden. Der Querschnitt der Dorne entspricht etwa dem Querschnitt der herzustellenden Verpackungen, so dass die Packungsmäntel bereits beim Aufschieben auf die Dorne die gewünschte Querschnittsform einnehmen.

[0007] Während der Packungsmantel sich auf dem Dorn befindet, erfolgt die Bearbeitung des Packungsmantels taktweise im Bereich des abstehenden Endes des Dornes. Dies hat einerseits den Vorteil, dass die Packungsmäntel durch eine Drehung des Dornrades nacheinander von unterschiedlichen Werkzeugen an unterschiedlichen Bearbeitungsstationen bearbeitet werden können. Beispielsweise kann in einer ersten Dornradstellung eine Erhitzung erfolgen und im Anschluss daran kann in einer zweiten Dornradstellung eine Verpressung erfolgen. Ein weiterer Vorteil von einer Bearbeitung der Packungsmäntel auf einem Dornrad liegt darin, dass die Form der abstehenden Enden der Dorne an die Form der Unterseite der herzustellenden Verpackungen angepasst werden kann, so dass die Enden der Dorne bei der Verpressung als Widerlager dienen können.

[0008] Eine Herausforderung bei dem Einsatz von Dornrädern liegt in dem Antrieb des Dornrads sowie in dem Antrieb der an dem Dornrad angeordneten Bearbeitungsstationen. Eine Schwierigkeit liegt darin, dass die Bearbeitung der Packungsmäntel an den unterschiedlichen Bearbeitungsstationen zeitlich präzise auf die taktweise Bewegung des Dornrads abgestimmt sein muss.

[0009] Um die geforderte Synchronität zu erreichen, wurde bereits vorgeschlagen, für den Antrieb des Dornrades und für die daran angeordneten Bearbeitungsstationen denselben Antrieb zu verwenden. Die Antriebsleistung wird in diesem Fall beispielsweise über einen Zahnriemen auf unterschiedlichen Riemenscheiben verteilt und von dort an die jeweilige Bearbeitungsstation weitergeleitet.

[0010] Dieses Prinzip ist vergleichbar mit der Funktion eines Zahnriemens oder einer Steuerkette bei einem Verbrennungsmotor mit mehreren Nockenwellen, da auch dort die Drehstellung der Nockenwellen - und damit die Stellung der Einlass- und Auslassventile - exakt auf die Stellung der Kurbelwelle - und damit die Stellung der Kolben - abgestimmt sein muss. Zur exakten Einhaltung der Steuerzeiten darf keine Veränderung der Winkellage von Nocken- und Kurbelwelle auftreten. Dies wird dadurch erreicht, dass die Kurbelwelle und alle Nockenwellen über einen Zahnriemen formschlüssig miteinander verbunden sind.

[0011] Neben der Synchronität wird ein gemeinsamer Antrieb auch aus Gründen der Kompaktheit sowie aus Kostengründen eingesetzt. Auch hierfür gibt es ein Bei-

spiel aus dem Bereich der Verbrennungsmotoren, wo mehrere Verbraucher über denselben Keilriemen von der Kurbelwelle angetrieben werden und somit denselben Antrieb haben. Bei den Verbrauchern kann es sich beispielsweise um einen Generator ("Lichtmaschine"), eine Wasserpumpe, eine Hydraulikpumpe oder dergleichen handeln.

[0012] Es gibt also zahlreiche Gründe, warum sich bei vielen in der Praxis eingesetzten Dornrädern die Bearbeitungsstationen und das Dornrad denselben Antrieb teilen. Ein derartiges, aus dem Stand der Technik bekanntes Antriebskonzept wird in Fig. 1 in schematischer Darstellung gezeigt.

[0013] Ein derartiges Antriebskonzept hat neben den genannten Vorteilen jedoch auch Nachteile. Ein erster Nachteil liegt darin, dass die mechanische Verbindung aller Bearbeitungsstationen mit demselben Antrieb konstruktiv aufwändig ist und eine Vielzahl von Übertragungselementen (Zahnriemen, Riemenscheiben, Antriebswellen, Kurvenscheiben, etc.) erfordert. Ein weiterer Nachteil liegt in der schwierigen Wartung. Denn sobald an einer Bearbeitungsstation ein Defekt auftritt und diese Bearbeitungsstation vom Antrieb entkoppelt werden muss (z.B. durch Entfernen des Zahnriemens) müssen bei erneuten Wiederankopplung (z.B. durch Montieren des Zahnriemens) alle aneinander gekoppelten Bearbeitungsstationen in ihrer Drehstellung präzise aufeinander abgestimmt werden. Kurz gesagt hat ein Eingriff in den Antrieb einer Bearbeitungsstation zur Folge, dass das gesamte Antriebssystem neu eingestellt werden muss. Zudem muss bei jeder kleinen Veränderung der Verpackungsgröße oder Verpackungsgeometrie eine neue Kurvenscheibe für den Antrieb der einzelnen Komponenten berechnet, gefertigt, montiert und justiert werden.

[0014] Aus dem Stand der Technik ist die DE 697 38 295 T2 bekannt, die eine gattungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Verpackungen zeigt.

[0015] Diese offenbart eine Öffnungsanordnung an einem Behälter mit flacher Oberwand sowie eine Vorrichtung zum Formen, Befüllen und Versiegeln des Behälters.

[0016] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die eingangs beschriebene Vorrichtung derart auszugestalten und weiterzubilden, dass die mechanische Komplexität der Vorrichtung verringert wird und dass die Vorrichtung einfach gewartet werden kann.

[0017] Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 dadurch gelöst, dass als Antrieb wenigstens einer Bearbeitungsstation eine Antriebseinheit eingesetzt wird, die einen Elektromotor und ein Getriebe umfasst oder als Antrieb wenigstens einer Bearbeitungsstation ein Direktantrieb, also ein Elektromotor ohne separates Getriebe, eingesetzt wird, dass als Dornradantrieb eine Antriebseinheit eingesetzt wird, die einen Elektromotor und ein Getriebe umfasst oder als Dornradantrieb ein Direktantrieb, also ein Elektromotor ohne separates Getriebe, eingesetzt wird, und

dass der Antrieb der Vorrichtung eine Steuerung aufweist, in der wenigstens ein zeitlicher Verlauf eines Massenträgheitsmoments gespeichert ist zur Positionsregelung des Elektromotors des Dornradantriebs durch eine Momentenvorsteuerung.

