

(19)



(11)

EP 3 278 943 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.02.2018 Patentblatt 2018/06

(51) Int Cl.:
B26F 1/38 (2006.01) **B26D 1/40** (2006.01)
B65B 61/08 (2006.01) **B65B 9/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16182488.3**

(22) Anmeldetag: **03.08.2016**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **EHRMANN, Elmar**
87730 Bad Grönenbach (DE)
• **MAIER, Robert**
87727 Babenhausen (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

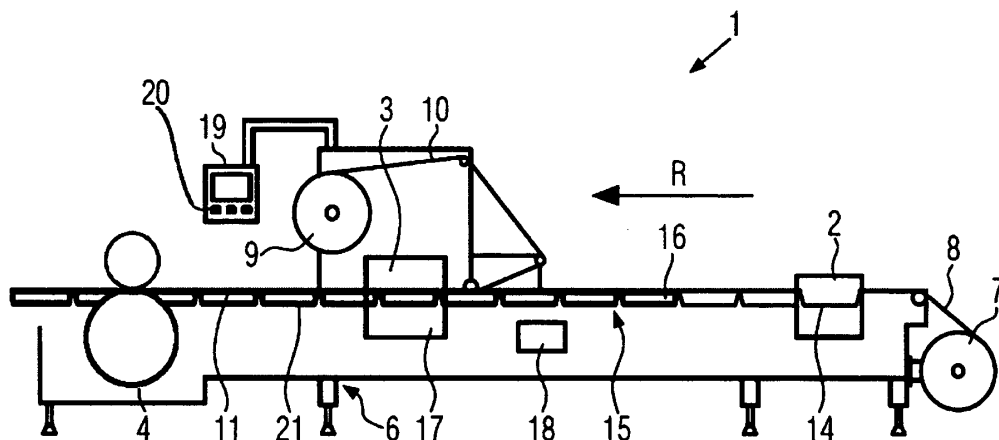
(71) Anmelder: **MULTIVAC Sepp Haggenmüller SE & Co. KG**
87787 Wolfertschwenden (DE)

(54) TIEFZIEHMASCHINE MIT ROTATIONSSCHNEIDVORRICHTUNG

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Tiefziehmaschine (1) umfassend eine Formstation (2), die zum Formen von Behältern (14) in ein erstes bahnförmiges Material (8) konfiguriert ist und eine Schneidstation (4), die in einer Arbeitsrichtung (R) der Formstation (3) nachgeordnet und dazu eingerichtet ist, die bahnförmigen Materialien (8, 10) zwischen den Behältern (14) zu schneiden oder zu perforieren. Die erfindungsgemäße Tiefziehmaschine zeichnet sich dadurch aus, dass die Schneidstation (4) eine Rotationsschneidvorrichtung (23) mit einem Schneidzylinder (24) und einem Gegenzylinder (25)

aufweist.

Die Erfindung bezieht sich darüber hinaus auf ein Verfahren zum Betreiben einer Tiefziehmaschine (1), das die folgenden Schritte umfasst: Formen von Behältern (14) in ein erstes bahnförmiges Material (8) durch eine Formstation (2). Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich durch Schneiden oder Perforieren der bahnförmigen Materialien (8, 10) zwischen den Behältern (14) nach dem Formen der Behälter (14) durch eine Rotationsschneidvorrichtung (23) aus.

**FIG. 1****EP 3 278 943 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Tiefziehmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie auf ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

[0002] Aus DD 297 112 A5, DE 39 24 053 C2 oder auch DE 196 41 094 C1 sind Rotationsstanzvorrichtungen bekannt, um eine Folienbahn zwischen einer Schneidwalze und einer Gegenwalze zu schneiden, zu stanzen oder zu kerben.

[0003] Die WO 2013/134495 A1 offenbart eine Schalenverschleißmaschine mit einer Rotationsschneidvorrichtung zum Zuschneiden von Deckelfolienabschnitten, die auf Schalen aufgesiegelt werden, um Verpackungen zu erzeugen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Tiefziehmaschine mit einer Rotationsschneidvorrichtung zum Schneiden von versiegelten Behältern bereit zu stellen.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Tiefziehmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] Die erfindungsgemäße Tiefziehmaschine umfasst eine Formstation, die zum Formen von Behältern in ein erstes bahnförmiges Material konfiguriert ist und eine Schneidstation, die in einer Arbeitsrichtung der Formstation nachgeordnet und dazu eingerichtet ist, das erste bahnförmige Material zwischen den Behältern zu schneiden oder zu perforieren. Die erfindungsgemäße Tiefziehmaschine zeichnet sich dadurch aus, dass die Schneidstation eine Rotationsschneidvorrichtung mit einem Schneidzylinder und einem Gegenzylinder aufweist. Ein Vorteil liegt in dem geringeren Platzbedarf einer solchen Schneidstation gegenüber bekannten Komplettschnittschneidstationen. Ein weiterer Vorteil ist die Reduzierung von Folienabfall bzw. der geringere Folienverbrauch vor allem bei kleinen Portionspackungen, da mit einer Rotationsschneidvorrichtung geringere Abstände zwischen benachbarten Packungen möglich sind als mit den bekannten Komplettschnittschneidstationen. Beispielsweise können Abstände von 4 bis 5 mm bei Komplettschnittstationen auf die Hälfte reduziert werden.

[0007] In einer weiteren Variante kann die Tiefziehmaschine eine Siegelstation aufweisen, die zum Versiegeln der Behälter mit einem zweiten bahnförmigen Material konfiguriert ist. Damit wird die Tiefziehmaschine zu einer Tiefziehverpackungsmaschine. Die Schneidstation kann z.B. der Siegelstation in der Arbeitsrichtung nachgeordnet sein.

[0008] Vorzugsweise sind der Schneidzylinder und der Gegenzylinder über ein Zahnradgetriebe miteinander verbunden, um nur einen Antrieb für beide Zylinder zu benötigen. Des Weiteren kann das Zahnradgetriebe wenigstens ein zweigeteiltes verstellbares Zahnrad aufweisen, um das Zahnflankenspiel der zwei Zahnräder auszugleichen, zum Beispiel nach einer vorausgegangenen Achsabstandsverstellung, beispielsweise um eine Ände-

rung des Durchmessers durch ein Nachschärfen der Schneiden am Schneidzylinder ausgleichen zu können.

[0009] Der Schneidzylinder und der Gegenzylinder sind gemeinsam oder einzeln bevorzugt mittels eines oder jeweils eines Servomotors antreibbar, um möglichst genaue Positionen und Geschwindigkeitsprofile fahren zu können.

[0010] Dabei kann die Tiefziehmaschine eine Steuerung aufweisen, mittels derer die Rotationsschneidvorrichtung und ein Folienvorschub derart zueinander synchronisierbar sind, dass Folienvorschubtoleranzen ausglich werden können. Dies tritt beispielsweise auf, wenn das Druckbild auf dem ersten und/oder zweiten bahnförmigen Material, die vom Folienvorschub bzw. beidseitig mit Klammerketten transportiert werden, sich in der Länge so unterscheidet, dass die Rotationsschneidvorrichtung bzw. die Schneiden in ihrer Lage zum Druckbild angepasst werden müssen, um einen möglichst exakten Schnitt gegenüber dem Druckbild auszuführen. Es kann ebenso vorkommen, dass die Endposition des Folienvorschubs aufgrund von Trägheiten, Abnutzung der Klammerketten oder sonstigen negativen Einflüssen auf das Folienvorschubsystem unterschiedlich sind und somit auch die unterschiedliche Lage des Druckbilds der Unterfolie. Diese Toleranzen können ebenso ausgeglichen werden.

[0011] In einer besonders vorteilhaften Ausführung ist der Schneidzylinder zum abfallfreien Schneiden zwischen wenigstens zwei in Produktionsrichtung benachbarten Packungsflanschen ausgeführt, um den Folienverbrauch zu minimieren.