[0018] Es handelt sich um eine Vorrichtung zur Herstellung von Verpackungen, insbesondere zur Bearbeitung von Packungsmänteln. Insbesondere kann es sich hierbei um Verpackungen bzw. Packungsmäntel für Nahrungsmittel handeln, wobei die Verpackungen bzw. Packungsmäntel vorzugsweise aus einem Verbundmaterial aus mehreren dünnen Lagen aus Papier, Pappe, Kunststoff oder Metall, insbesondere Aluminium hergestellt sind. Die Vorrichtung umfasst zunächst ein Dornrad mit einer Dornradwelle mit einer Mittelachse. Die Dornradwelle ist vorzugsweise zylindrisch geformt und die Mittelachse verläuft in Längsrichtung - also in axialer Richtung - zentral durch die Dornradwelle hindurch. Die Dornradwelle kann beispielsweise aus Metall hergestellt sein. Das Dornrad umfasst zudem mehrere an der Dornradwelle befestigte Dorne. Die Befestigung dient dem Zweck, dass sich die Dorne bei einer Drehung der Dornradwelle um ihre Mittelachse ebenfalls um die Mittelachse der Dornradwelle drehen. Gleichwohl kann es sich um eine lösbare Befestigung handeln, um die Dorne austauschen zu können. Die Querschnittsfläche der Dorne kann rechteckig, insbesondere quadratisch gestaltet sein. Die Dorne bilden wenigstens eine Dorngruppe, deren Dorne in einer Ebene senkrecht zur Mittelachse der Dornradwelle angeordnet sind. Die Anordnung in einer Ebene dient dem Zweck, dass die Dorne derselben Dorngruppe durch eine Drehung der Dornradwelle nacheinander in dieselben Positionen gebracht werden können, um dort eine Bearbeitung der Packungsmäntel durch unterschiedliche ortsfeste Werkzeuge zu ermöglichen. Weiterhin umfasst die Vorrichtung wenigstens eine erste an dem Dornrad angeordnete Bearbeitungsstation mit einem Antrieb, und einen Dornradantrieb zum Antrieb der Dornradwelle. Bei dem Antrieb kann es sich beispielsweise um einen Elektromotor handeln. Die Bearbeitungsstation kann beispielsweise ein Aufschieber, eine Heizeinheit, eine Falteinheit (z.B. Längsfalter, Querfalter), eine Presse oder ein Abzieher sein.

[0019] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Dornradantrieb von dem Antrieb der wenigstens einen Bearbeitungsstation mechanisch entkoppelt ist. Unter einer mechanischen Entkopplung wird insbesondere verstanden, dass die beiden Antriebe nicht mechanisch miteinander verbunden sind. Das Ziel der mechanischen Entkopplung liegt beispielsweise darin, die beiden Antriebe hinsichtlich aller Antriebsparameter (Drehzahl, Drehrichtung, etc.) einzeln betreiben zu können. Ein Effekt der mechanischen Entkopplung liegt darin, dass ein defekter Antrieb am Dornrad ausgetauscht werden kann, ohne dass hiervon der Antrieb der Bearbeitungsstation betroffen ist. Bei der Bearbeitungsstation kann es sich um einen Aufschieber, eine Heizeinheit, eine Falt-

einheit (z.B. Längsfalter, Quersfalter), eine Presse oder einen Abzieher handeln. In praktischen Versuchen hat sich jedoch herausgestellt, dass eine mechanische Entkopplung des Dornradantriebs von der Presse ("Bodenpresse") und von der Falteinheit (insb. dem Längsfalter) besondere Vorteile mit sich bringt. Dies liegt insbesondere daran, dass an diesen Bearbeitungsstationen besonders hohe dynamische Kräfte erforderlich sind (Presse/Längsfalter) bzw. dass an diesen Bearbeitungsstationen besonders komplexe Bewegungen zeitlich präzise abgestimmt erforderlich sind (Längsfalter). Beides lässt sich mit separaten, auf die jeweiligen Anforderungen abgestimmten Antrieben gut lösen.

[0020] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich aus durch eine zweite an dem Dornrad angeordnete Bearbeitungsstation mit einem Antrieb. In diesem Fall ist vorgesehen, dass der Dornradantrieb von den beiden Antrieben der wenigstens zwei Bearbeitungsstationen mechanisch entkoppelt ist. Bei der zweiten Bearbeitungsstation kann es sich um einen Aufschieber, eine Heizeinheit, eine Falteinheit (z.B. Längsfalter, Quersfalter), eine Presse oder einen Abzieher handeln, sofern diese nicht bereits als erste Bearbeitungsstation vorgesehen sind. Die Begriffe "erste" und "zweite" Bearbeitungsstation dienen lediglich der Unterscheidung und geben keinen Hinweis auf die Reihenfolge der Bearbeitung. Die Idee liegt also darin, den Dornradantrieb nicht nur von dem Antrieb einer Bearbeitungsstation zu entkoppeln, sondern den Dornradantrieb auch von dem Antrieb einer zweiten Bearbeitungsstation zu entkoppeln, sofern wenigstens zwei Bearbeitungsstationen vorgesehen sind. Vorzugsweise sind auch der Antrieb der ersten Bearbeitungsstation und der Antrieb der zweiten Bearbeitungsstation mechanisch voneinander entkoppelt.

[0021] Die Vorrichtung kann nach einer Ausgestaltung ergänzt werden durch eine dritte an dem Dornrad angeordnete Bearbeitungsstation mit einem Antrieb. In diesem Fall kann vorgesehen sein, dass der Dornradantrieb von den drei Antrieben der wenigstens drei Bearbeitungsstationen mechanisch entkoppelt ist. Auch bei der dritten Bearbeitungsstation kann es sich um einen Aufschieber, eine Heizeinheit, eine Falteinheit (z.B. Längsfalter, Quersfalter), eine Presse oder einen Abzieher handeln, sofern diese nicht bereits als erste oder als zweite Bearbeitungsstation vorgesehen sind. Die Begriffe "erste", "zweite" und "dritte" Bearbeitungsstation dienen lediglich der Unterscheidung und geben keinen Hinweis auf die Reihenfolge der Bearbeitung.