[0012] Bevorzugt ist der Schneidzylinder kontinuierlich, intermittierend und/oder reversibel antreibbar, so dass auch nach einem Folienvorschub Toleranzen ausgeglichen werden können, bei der der Schneidzylinder entgegen der Produktionsrichtung bewegt werden muss.

[0013] Die Schneidstation weist vorzugsweise eine Ausdrückvorrichtung beispielsweise in Form einer Walze auf, um Packungen nicht komplett umlaufend zu schneiden, sondern derart zu perforieren, dass sie noch am Folienverbund oder an der Unterfolienbahn hängen bleiben, bis die Ausdrückvorrichtung die Packungen aus dem Folienverbund oder der Unterfolienbahn austrennt.

[0014] Die Rotationsschneidvorrichtung ist bevorzugt dazu konfiguriert, unterschiedliche Formate von Packungen mit unterschiedlichen Abzugslängen zu schneiden. Als Abzugslänge, wie im Folgenden verwendet, ist eine Länge des in einem Arbeitstakt der Tiefziehmaschine weitergeführten bahnförmigen Materials zu verstehen. D.h. das bahnförmige Material wird in jedem Arbeitstakt um die für den jeweiligen Arbeitstakt vorgesehene Abzugslänge weitergeführt. Bei versiegelten Verpackungen kann die Rotationsschneidvorrichtung auch an Randsiegelungen anpassbar sein.

[0015] Beispielsweise kann der Schneidzylinder eine magnetische Mantelfläche aufweisen, auf die ein Schneidblech aufgebracht werden kann. Dabei kann die Länge des Schneidblechs bzw. die Schneiden eine Auf-

teilung bzw. Länge aufweisen, die unterschiedlich ist zu den Abzugslängen des Folienvorschubs. Die Bewegung des Schneidzylinders kann mittels der Steuerung an die Bewegung des Folienvorschubs derart angepasst sein, dass dieser Unterschied für jede Packung oder jedes Format während der Bewegung des Schneidzylinders und des Folienvorschubs dynamisch ausgeglichen werden kann.

[0016] Die Steuerung kann einen einstellbaren elektronischen Getriebefaktor umfassen, um den Folientransport mit der Rotationsschneidvorrichtung zu synchronisieren. Somit können grundsätzliche vorhandene Längenunterschiede zwischen Folienvorschub bzw. Druckbild der Unterfolie und Aufteilung der Schneiden am Schneidzylinder auf einfachste Weise angepasst werden. Beispielsweise kann dies auch über jeweils eine Sensorik am Folienvorschub und der Schneidwalze automatisch erfolgen.

[0017] Vorzugsweise umfasst die Rotationsschneidvorrichtung einen Referenzsensor, der jede Umdrehung des Schneidzylinders erfasst. Dies ist besonders vorteilhaft bei einer Berechnung bzw. Ermittlung des elektronischen Getriebefaktors. Mittels des Referenzsensors kann auch beim Maschinenstart der Schneidzylinder bzw. dessen Servoantrieb referenziert werden.

[0018] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Betreiben einer Tiefziehmaschine umfasst das Formen von Behältern in ein erstes bahnförmiges Material durch eine Formstation. Es zeichnet sich aus durch Schneiden oder Perforieren der bahnförmigen Materialien zwischen den Behältern nach dem Formen der Behälter durch eine Rotationsschneidvorrichtung.

[0019] In einer weiteren Variante kann das Verfahren auch das Versiegeln der Behälter mit einem zweiten bahnförmigen Material durch eine Siegelstation umfassen. Das Versiegeln kann z. B. vor dem Schneiden oder Perforieren durch die Rotationsschneidvorrichtung stattfinden.

[0020] Es ist zweckmäßig, wenn die Rotationsschneideinrichtung mit einem Folienvorschub dynamisch synchronisiert wird, um beispielsweise ein exaktes Schneiden oder Austrennen von Packungen gegenüber einem Druckbild oder einer Siegelnaht zu ermöglichen.

[0021] In einer besonders vorteilhaften Ausführung wird mittels eines elektronischen Getriebefaktors die Rotationsschneideinrichtung mit einem Folienvorschub synchronisiert, wobei der Getriebefaktor vor (oder während) jeder oder jeder n-ten Folienvorschubbewegung berechnet bzw. angepasst wird, wobei n z. B. im Bereich zwischen 2 und 10 liegen kann.

[0022] Vorzugsweise führt die Rotationsschneidvorrichtung auch bei stillstehendem Folienvorschub eine Ausgleichsdrehung aus, um beispielsweise eine Korrekturbewegung in oder auch entgegen der Arbeitsrichtung des Schneidzylinders zu bewirken.

[0023] Bevorzugt steht in intermittierendem Betrieb der Folienvorschub gemeinsam mit der Rotationsschneideinrichtung zeitweise still.

[0024] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsformen mit den beigefügten Zeichnungen erläutert. Dabei zeigen:

- 5 Figur 1: eine schematische Tiefziehmaschine in einer Seitenansicht,
- Figur 2: eine perspektivische Ansicht einer Schneidstation einer erfindungsgemäßen Tiefziehmaschine,
- 10 Figur 3: eine Detailansicht der Schneidstation aus Figur 2,
- 15 Figur 4: eine schematische Darstellung der Verbindung verschiedener Steuerkomponenten einer erfindungsgemäßen Tiefziehmaschine,
- Figur 5: eine perspektivische Ansicht der Schneidstation aus Figur 2 aus einer entgegengesetzten Perspektive,
- 20 Figur 6: eine Rotationsschneidvorrichtung einer erfindungsgemäßen Tiefziehmaschine gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel,
- 25 Figur 7: eine Rotationsschneidvorrichtung einer erfindungsgemäßen Tiefziehmaschine gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel,
- 30 Figur 8: eine schematische Seitenansicht einer Ausdrückvorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

35 **[0025]** Gleiche Komponenten sind in den Figuren durchgängig mit gleichen Bezugszeichen versehen worden.

[0026] Figur 1 zeigt in schematischer Ansicht eine Tiefziehmaschine 1. Diese Tiefziehmaschine 1 weist eine Formstation 2, eine Siegelstation 3 und eine Schneidstation 4 auf, die in dieser Reihenfolge in einer Arbeitsrichtung R an einem Maschinengestell 6 angeordnet sind. Eingangsseitig befindet sich an einem Maschinengestell 6 eine Zufuhrrolle 7, von der ein erstes bahnförmiges Material 8 abgezogen wird. Im Bereich der Siegelstation 3 ist ein Materialspeicher 9 vorgesehen, von dem ein zweites bahnförmiges Material 10 als Deckelfolie abgezogen wird. Ausgangsseitig ist an der Verpackungsmaschine eine Abfuhreinrichtung 13 (siehe Fig. 2) in Form eines Transportbandes vorgesehen, mit der fertige, ver-
 40 einzelte Verpackungen 21 abtransportiert werden. Ferner weist die Verpackungsmaschine 1 eine nicht dargestellte Vorschubeinrichtung auf, die das erste bahnförmige Material 8 ergreift und in einem Hauptarbeitstakt taktweise in der Arbeitsrichtung R weitertransportiert. Die Vorschubeinrichtung kann zum Beispiel durch seitlich angeordnete Transportketten realisiert sein.

[0027] In der dargestellten Ausführungsform ist die

Formstation 2 als eine Tiefziehstation ausgebildet, in der in dem ersten bahnförmigen Material 8 durch Tiefziehen Behälter 14 geformt werden. Dabei kann die Formstation 2 derart ausgebildet sein, dass in der Richtung senkrecht zur Arbeitsrichtung R mehrere Behälter nebeneinander gebildet werden. Die Maschine ist damit mehrspurig. In Arbeitsrichtung R hinter der Formstation 2 ist eine Einlegestrecke 15 vorgesehen, in der die in dem ersten bahnförmigen Material 8 geformten Behälter 14 mit Produkt 16 befüllt werden.

[0028] Die Siegelstation 3 verfügt über eine verschließbare Kammer 17, in der die Atmosphäre in den Behälter 14 vor dem Versiegeln zum Beispiel durch Gas-spülen mit einem Austauschgas oder mit einem Austausch-Gasgemisch ersetzt werden kann.