[0022] Die Idee liegt also darin, den Dornradantrieb nicht nur von dem Antrieb der ersten beiden Bearbeitungsstation zu entkoppeln, sondern den Dornradantrieb auch von dem Antrieb einer dritten Bearbeitungsstation zu entkoppeln, sofern wenigstens drei Bearbeitungsstationen vorgesehen sind. Vorzugsweise sind auch der Antrieb der ersten Bearbeitungsstation, der Antrieb der zweiten Bearbeitungsstation und der Antrieb der dritten Bearbeitungsstation mechanisch voneinander entkop-

pelt.

[0023] Nach einer weiteren Ausbildung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass der Dornradantrieb von den Antrieben aller Bearbeitungsstationen mechanisch entkoppelt ist. Dieser Ausbildung liegt die Idee zugrunde, den Dornradantrieb von dem Antrieb aller Bearbeitungsstation zu entkoppeln - unabhängig davon, wie viele Bearbeitungsstationen vorgesehen sind. Vorzugsweise sind auch die Antriebe aller Bearbeitungsstationen mechanisch voneinander entkoppelt.

[0024] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung sieht vor, dass eine der Bearbeitungsstationen eine Presse, insbesondere eine Bodenpresse zum Verpressen der Bodenflächen der Packungsmäntel ist. An der Bodenpresse erfolgt das Verpressen der Endbereiche der Packungsmäntel zur Bildung eines Bodens. Dieser Bearbeitungsschritt erfordert hohe Kräfte und entscheidet darüber, ob die Verpackung im Bereich ihres Bodens dicht ist. Vor diesem Hintergrund hat die mechanische Entkopplung des Antriebs der Presse von dem Dornradantrieb den Vorteil, dass der Antrieb der Presse gezielt im Hinblick auf die genannten Anforderungen ausgewählt und eingestellt werden kann. Zudem kann durch separate Antriebe besser auf dem Umstand reagiert werden, dass die Presse zu einem Zeitpunkt auf den Packungsboden gepresst wird, in dem das Dornrad stillsteht. Dies lässt sich mit mechanisch gekoppelten Antrieben nur aufwändig umsetzen. Durch eine mechanische Entkopplung kann auf zusätzliche mechanische Komponenten (z.B. einen Zahnriemen oder eine Kurvenscheibe) verzichtet werden, wodurch weniger Verschleiß, Reibung, Spiel und Elastizität erreicht werden können. Damit steigt die Positioniergenauigkeit der Bodenpresse relativ zu dem ihr jeweils (momentan) zugeordneten Dorn. Die Positioniergenauigkeit ist maßgeblich für die Dichtigkeit des Bodens und damit für die Qualität der Verpackung.

[0025] Bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass eine der Bearbeitungsstationen eine Falteinrichtung, insbesondere ein Längsfalter oder ein Quersfalter zum Falten der Bodenflächen der Packungsmäntel ist. An der Falteinrichtung erfolgt die Faltung der Endbereiche der Packungsmäntel. Insbesondere kann es sich um einen Längsfalter (Faltbewegung in Umfangsrichtung des Dornrads) oder um einen Quersfalter (Faltbewegung in Richtung der Mittelachse des Dornrads) handeln. Bei der Faltung des Packungsmantels müssen besonders komplexe Bewegungen zeitlich präzise abgestimmt erfolgen. Die mechanische Entkopplung des Antriebs der Falteinrichtung von dem Dornradantrieb hat den Vorteil, dass der Antrieb der Falteinrichtung gezielt im Hinblick auf die genannten Anforderungen ausgewählt und eingestellt werden kann. Zudem kann durch separate Antriebe besser auf dem Umstand reagiert werden, dass die Faltung zu einem Zeitpunkt erfolgt, in dem das Dornrad stillsteht. Dies lässt sich mit mechanisch gekoppelten Antrieben nur aufwändig umsetzen. Auch hier kann durch eine mechanische Entkopplung auf zusätzliche mechanische Komponenten (z.B. einen

Zahnriemen) verzichtet werden, wodurch weniger Verschleiß, Reibung, Spiel und Elastizität erreicht werden können. Damit steigt die Positioniergenauigkeit der Falt-einrichtung relativ zu dem ihr jeweils (momentan) zugeordneten Dorn. Die Positioniergenauigkeit ist maßgeblich für die Dichtigkeit des Bodens und damit für die Qualität der Verpackung. Darüber hinaus kann bei einer Änderung der Verpackungsgröße oder Verpackungsgeometrie die Bewegung des Längsfalters einfach über die Steuerung, insbesondere über die Motorsteuerung, angepasst werden; eine Änderung der Kurvenscheibe ist hingegen nicht erforderlich.

[0026] In weiterer Ausgestaltung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass eine der Bearbeitungsstationen ein Aufschieber zum Aufschieben der Packungsmäntel auf einen der Dorne ist. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass eine der Bearbeitungsstationen ein Abzieher zum Abziehen der Packungsmäntel von einem der Dorne ist. Auch das Aufschieben und Abziehen der Packungsmäntel kann nur erfolgen, wenn das Dornrad stillsteht. Eine derartige - asynchrone - Bewegung lässt sich mit mechanisch gekoppelten Antrieben nur aufwändig umsetzen. Ein weiterer Vorteil eines mechanisch entkoppelten Antriebs liegt darin, dass aufgrund des Entfalls einiger mechanischer Bauteile die Erreichbarkeit bzw. die Zugänglichkeit des Aufschiebers/Abziehers verbessert wird. Dies ist insbesondere beim Service oder bei der Überprüfung des Aktivierungsbildes oder auch beim Entfernen einer fehlerhaften oder eingeklemmten Verpackung hilfreich. Durch eine bessere Erreichbarkeit bzw. Zugänglichkeit wird auch die Verletzungsgefahr verringert, die beispielsweise aufgrund der Nähe zu heißen Komponenten (z.B. Bodenheizung) besteht.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausbildung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass das Dornrad wenigstens zwei, insbesondere wenigstens vier Dorngruppen umfasst. Nach einer weiteren Ausgestaltung der Vorrichtung ist vorgesehen, dass jede Dorngruppe wenigstens vier Dorne, insbesondere wenigstens sechs Dorne umfasst. Durch eine größere Anzahl an Dorngruppen können mehrere Linien von Packungsmänteln gleichzeitig bearbeitet werden. Durch eine größere Anzahl von Dornen pro Dorngruppe kann eine größere Anzahl von Bearbeitungsschritten an den Packungsmänteln durchgeführt werden.

[0028] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung sieht vor, dass als Dornradantrieb eine Antriebseinheit eingesetzt wird, die einen Elektromotor und ein Getriebe umfasst. Alternativ hierzu ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass als Dornradantrieb ein Direktantrieb eingesetzt wird. Erfindungsgemäß ist zusätzlich vorgesehen, dass als Antrieb wenigstens einer Bearbeitungsstation eine Antriebseinheit eingesetzt wird, die einen Elektromotor und ein Getriebe umfasst. Alternativ hierzu ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass als Antrieb wenigstens einer Bearbeitungsstation ein Direktantrieb eingesetzt wird.

[0029] An die eingesetzten Antriebe werden hohe An-

forderungen gestellt. Insbesondere müssen die Antriebe dazu geeignet sein, zu einem vorbestimmten Zeitpunkt eine bestimmte Drehstellung einzunehmen und diese Drehstellung auch unter Last sehr genau einzuhalten. Die Einhaltung bestimmter Winkellagen wird bei mechanisch gekoppelten Antrieben beispielsweise durch einen Zahnriemen geleistet. Versuche haben ergeben, dass insbesondere Antriebe mit einem geringen Verdrehspiel und einer hohen Verdrehsteifigkeit geeignet sind.

[0030] Vorzugsweise weist die Antriebseinheit oder der Direktantrieb gemeinsam mit dem davon angetriebenen Dornrad bzw. gemeinsam mit der davon angetriebenen Bearbeitungsstation eine Verdrehsteifigkeit von $\geq 450 \text{ Nm/arcmin}$, von $\geq 500 \text{ Nm/arcmin}$, von $\geq 550 \text{ Nm/arcmin}$, von $\geq 600 \text{ Nm/arcmin}$ oder von $\geq 650 \text{ Nm/arcmin}$ auf. Die Verdrehsteifigkeit bezieht sich also nicht auf die Antriebseinheit oder den Direktantrieb allein; sie bezieht sich stattdessen auf das jeweilige System aus Antriebseinheit bzw. Direktantrieb und davon angetriebener Komponente.

[0031] Bevorzugt weist die Antriebseinheit oder der Direktantrieb gemeinsam mit dem davon angetriebenen Dornrad bzw. gemeinsam mit der davon angetriebenen Bearbeitungsstation ein Verdrehspiel $\leq 5 \text{ arcmin}$, von $\leq 3 \text{ arcmin}$ oder von $\leq 1 \text{ arcmin}$ auf. Besonders bevorzugt wird ein Verdrehspiel von 0 arcmin (spielfrei). Die Verdrehsteifigkeit bezieht sich also nicht auf die Antriebseinheit oder den Direktantrieb allein; sie bezieht sich stattdessen auf das jeweilige System aus Antriebseinheit bzw. Direktantrieb und davon angetriebener Komponente.

[0032] Vorzugsweise weist die Antriebseinheit oder der Direktantrieb gemeinsam mit dem davon angetriebenen Dornrad bzw. gemeinsam mit der davon angetriebenen Bearbeitungsstation eine Kippsteifigkeit von $\geq 850 \text{ Nm/arcmin}$, von $\geq 1000 \text{ Nm/arcmin}$, von $\geq 1200 \text{ Nm/arcmin}$ oder von $\geq 1300 \text{ Nm/arcmin}$ auf. Die Kippsteifigkeit bezieht sich also nicht auf die Antriebseinheit oder den Direktantrieb allein; sie bezieht sich stattdessen auf das jeweilige System aus Antriebseinheit bzw. Direktantrieb und davon angetriebener Komponente. Durch eine ausreichend hohe Kippsteifigkeit zwischen Motor und der daran angeschlossenen Komponente wird eine Taumelbewegung vermieden.

[0033] Anstelle einer Einheit aus Elektromotor und (vorzugsweise spielfreiem) Getriebe kann auch ein Direktantrieb -also ein Elektromotor ohne separates Getriebe - eingesetzt werden, beispielsweise ein Hohlwellen-Direktantrieb. Alternativ hierzu kann als Direktantrieb ein Torquemotor ohne Getriebe eingesetzt werden. Direktantriebe zeichnen sich durch die Eigenschaft aus, direkt - also ohne zwischengeschaltetes Getriebe - an der Welle der anzutreibenden Komponente montiert werden zu können. Der Verzicht auf ein Getriebe hat den Vorteil einer kompakten, besonders spielfarmen oder sogar spielfreien Bauweise.

[0034] Bei der aus dem Stand der Technik bekannten - mechanisch gekoppelten - Bauweise gestaltet sich die

Positionsregelung des Elektromotors schwierig, da das Massenträgheitsmoment des anzutreibenden Systems nicht konstant ist, sondern zeitveränderlich ist. Dies liegt beispielsweise an der Überlagerung von mehreren komplexen dynamischen Prozessen mit ungleichförmig übersetzten Mechanismen.

[0035] Bei einer hier vorgeschlagenen - mechanisch entkoppelten - Bauweise erfolgt die Positionsregelung des Elektromotors hingegen durch eine Momentenvorsteuerung, also durch Vorgabe der sich aus der Berechnung ergebenden Massenträgheitsmomente. Konkret wird vorgeschlagen, dass die Vorrichtung bzw. deren Antrieb eine Steuerung aufweist, in der wenigstens ein zeitlicher Verlauf eines Massenträgheitsmoments gespeichert ist. Jeder Antrieb kann eine eigene Steuerung aufweisen; es kann hingegen auch eine gemeinsame Steuerung für mehrere Antriebe vorgesehen sein.

[0036] Bisher befürchtete man so genannten Schleppfehler, die im Verlauf der Produktionsdauer eine Verschlechterung der Synchronität bewirken. Um dies zu vermeiden, kann vorgesehen sein, dass die bewegten Massen - vorzugsweise auf ihrer Rückbewegung aus der Arbeitsposition - einen Referenzpunkt durchlaufen. Auf diese Weise können auftretende Abweichungen ausgeglichen werden. Durch eine Vorsteuerung der Geschwindigkeit und/oder des Momentes können derartige Schleppfehler ebenfalls vermieden werden.