[0029] Die Schneidstation 4 ist dazu konfiguriert, die bahnförmigen Materialien 8, 10 zwischen den Behältern 14 zu schneiden oder zu perforieren. Dabei kann es vorgesehen sein, dass die Behälter 14 unmittelbar nach einem Schneidvorgang vereinzelt sind, d. h. dass sie nur noch individuell weitergefördert werden können. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Behälter 14 unmittelbar nach dem Schneidvorgang noch im Verbund weitergefördert werden können. Dazu können ein oder mehrere stoffschlüssige Verbindungen, wie z. B. Reststege, zwischen den Behältern 14 vorgesehen sein, die z. B. beim Schneiden oder Perforieren stehen gelassen werden können. Zur Ausführung des Schneidvorgangs umfasst die Schneidstation 4 eine Rotationsschneidvorrichtung 23, die im Folgenden noch näher beschreiben wird.

[0030] Insbesondere wenn die Behälter 14 im Verbund weitergefördert werden, kann die Schneidstation 4 eine Ausdrückvorrichtung 5 (zu erkennen in Fig. 2 und Fig. 3) umfassen. Diese kann dann zum endgültigen Vereinzeln der Behälter 14 konfiguriert sein. Auch wenn eine Vereinzelung der Behälter 14 unmittelbar nach dem Schneidvorgang vorgesehen ist, kann eine Ausdrückvorrichtung 5 vorgesehen sein, z. B. um unvollständig ausgetrennte Behälter 14 vollständig von Schnittresten der bahnförmigen Materialien 8, 10 oder von anderen Behältern 14 zu trennen. Auch die Ausdrückvorrichtung 5 wird im Folgenden noch näher beschrieben.

[0031] Die Verpackungsmaschine 1 verfügt ferner über eine Steuerung 18. Sie hat die Aufgabe, die in der Verpackungsmaschine 1 ablaufenden Prozesse zu steuern und zu überwachen. Eine Anzeigevorrichtung 19 mit Bedienelementen 20 dient zum Visualisieren bzw. Beeinflussen der Prozessabläufe in der Verpackungsmaschine 1 für bzw. durch einen Bediener.

[0032] Die generelle Arbeitsweise der Verpackungsmaschine 1 wird im Folgenden kurz dargestellt.

[0033] Das erste bahnförmige Material 8 wird von der Zufuhrrolle 7 abgezogen und durch die Vorschubeinrichtung in die Formstation 2 transportiert. In der Formstation 2 werden durch Tiefziehen Behälter 14 in dem ersten bahnförmigen Material 8 gebildet. Die gebildeten Behälter 14 weisen Packungsflansche 34 auf, an denen sie

miteinander verbunden sind. Die Behälter 14 werden zusammen mit dem umgebenden Bereich des ersten bahnförmigen Materials 8 in einem Hauptarbeitstakt zu der Einlegestrecke 15 weitertransportiert, in der sie mit Produkt 16 befüllt werden.

[0034] Anschließend werden die befüllten Behälter 14 zusammen mit dem sie umgebenden Bereich des ersten bahnförmigen Materials 8 in dem Hauptarbeitstakt durch die Vorschubeinrichtung in die Siegelstation 3 weitertransportiert. Das zweite bahnförmige Material 10 wird als Deckelfolie nach einem Ansiegelvorgang an das erste bahnförmige Material 8 mit der Vorschubbewegung des ersten bahnförmigen Materials 8 weitertransportiert. Dabei wird das zweite bahnförmige Material 10 von dem Materialspeicher 9 abgezogen. Durch das Ansiegeln der Deckelfolie 10 an die Behälter 14 entstehen verschlossene Verpackungen 21. Diese können nun in einem Folienverbund 11 weitergefördert werden. Die intermittierend arbeitende Vorschubeinrichtung transportiert den Folienverbund 11 mit den Verpackungen 21 in Arbeitsrichtung R der Schneidstation 4 zu.

[0035] In Fig. 2 ist die Schneidstation 4 in einer detaillierten, perspektivischen Ansicht dargestellt. Die Abfuhreinrichtung 13 ist in Form eines Förderbandes zu erkennen, das fertige und vereinzelte Verpackungen 21 von der Schneidstation 4 wegbefördert. Eine zweite Abfuhreinrichtung 22 ist angedeutet. Sie kann beispielsweise dazu dienen, einen zweiten Abfuhrstrom für fertige und vereinzelte Verpackungen 21 zu gewährleisten, z. B. für aufgrund von Mängeln aussortierte Verpackungen 21. Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, weist die Schneidstation 4 eine Rotationsschneidvorrichtung 23 auf. Diese kann, wie im in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel, einen Schneidzylinder 24 und einen Gegenzylinder 25 aufweisen. Die Zylinder 24, 25 können einen gemeinsamen Antrieb aufweisen. Zum Beispiel kann nur einer der beiden Zylinder 24, 25 direkt angetrieben werden. Der andere kann dann über ein Zentralgetriebe 36 (siehe Fig. 3) antreibbar sein.

[0036] Der in der Siegelstation 3 zusammengesiegelte Folienverbund 11 mit den Behältern 14 wird an die Schneidstation 4, insbesondere an die Rotationsschneidvorrichtung 23 angeliefert. Der Folienverbund 11 wird dort zwischen den Behältern 14 geschnitten oder perforiert. Dies kann derart geschehen, dass die Behälter 14 unmittelbar stromabwärts der Rotationsschneidvorrichtung 23 vereinzelt sind, d. h. nicht mehr zusammenhängen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist es jedoch vorgesehen, dass der Folienverbund 11 derart geschnitten oder perforiert wird, dass die Behälter 14 mit dem gesamten Folienverbund 11 weitergefördert werden. Zum endgültigen Vereinzeln ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Ausdrückvorrichtung 5 vorgesehen. Diese befindet sich stromabwärts der Rotationsschneidvorrichtung 23 und stromaufwärts der Abfuhreinrichtung 13. Es ist jedoch ebenso denkbar, dass die Ausdrückvorrichtung 5 an gänzlich anderer Stelle vorgesehen ist, und der Folienverbund 11 vor der endgültigen

Vereinzelung durch die Ausdrückvorrichtung 5 noch weitere Verarbeitungsschritte durchläuft.

[0037] Fig. 3 zeigt eine detailliertere Ansicht der Rotationsschneidvorrichtung 23. Hier ist deutlicher zu erkennen, dass der Folienverbund 11 mehrere Spuren 26 von Behältern 14 aufweist. Die Spuren 26 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel parallel zur Arbeitsrichtung R ausgerichtet und senkrecht zur Arbeitsrichtung R nebeneinander angeordnet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel bilden die Behälter 14 dadurch Reihen 27, die senkrecht zur Arbeitsrichtung R verlaufen. Insbesondere die Reihen 27 aber auch die Spuren 26 können jedoch auch in einem beliebigen geeigneten Winkel zur Arbeitsrichtung R vorgesehen sein. Es können wiederkehrende Muster von Spuren 26 und Reihen 27 vorgesehen sein, die als Format 35 bezeichnet werden können. Sie können sich z. B. im Abstand von einer Abzugslänge wiederholen.

[0038] In Fig. 4 ist schematisch die Regelung oder Steuerung der Rotationsschneidvorrichtung 23 und einer Folienvorschubeinrichtung 28 veranschaulicht. Die Rotationsschneidvorrichtung 23 kann einen Referenzsensor 29 umfassen. Dieser kann beispielsweise zur Erfassung jeder vollen Umdrehung des Schneidzylinders 24 konfiguriert sein. Des Weiteren kann die Rotationsschneidvorrichtung 23 einen Schneidantrieb 30, vorzugsweise einen Servomotor, aufweisen. Dieser kann vorzugsweise dazu ausgelegt sein, den Schneidzylinder 24 oder den Gegenzylinder 25 anzutreiben. Der jeweils andere Zylinder kann dann über ein Getriebe indirekt angetrieben werden. Die Folienvorschubeinrichtung 28 kann einen Folienantrieb 31 umfassen. Des Weiteren kann sie einen Folienvorschubsensor 32, beispielsweise einen Drehgeber, aufweisen. Dieser kann dazu eingerichtet sein, den Folienvorschub des ersten bahnförmigen Materials 8 und/oder des zweiten bahnförmigen Materials 10 und/oder den Vorschub des Folienverbunds 11 zu erfassen. Wie in Fig. 4 gezeigt, können der Referenzsensor 29, der Schneidantrieb 30, der Folienantrieb 31 und der Folienvorschubsensor 32 mit der Steuerung 18 verbunden sein. Die Steuerung 18 kann dabei Signale von den Sensoren 29, 32 empfangen und/oder Signale an die Antriebe 30, 31 senden.