[0037] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer lediglich ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1: eine aus dem Stand der Technik bekannte Vorrichtung zur Herstellung von Verpackungen mit einem Dornrad in schematischer Darstellung, und

Fig. 2: eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung von Verpackungen mit einem Dornrad in schematischer Darstellung.

[0038] Fig. 1 zeigt eine aus dem Stand der Technik bekannte Vorrichtung 1 zur Herstellung von Verpackungen mit einem Dornrad 2 in schematischer Darstellung. Zunächst werden flache Rohlinge 3 in ein Magazin 4 eingeführt und anschließend in einer Auffalteinrichtung 5 zu Packungsmänteln 6 aufgefaltet. Die Vorrichtung 1 umfasst ein Dornrad 2 mit einer Dornradwelle 7 mit einer Mittelachse 8. An der Dornradwelle 7 sind sechs Dorne 9 befestigt. Die sechs in Fig. 1 gezeigten Dorne 9 bilden eine Dorngruppe, deren Dorne 9 in einer Ebene senkrecht zur Mittelachse 8 der Dornradwelle 7 angeordnet sind. Das Dornrad 2 kann taktweise gegen den Uhrzeigersinn (dargestellt durch einen Pfeil) weiterbewegt werden und dabei in sechs verschiedenen Dornradstellungen I-VI angehalten werden. In den Dornradstellungen I-V ist vor dem Ende der Dorne 9 jeweils eine Bearbeitungsstation B1-B5 angeordnet, an denen die Packungsmäntel 6 in ihren Endbereichen 10 - beispielsweise in ihren Bodenbereichen - bearbeitet werden sollen.

[0039] Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung 1 weist zudem einen Dornradantrieb 11 zum Antrieb der Dornradwelle 7 auf. Der Dornradantrieb 11 ist mechanisch mit der Dornradwelle 7 gekoppelt, beispielsweise über einen Zahnriemen 12. Der Dornradantrieb 11 treibt nicht nur die Dornradwelle 7 an, sondern er treibt auch die Bearbeitungsstationen B1-B5 an. Hierzu ist der Dornradantrieb 11 mechanisch mit jedem der Bearbeitungsstationen B1-B5 gekoppelt, beispielsweise über (in Fig. 1 nur schematisch dargestellte) Zahnriemen 12 und/oder andere geeignete Kopplungselemente wie Wellen, Zahnräder und dergleichen.

[0040] In Fig. 2 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1' zur Herstellung von Verpackungen mit einem Dornrad 2 in schematischer Darstellung gezeigt. Diejenigen Bereiche der Vorrichtung 1', die bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben wurden, sind in Fig. 2 mit entsprechenden Bezugszeichen versehen. Ein wesentlicher Unterschied zu der aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung 1 (Fig. 1) liegt darin, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung 1' ein anderes Antriebskonzept aufweist. Insbesondere ist bei der in Fig. 2 gezeigten Vorrichtung vorgesehen, dass jede Bearbeitungsstation B1-B5 einen eigenen Antrieb A1 bis A5 aufweist und dass der Dornradantrieb 11 von den von den Antrieben A1-A5 aller Bearbeitungsstationen B1-B5 mechanisch entkoppelt ist.

[0041] Anhand der in Fig. 2 gezeigten Vorrichtung 1 soll beispielhaft die Herstellung einer (einseitig offenen) Verpackung dargestellt werden. Zunächst werden die bereits aufgefalteten Packungsmäntel 6 von der ersten Bearbeitungsstation, bei der es sich um einen Aufschieber B1 handelt, aus der Auffalteinrichtung 5 entnommen und auf denjenigen Dorn 9 aufgeschoben, der sich in der Dornradstellung I befindet. Der Aufschieber B1 wird hierzu von einem eigenen Antrieb A1 angetrieben, der mechanisch von dem Dornradantrieb 11 (und den anderen Antrieben A2, A3, A4, A5) entkoppelt ist.

[0042] Im Anschluss daran wird das Dornrad 2 von der Dornradstellung I in die Dornradstellung II gedreht. Die Dornradwelle 7 des Dornrads 2 wird hierzu von dem Dornradantrieb 11 angetrieben, der mechanisch von den Antrieben A1-A5 aller Bearbeitungsstationen B1-B5 mechanisch entkoppelt ist.

[0043] In der zweiten Dornradstellung II werden die Packungsmäntel 6 von der zweiten Bearbeitungsstation, bei der es sich um eine Heizeinheit B2 handelt, in ihren Endbereichen 10 erhitzt. Die Heizeinheit B2 wird hierzu von einem eigenen Antrieb A2 bewegt, der mechanisch von dem Dornradantrieb 11 (und den anderen Antrieben A1, A3, A4, A5) entkoppelt ist.

[0044] Anschließend wird das Dornrad 2 von der Dornradstellung II in die Dornradstellung III gedreht. Die Dornradwelle 7 des Dornrads 2 wird hierzu wiederum von dem Dornradantrieb 11 angetrieben, der mechanisch von den Antrieben A1-A5 aller Bearbeitungsstationen B1-B5 mechanisch entkoppelt ist.

[0045] In der dritten Dornradstellung III erfolgt die Fal-

tung der Endbereiche 10 der Packungsmäntel 6 durch die dritte Bearbeitungsstation, bei der es sich um eine Falteinheit B3 handelt. Insbesondere kann es sich um einen Längsfalter (Faltbewegung in Umfangsrichtung des Dornrads 2) oder um einen Querfalter (Faltbewegung in Richtung der Mittelachse 8 des Dornrads 2) handeln. Die Falteinheit B3 wird hierzu von einem eigenen Antrieb A3 bewegt, der mechanisch von dem Dornradantrieb 11 (und den anderen Antrieben A1, A2, A4, A5) entkoppelt ist.

[0046] Im Anschluss daran wird das Dornrad 2 von der Dornradstellung III in die Dornradstellung IV gedreht. Die Dornradwelle 7 des Dornrads 2 wird hierzu wiederum von dem Dornradantrieb 11 angetrieben, der mechanisch von den Antrieben A1-A5 aller Bearbeitungsstationen B1-B5 mechanisch entkoppelt ist.

[0047] In der vierten Dornradstellung IV erfolgt das Verpressen der Endbereiche 10 der Packungsmäntel 6 durch die vierte Bearbeitungsstation, bei der es sich um eine Presse B4 handelt, die auch als "Bodenpresse" bezeichnet wird. Die Presse B4 wird hierzu von einem eigenen Antrieb A4 bewegt, der mechanisch von dem Dornradantrieb 11 (und den anderen Antrieben A1, A2, A3, A5) entkoppelt ist.

[0048] Anschließend wird das Dornrad 2 von der Dornradstellung IV in die Dornradstellung V gedreht. Die Dornradwelle 7 des Dornrads 2 wird hierzu wiederum von dem Dornradantrieb 11 angetrieben, der mechanisch von den Antrieben A1-A5 aller Bearbeitungsstationen B1-B5 mechanisch entkoppelt ist.

[0049] In der fünften Dornradstellung V werden die Packungsmäntel 6 durch die fünfte Bearbeitungsstation, bei der es sich um einen Abzieher B5 handelt, von dem Dorn 9 abgezogen, um weiteren - nicht mehr auf der Vorrichtung 1' stattfindenden Bearbeitungsschritten zugeführt werden zu können. Der Abzieher B5 wird hierzu von einem eigenen Antrieb A5 bewegt, der mechanisch von dem Dornradantrieb 11 (und den anderen Antrieben A1, A2, A3, A4) entkoppelt ist.

[0050] Nachdem die Packungsmäntel 6 die Bearbeitungsstationen B1 bis B6 durchlaufen haben, sind die Packungsmäntel 6 einseitig (z.B. im Bereich des Bodens) verschlossen und können in anschließenden Arbeitsschritten befüllt und von der anderen Seite (z.B. im Bereich des Giebels) verschlossen werden.

Bezugszeichenliste:

[0051]

- 1, 1': Vorrichtung
- 2: Dornrad
- 3: Rohling
- 4: Magazin
- 5: Auffalteinrichtung
- 6: Packungsmantel
- 7: Dornradwelle
- 8: Mittelachse

- 9: Dorn
- 10: Endbereich (des Packungsmantels 6)
- 11: Dornradantrieb
- 12: Zahnriemen

5

- A1-A5: Antrieb (einer Bearbeitungsstation B1-B5)
- B1-B5: Bearbeitungsstation
- B1: Aufschieber
- B2: Heizeinheit
- 10 B3: Falteinheit
- B4: Presse
- B5: Abzieher
- I-VI: Dornradstellung

15

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1') zur Herstellung von Verpackungen, insbesondere zur Bearbeitung von Packungsmänteln (6), umfassend:

20

- ein Dornrad (2) mit einer Dornradwelle (7) mit einer Mittelachse (8),
- mehrere an der Dornradwelle (7) befestigte Dorne (9),

25

- wobei die Dorne (9) wenigstens eine Dorngruppe bilden, deren Dorne (9) in einer Ebene senkrecht zur Mittelachse (8) der Dornradwelle (7) angeordnet sind,

30

- wenigstens eine erste an dem Dornrad (2) angeordnete Bearbeitungsstation (B1-B5) mit einem Antrieb (A1-A5),

35

- eine zweite an dem Dornrad (2) angeordnete Bearbeitungsstation (B1-B5) mit einem Antrieb (A1-A5),

- wobei eine der Bearbeitungsstationen (B1-B5) eine Presse ist und eine der Bearbeitungsstationen eine Falteinrichtung (B3) ist, und

- einen Dornradantrieb (11) zum Antrieb der Dornradwelle (7),

40

- wobei der Dornradantrieb (11) von den beiden Antrieben (A1-A5) der wenigstens zwei Bearbeitungsstationen (B1-B5) mechanisch entkoppelt ist,

45

dadurch gekennzeichnet, dass

- als Antrieb wenigstens einer Bearbeitungsstation (B1-B5) eine Antriebseinheit eingesetzt wird, die einen Elektromotor und ein Getriebe umfasst oder als Antrieb wenigstens einer Bearbeitungsstation (B1-B5) ein Direktantrieb, also ein Elektromotor ohne separates Getriebe, eingesetzt wird, dass

50

- als Dornradantrieb (11) eine Antriebseinheit eingesetzt wird, die einen Elektromotor und ein Getriebe umfasst oder als Dornradantrieb (11) ein Direktantrieb, also ein Elektromotor ohne separates Getriebe, eingesetzt wird, und

- dass
- der Antrieb der Vorrichtung eine Steuerung aufweist, in der wenigstens ein zeitlicher Verlauf eines Massenträgheitsmoments gespeichert ist zur Positionsregelung des Elektromotors des Dornradantriebs (11) durch eine Momentenvorsteuerung. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** 10
eine dritte an dem Dornrad (2) angeordnete Bearbeitungsstation (B1-B5) mit einem Antrieb (A1-A5).
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** 15
der Dornradantrieb (11) von den drei Antrieben (A1-A5) der wenigstens drei Bearbeitungsstationen (B1-B5) mechanisch entkoppelt ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** 20
der Dornradantrieb (11) von den Antrieben (A1-A5) aller Bearbeitungsstationen (B1-B5) mechanisch entkoppelt ist. 25
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
eine der Bearbeitungsstationen ein Aufschieber (B1) zum Aufschieben der Packungsmäntel (6) auf einen der Dorne (9) ist. 30
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**
eine der Bearbeitungsstationen ein Abzieher (B5) zum Abziehen der Packungsmäntel (6) von einem der Dorne (9) ist. 35
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Dornrad (2) wenigstens zwei, insbesondere wenigstens vier Dorngruppen umfasst. 40
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**
jede Dorngruppe wenigstens vier Dorne (9), insbesondere wenigstens sechs Dorne (9) umfasst. 45

Claims

1. Device (1') for producing packaging, in particular for processing package sleeves (6), comprising: 50
- a mandrel wheel (2) with a mandrel wheel shaft (7) with a central axis (8), 55
 - a plurality of mandrels (9) fastened to the mandrel wheel shaft (7),
 - wherein the mandrels (9) form at least one

mandrel group, whose mandrels (9) are arranged in a plane perpendicular to the central axis (8) of the mandrel wheel shaft (7),
- a first processing station (B1-B5) which is arranged on the mandrel wheel (2) and comprises a drive (A1-A5),
- a second processing station (B1-B5) which is arranged on the mandrel wheel (2) and comprises a drive (A1-A5)
- wherein one of the processing stations (B1-B5) is a press and one of the processing stations is a folding device (B3), and
- a mandrel wheel drive (11) to drive the mandrel wheel shaft (7),
- wherein the mandrel wheel drive (11) is mechanically uncoupled from both drives (A1-A5) of the at least two processing stations (B1-B5),

characterised in that

- a drive unit comprising an electric motor and a gearbox is used to drive at least one processing station (B1-B5), or a direct drive, i.e. an electric motor without a separate transmission, is used to drive at least one processing station (B1-B5), that
- a drive unit comprising an electric motor and a transmission is used as the mandrel wheel drive (11), or a direct drive, i.e. an electric motor without a separate transmission, is used as the mandrel wheel drive (11), and that
- the drive of the device has a control unit in which at least one time characteristic of a mass moment of inertia is stored for position control of the electric motor of the mandrel wheel drive (11) by means of torque pre-control.