[0039] In einer möglichen Variante sind der Schneidantrieb 30 und der Folienantrieb 31 elektronisch miteinander gekoppelt. Dabei kann ein elektronischer Getriebefaktor 33 vorgesehen sein, der für die Bewegungsgeschwindigkeiten und/oder Richtungen der Antriebe 30, 31 ein geeignetes gewünschte Verhältnis vorsieht. Der elektronische Getriebefaktor 33 kann dabei manuell wählbar sein. Ebenfalls denkbar ist jedoch eine automatische Einstellung, beispielsweise durch die Steuerung 18.

[0040] In Figur 5 ist die erfindungsgemäße Tiefziehmaschine 1 aus einer Perspektive gezeichnet, die der Perspektive aus Figur 2 entgegengesetzt ist. Dadurch ist das Zahnradgetriebe 36 besser zu erkennen. Es umfasst im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein erstes Zahnrad

37, das mit dem Schneidzylinder 24 verbunden ist, und ein zweites Zahnrad 38, das mit dem Gegenzylinder 25 verbunden ist. Der Schneidantrieb 30 kann dem ersten Zahnrad 37 oder dem zweiten Zahnrad 38 zugeordnet sein. Das erste Zahnrad 37 kämmt mit dem zweiten Zahnrad 38, sodass beide direkt oder indirekt von dem Schneidantrieb angetrieben werden.

[0041] In Figur 6 ist eine Rotationsschneidvorrichtung 23 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel zu sehen. Bis auf die im Folgenden genannten Unterschiede kann es alle Merkmale der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele aufweisen oder nur einen Teil dieser Merkmale. Es kann folglich mit sämtlichen vorstehend beschriebenen Merkmalen kombiniert werden. In Figur 6 umfasst das erste Zahnrad 37 ein zweiteiliges Zahnrad 37a, 37b. Es ist jedoch auch denkbar, dass das zweite Zahnrad 38 ein zweiteiliges Zahnrad umfasst. Durch Verdrehen der Zahnräder 37a, 37b gegeneinander um ihre Rotationsachse kann ein evtl. entstandenes Zahnflankenspiel ausgeglichen werden.

[0042] In Figur 6 sind außerdem Schmitzringe 39 zu erkennen, die an dem Schneidzylinder 24 vorgesehen sind. Am Gegenzylinder sind ebenfalls Schmitzringe 40 vorgesehen, von denen jedoch nur einer sichtbar ist. Die Schmitzringe 39, 40 dienen dazu den (Schneid-) Abstand und den Anpressdruck der Zylinder 24, 25 zueinander einzustellen. Beim Schleifen (Schärfen) der beiden Zylinder 24, 25 werden die Schmitzringe 39, 40 ebenfalls geschliffen.

[0043] Obwohl die Schmitzringe 39, 40 und das zweiteilige Zahnrad 37a, 37b im vorliegenden Ausführungsbeispiel in Kombination gezeigt sind, erkennt der Fachmann, dass sie auch unabhängig voneinander vorgesehen sein können.

[0044] In Figur 7 ist eine Rotationsschneidvorrichtung 23 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel zu sehen. Bis auf die im Folgenden genannten Unterschiede kann es alle Merkmale der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele aufweisen oder nur einen Teil dieser Merkmale. Der Schneidantrieb 30 umfasst hier einen ersten Servomotor 41, der den Schneidzylinder 24 antreibt, und einen zweiten Servomotor 42, der den Gegenzylinder 25 antreibt. Das Umdrehungsverhältnis der beiden Zylinder 24, 25 kann so flexibel eingestellt oder angepasst werden, z. B. durch die Steuerung 18.

[0045] Figur 8 zeigt eine alternative Ausführungsform der Ausdrückvorrichtung 5 in Form einer Ausdrückstation 50 zum Austrennen von einer Vielzahl vorzugsweise eines Formats 35 von Verpackungen 21 aus dem Folienverbund 11. Die Ausdrückstation umfasst eine hubbare Ausdrückplatte 51, die zum Ausdrücken der Verpackungen 21 nach oben gegen eine Gegendruckplatte 52 angehoben wird. Die vereinzelt Verpackungen 21 werden durch Mulden 53 in der Ausdrückplatte 51 gestützt, um durch einen Greifer 54 aus der Ausdrückstation 50 entnommen werden. Dabei tauchen einzelne Vakuumsauger 55 des Greifers 54 durch Öffnungen 56 zu den Verpackungen 21, um diese anzusaugen und aus der

Ausdrückstation 50 zu entnehmen. Das Restfoliengitter 11' wird anschließend beispielsweise mittels eines Restfolienwicklers 57 aufgewickelt.

[0046] Auch wenn in sämtlichen der beschriebenen Ausführungsbeispiele eine Siegelstation 3 vorgesehen ist, erkennt der Fachmann, dass eine solche nicht wesentlich für die Erfindung ist. Es sind folglich Ausführungsformen der Erfindung denkbar, in denen keine Siegelstation 3 vorgesehen ist bzw. in denen die Behälter 14 nicht versiegelt werden. Die Vorteile der Erfindung sind folglich auch ohne eine Versiegelung der Behälter 14 zu erreichen. Auch eine Ausdrückstation 50 gemäß dem mit Bezug auf Figur 8 beschriebenen Ausführungsbeispiel kann in Verbindung mit unversiegelten Behältern 14 vorgesehen sein. In diesem Fall können anstatt der Verpackungen 21 beispielsweise Böden der Behälter 14 angesaugt werden. Ein auf diese Weise ausgetrenntes Format 35 könnte auch gestapelt werden.

Patentansprüche

1. Tiefziehmaschine (1) umfassend eine Formstation (2), die zum Formen von Behältern (14) in ein erstes bahnförmiges Material (8) konfiguriert ist und eine Schneidstation (4), die in einer Arbeitsrichtung (R) der Formstation (2) nachgeordnet und dazu eingerichtet ist, das erste bahnförmige Material (8) zwischen den Behältern (14) zu schneiden oder zu perforieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidstation (4) eine Rotationsschneidvorrichtung (23) mit einem Schneidzylinder (24) und einem Gegenzylinder (25) aufweist.
2. Tiefziehmaschine nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Siegelstation (3), die zum Versiegeln der Behälter (14) mit einem zweiten bahnförmigen Material (10) konfiguriert ist, wobei vorzugsweise die Schneidstation (4) in einer Arbeitsrichtung (R) der Siegelstation (3) nachgeordnet ist.
3. Tiefziehmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidzylinder (24) und der Gegenzylinder (25) über ein Zahnradgetriebe (36) miteinander verbunden sind.
4. Tiefziehmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidzylinder (24) und der Gegenzylinder (25) gemeinsam oder einzeln mittels eines oder jeweils eines Servomotors (30) antreibbar sind.
5. Tiefziehmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tiefziehmaschine (1) eine Steuerung (18) aufweist, mittels derer die Rotationsschneidvorrichtung (23) und eine Folienvorschubeinrichtung (28) derart zueinander synchronisierbar sind, dass Folienvor-

schubtoleranzen ausgleichbar sind.

6. Tiefziehmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidzylinder (24) zum abfallfreien Schneiden zwischen zwei in Produktionsrichtung (R) benachbarten Behältern (14) und/oder Packungsflanschen (34) ausgeführt ist.
7. Tiefziehmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidzylinder (24) kontinuierlich, intermittierend und/oder reversibel antreibbar ist.
8. Tiefziehmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidstation (4) eine Ausdrückvorrichtung (5) aufweist.
9. Tiefziehmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotationsschneidvorrichtung (23) dazu konfiguriert ist, unterschiedliche Formate (35) von Packungen mit unterschiedlichen Abzugslängen zu schneiden.
10. Tiefziehmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (18) einen einstellbaren elektronischen Getriebefaktor (33) umfasst, um die Folienvorschubeinrichtung (28) mit der Rotationsschneidvorrichtung (23) zu synchronisieren.
11. Tiefziehmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotationsschneidvorrichtung (23) einen Referenzsensor (29) umfasst, der jede Umdrehung des Schneidzylinders (24) erfasst.
12. Verfahren zum Betreiben einer Tiefziehmaschine (1) umfassend: das Formen von Behältern (14) in ein erstes bahnförmiges Material (8) durch eine Formstation (2), **gekennzeichnet durch** Schneiden oder Perforieren der bahnförmigen Materialien (8, 10) zwischen den Behältern (14) nach dem Formen der Behälter (14) **durch** eine Rotationsschneidvorrichtung (23).
13. Verfahren nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch** das Versiegeln der Behälter (14) mit einem zweiten bahnförmigen Material (10) **durch** eine Siegelstation (3), wobei das Schneiden oder Perforieren vorzugsweise nach dem Versiegeln stattfindet.
14. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotationsschneideinrichtung (23) mit einer Folienvorschubeinrichtung (28) dynamisch synchronisiert wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12-14, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels eines elektronischen Getriebefaktors (33) die Rotationsschneideinrichtung (23) mit einer Folienvorschubeinrichtung (28) synchronisiert wird, wobei vorzugsweise der Getriebefaktor (33) vor jeder Folienvorschubbewegung berechnet bzw. angepasst wird. 5
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotationsschneidvorrichtung (23) auch bei stillstehender Folienvorschubeinrichtung (28) eine Ausgleichsdrehung ausführt. 10
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** im intermittierenden Betrieb die Folienvorschubeinrichtung (28) gemeinsam mit der Rotationsschneideinrichtung (23) zeitweise stillsteht. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