2. Device according to claim 1, **characterised by** a third processing station (B1-B5) which is arranged on the mandrel wheel (2) and comprises a drive (A1-A5).
3. Device according claim 2, **characterised in that** the mandrel wheel drive (11) is mechanically uncoupled from the three drives (A1-A5) of the at least three processing stations (B1-B5).
4. Device according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the mandrel wheel drive (11) is mechanically uncoupled from the drives (A1-A5) of all processing stations (B1-B5). 50
5. Device according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** one of the processing stations is a push-on device (B1) to push the package sleeves (6) onto one of the mandrels (9). 55
6. Device according to any one of claims 1 to 5, **char-**

acterised in that one of the processing stations is a pull-off device (B5) to pull off the package sleeves (6) from one of the mandrels (9).

7. Device according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the mandrel wheel (2) comprises at least two, in particular at least four mandrel groups.
8. Device according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** each mandrel group comprises at least four mandrels (9), in particular at least six mandrels (9).

Revendications

1. Dispositif (1') de fabrication d'emballages, en particulier d'usinage des enveloppes d'emballage (6), comprenant :

- une roue de mandrin (2) comportant un arbre de roue de mandrin (7) doté d'un axe central (8),
- une pluralité de mandrins (9) fixés à l'arbre de roue de mandrin (7),
- les mandrins (9) formant au moins un groupe de mandrins dont les mandrins (9) sont disposés dans un plan perpendiculairement à l'axe central (8) de l'arbre de roue de mandrin (7),
- au moins une première station d'usinage (B1-B5) disposée sur la roue de mandrin (2) dotée d'un entraînement (A1-A5),
- une deuxième station d'usinage (B1-B5) disposée sur la roue de mandrin (2) dotée d'un entraînement (A1-A5),
- l'une des stations d'usinage (B1-B5) étant une presse et l'autre station d'usinage étant un dispositif de pliage (B3), et
- un entraînement de roue de mandrin (11) pour l'entraînement de l'arbre de roue de mandrin (7),
- l'entraînement de roue de mandrin (11) étant découplé mécaniquement des deux entraînements (A1-A5) des au moins deux stations d'usinage (B1-B5),

caractérisée en ce que

- l'on utilise comme entraînement d'une station d'usinage (B1-B5) une unité d'entraînement qui comporte un moteur électrique et un engrenage ou l'on utilise comme entraînement d'une station d'usinage (B1-B5) un entraînement direct, c'est-à-dire un moteur électrique sans engrenages séparés, et **en ce que**
- l'on utilise comme entraînement de roue de mandrin (11) une unité d'entraînement comportant un moteur électrique et un engrenage ou l'on utilise comme entraînement de roue de mandrin (11) un entraînement direct, c'est-à-

dire un moteur électrique sans engrenages séparés, et **en ce que**

- l'entraînement du dispositif présente une commande dans laquelle au moins une courbe temporelle d'un moment d'inertie de masse est mémorisée pour la régulation de la position du moteur électrique de l'entraînement de roue de mandrin (11) par l'intermédiaire d'un asservissement de couple.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé par** un troisième station d'usinage (B1-B5) disposée sur la roue de mandrin (2) dotée d'un entraînement (A1-A5).

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** l'entraînement de roue de mandrin (11) est découplé mécaniquement des trois entraînements (A1-A5) des au moins trois stations d'usinage (B1-B5).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'entraînement de roue de mandrin (11) est découplé mécaniquement des entraînements (A1-A5) de toutes les stations d'usinage (B1-B5).

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** l'une des stations d'usinage est un poussoir (B1) destiné à pousser les enveloppes d'emballage (6) sur l'un des mandrins (9).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** l'une des stations d'usinage est un extracteur (B5) destiné à extraire les enveloppes d'emballage (6) de l'un des mandrins (9).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la roue de mandrin (2) comporte au moins deux, en particulier au moins quatre groupes de mandrins.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** chaque groupe de mandrins comprend au moins quatre mandrins (9), en particulier au moins six mandrins (9).

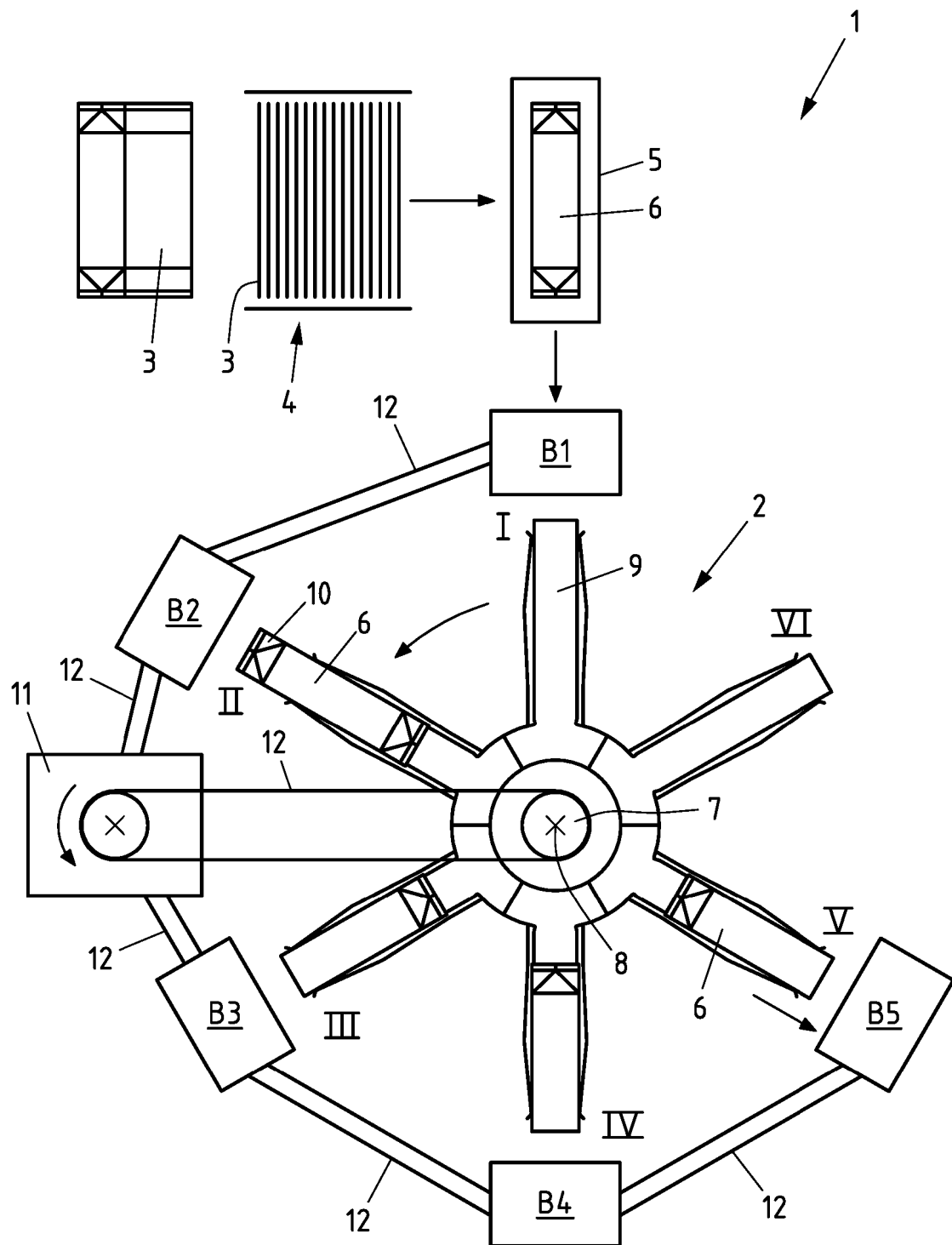


Fig.1

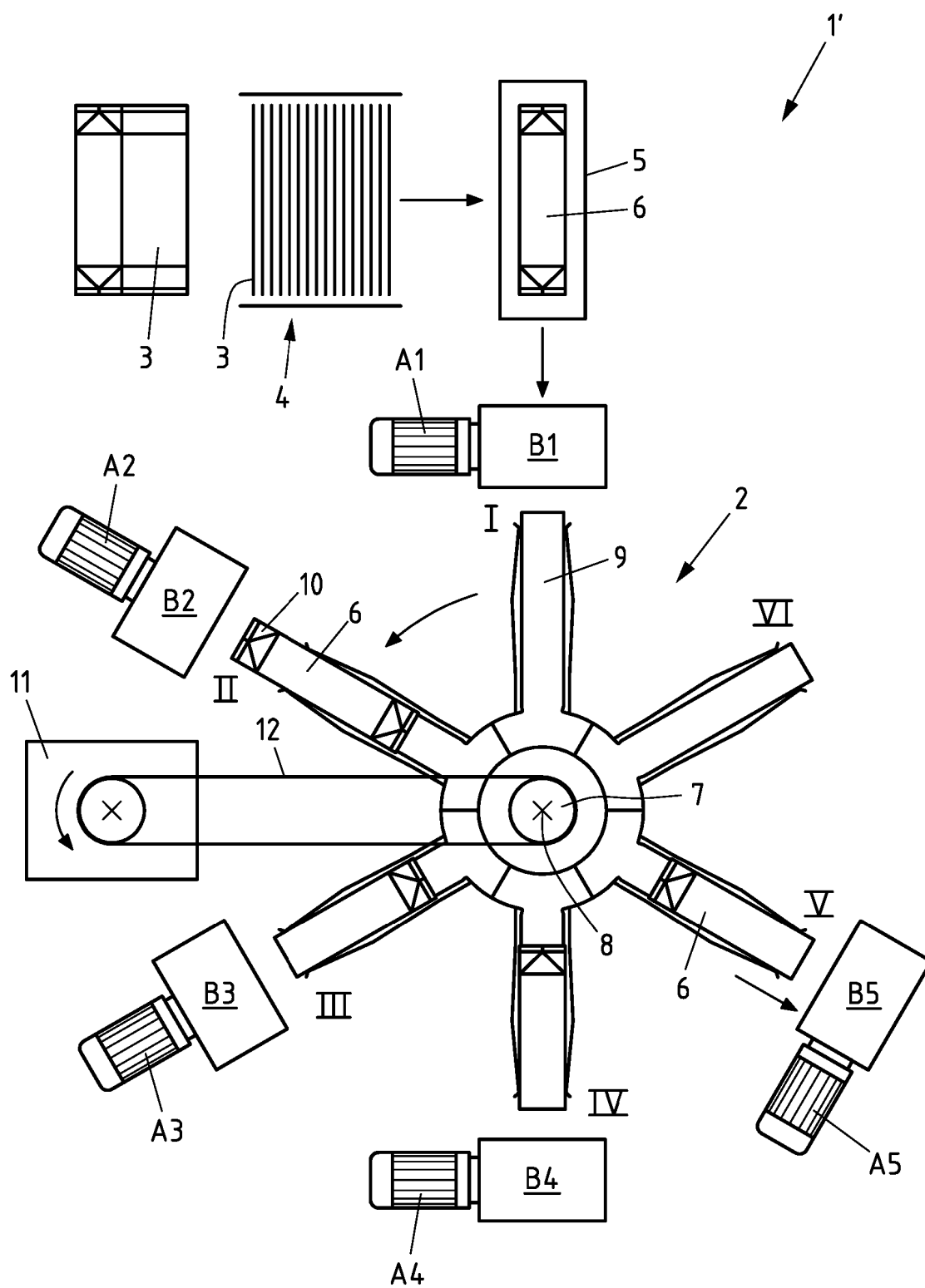


Fig.2

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 69738295 T2 [0014]