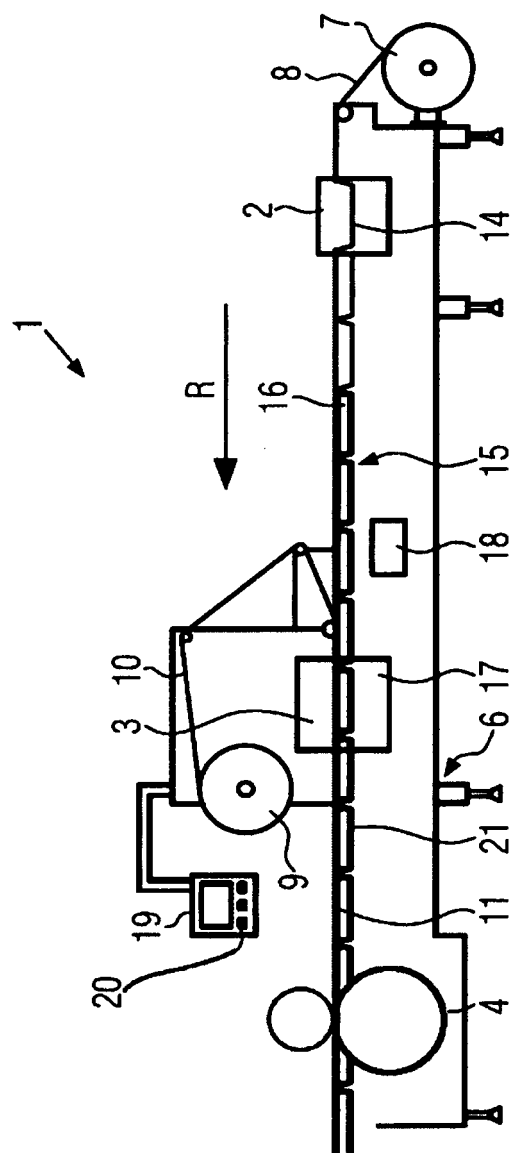


FIG. 1

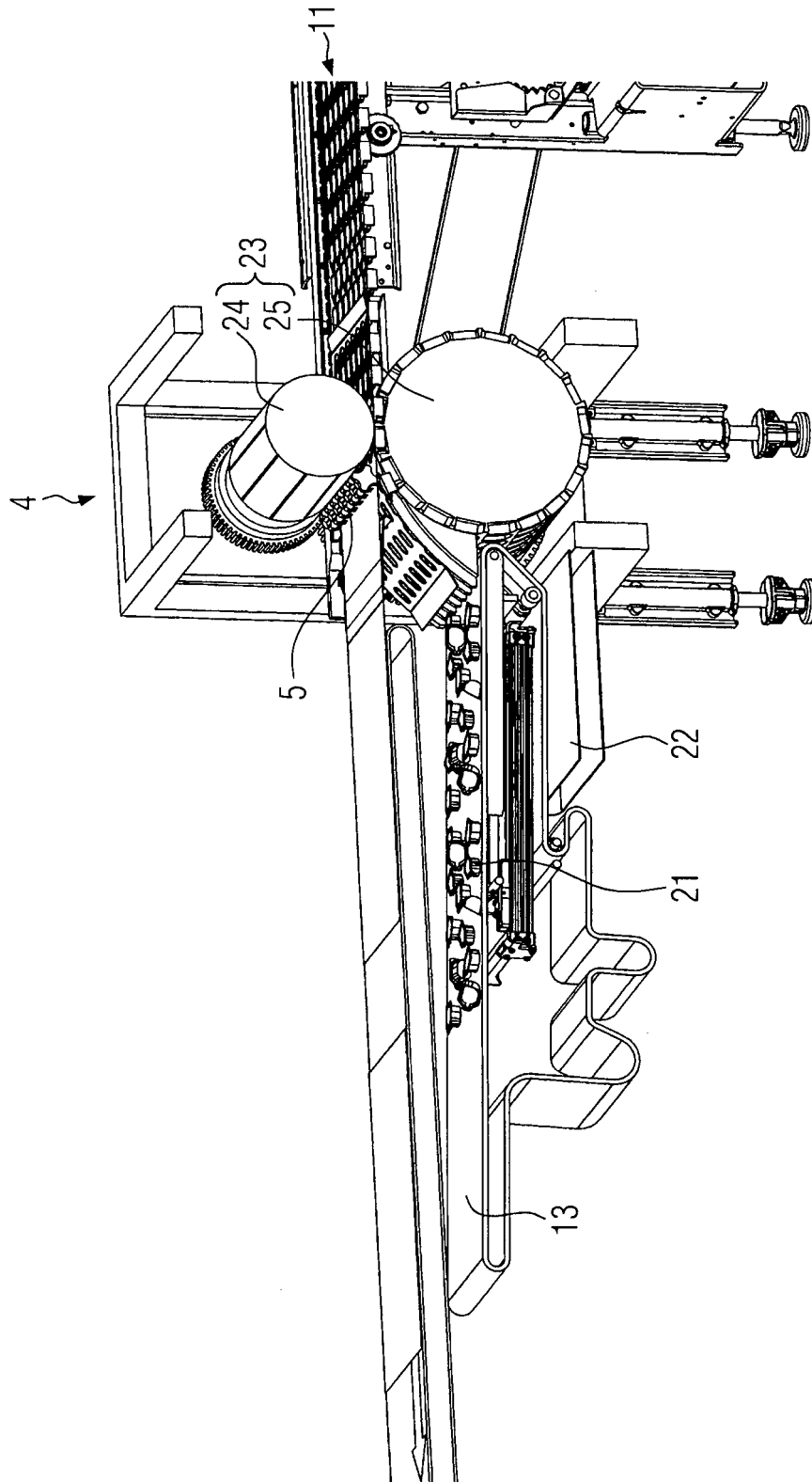


FIG. 2

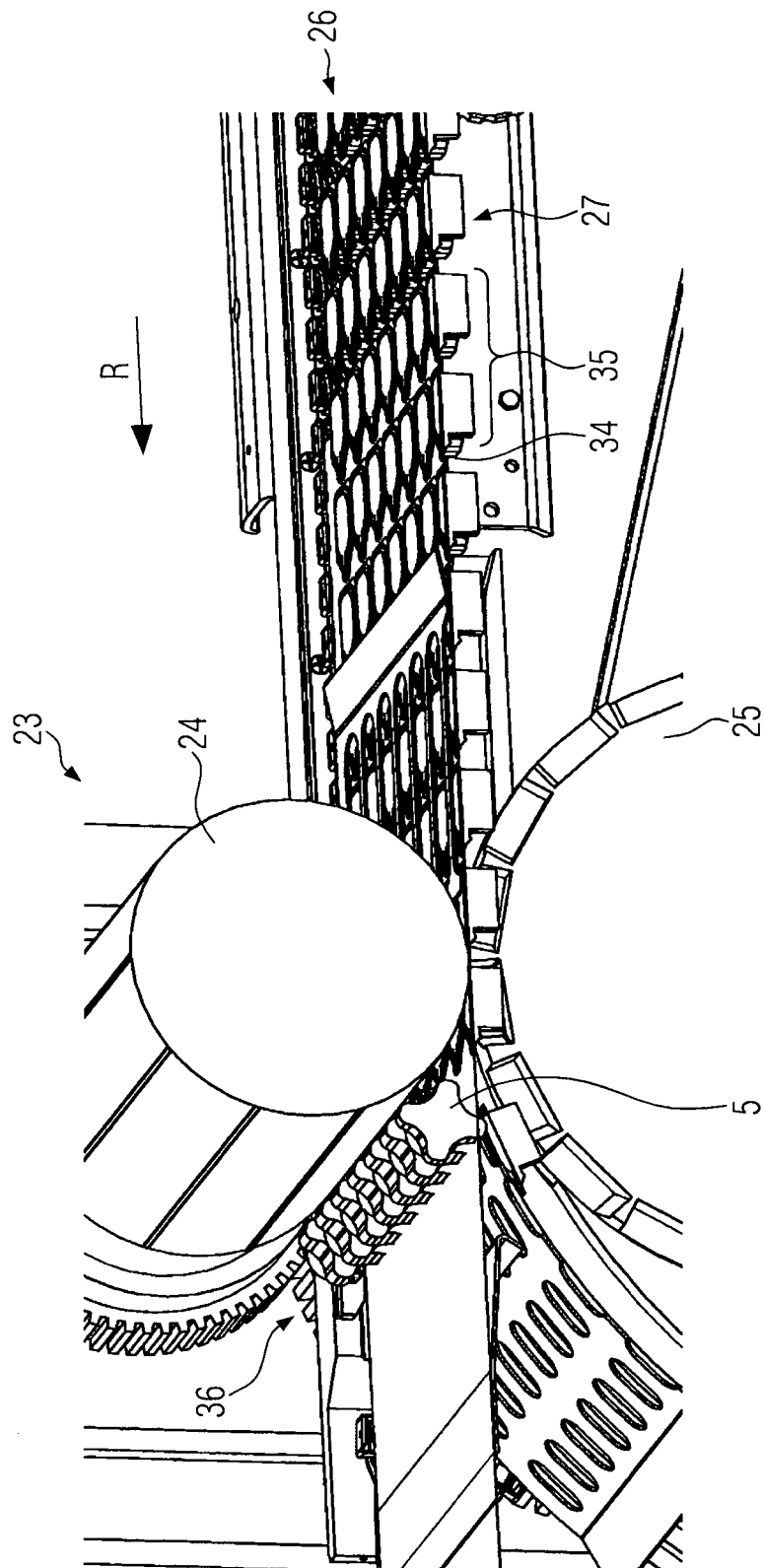


FIG. 3

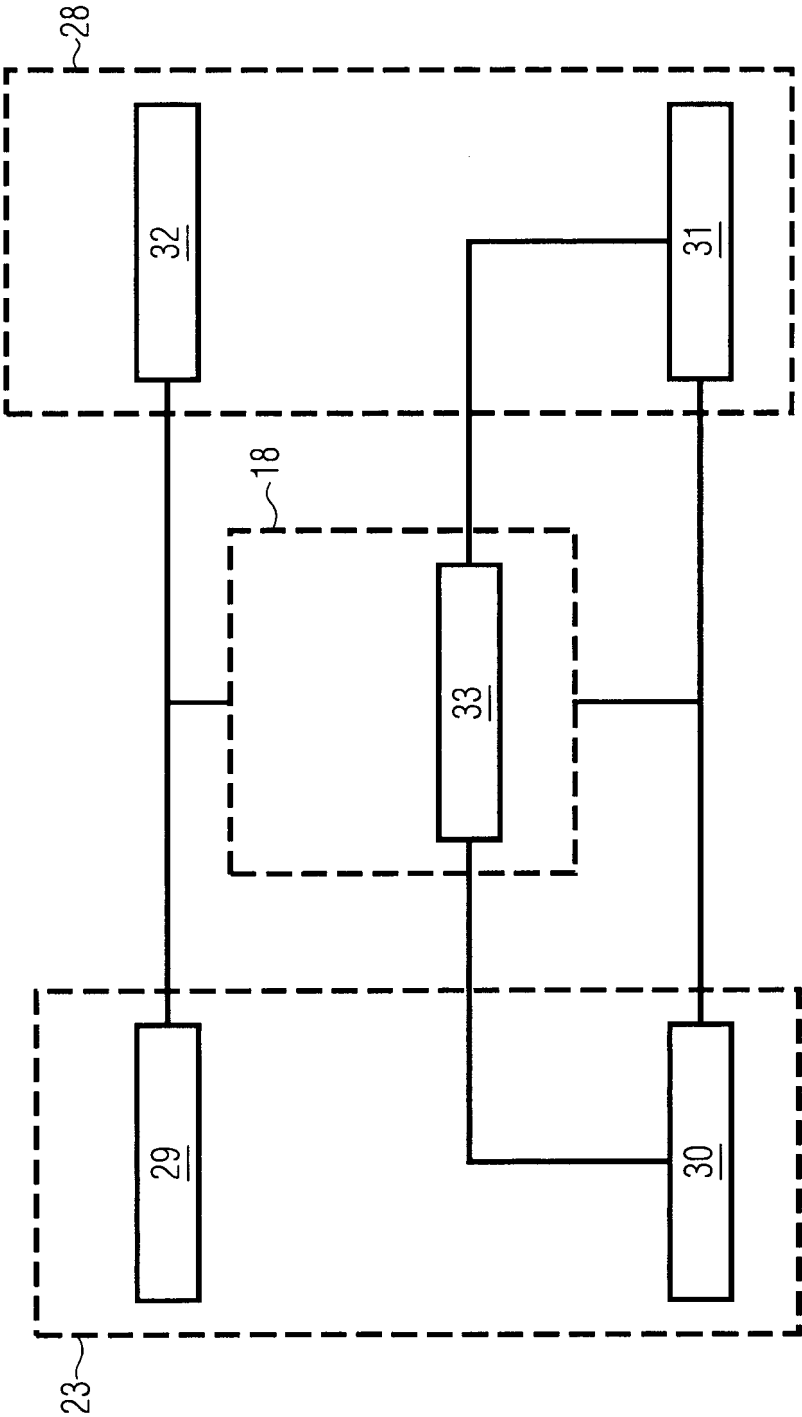


FIG. 4

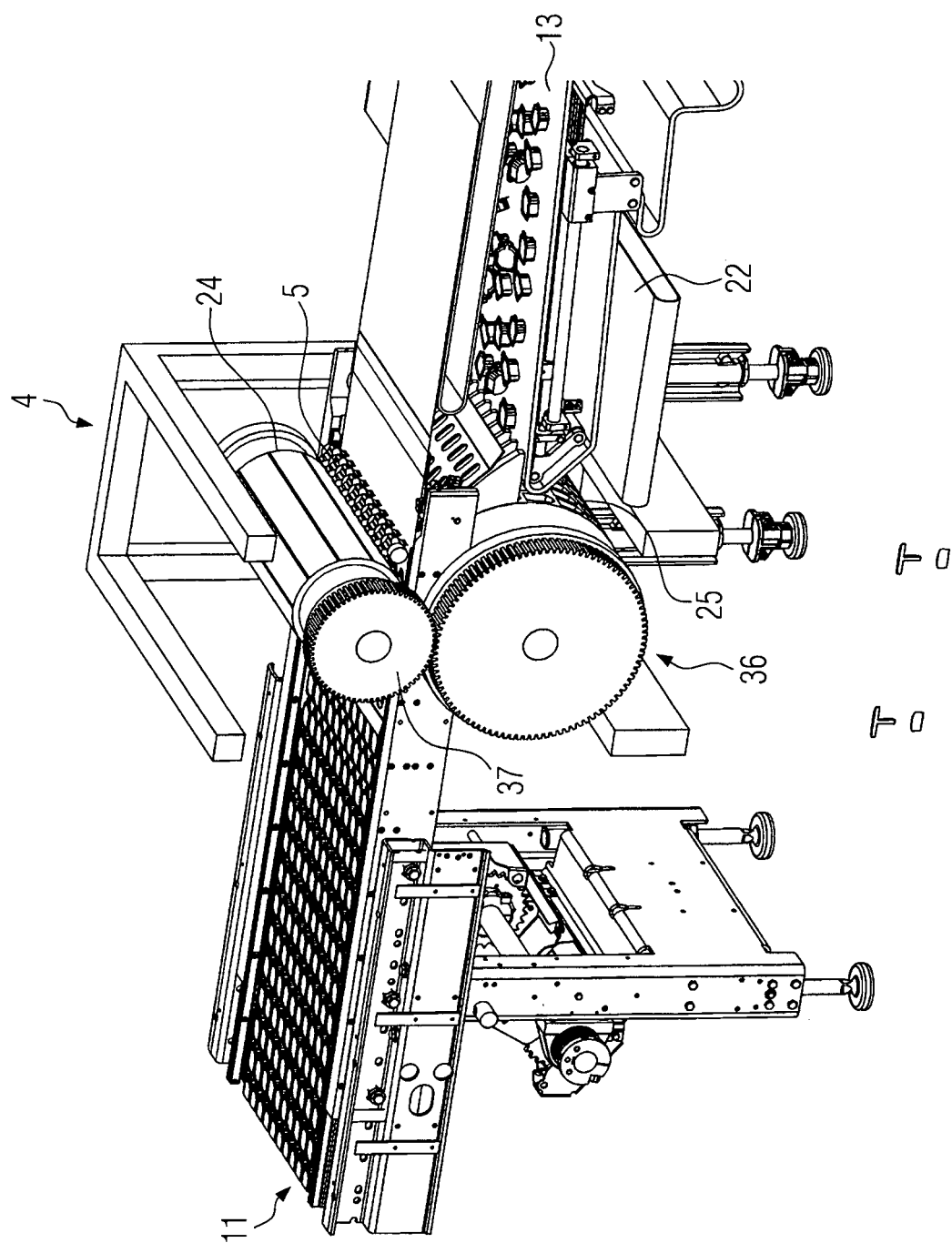


FIG. 5

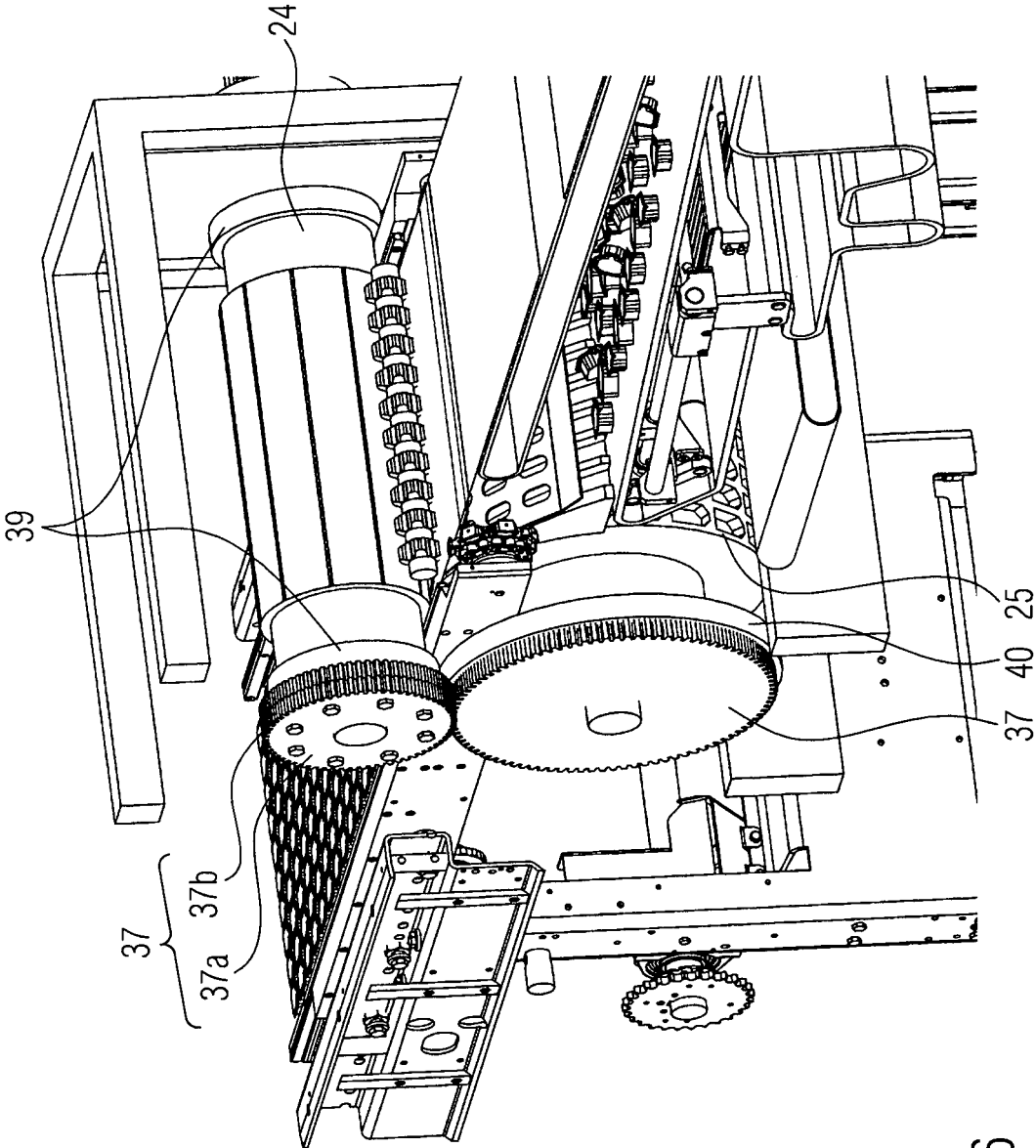


FIG. 6

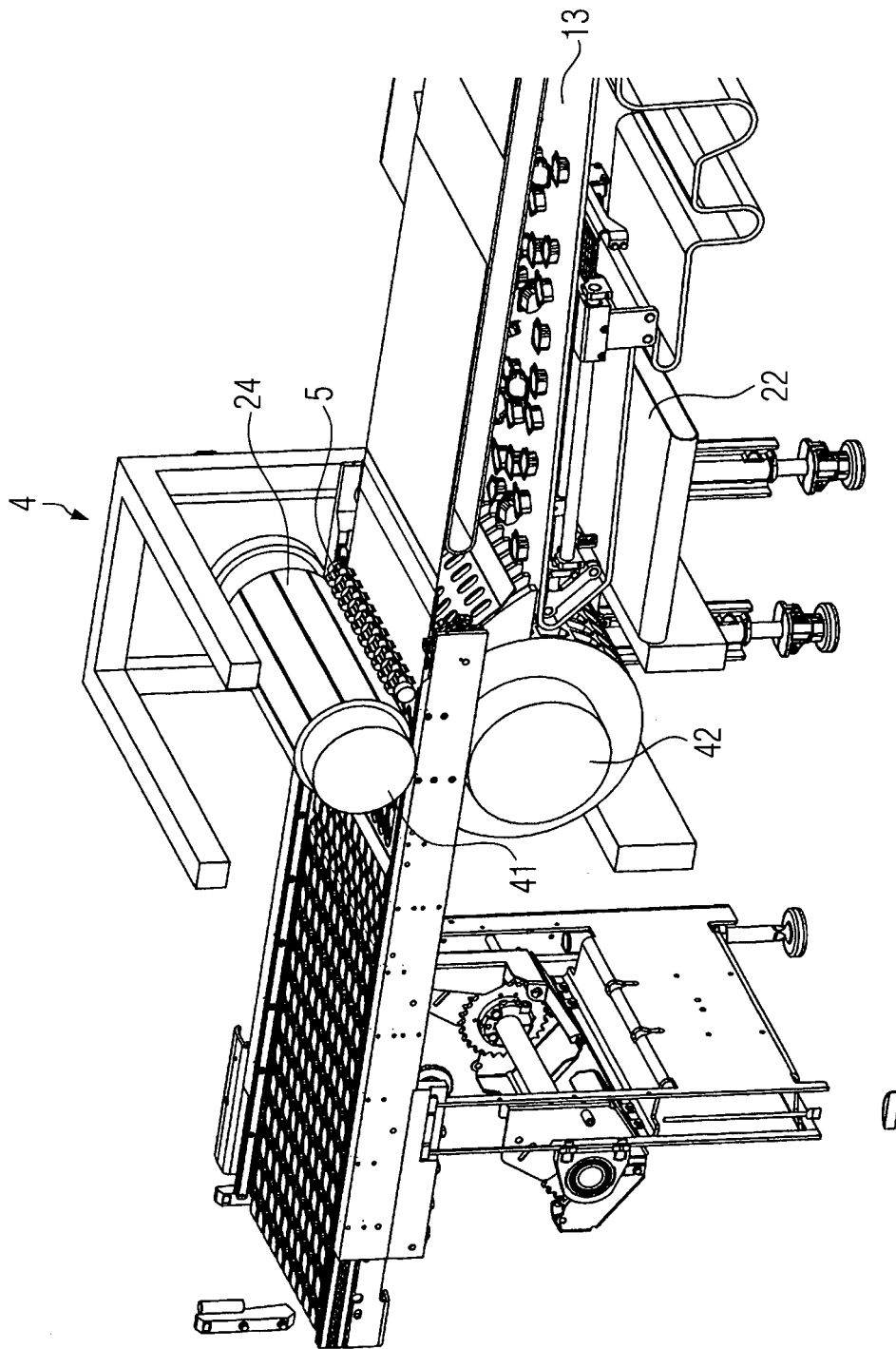


FIG. 7

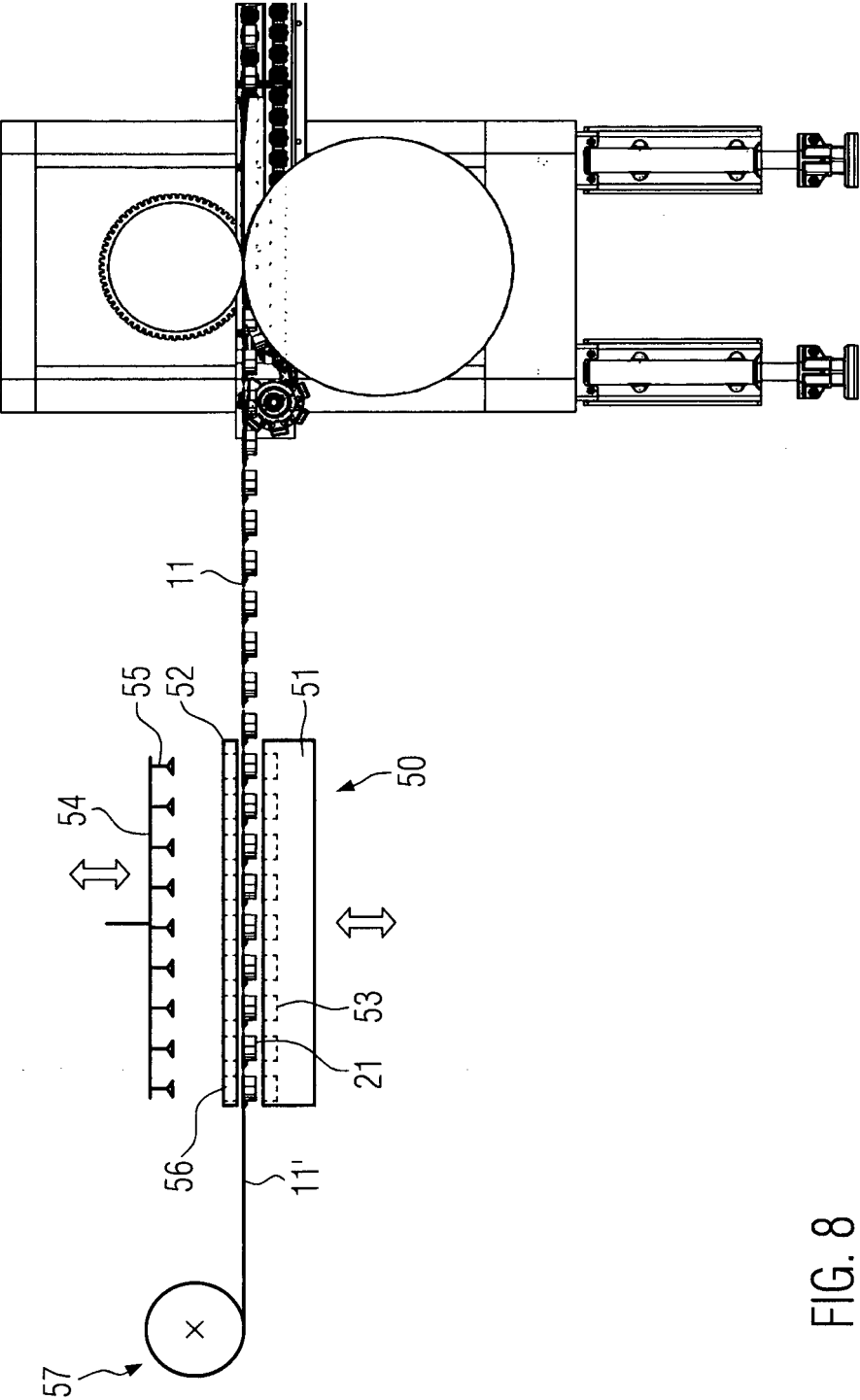


FIG. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 18 2488

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2001 105395 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 17. April 2001 (2001-04-17)	1-5,7,8, 10-17	INV. B26F1/38 B26D1/40 B65B61/08 B65B9/04
Y	* Absätze [0011], [0013] - [0019], [0025], [0029]; Anspruch 1; Abbildungen 1-10 *	6	
X	EP 0 738 223 B1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12. August 1998 (1998-08-12)	1,2,6, 12,13	
Y	* das ganze Dokument *	6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B26D B65B B26F B29C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		25. Januar 2017	Garlati, Timea
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 18 2488

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-01-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2001105395 A	17-04-2001	JP 4188516 B2	26-11-2008
		JP 2001105395 A	17-04-2001
EP 0738223 B1	12-08-1998	BR 9506442 A	02-09-1997
		CN 1137780 A	11-12-1996
		CZ 9601942 A3	16-07-1997
		DE 4439224 A1	09-05-1996
		EP 0738223 A1	23-10-1996
		JP H09507818 A	12-08-1997
		WO 9614245 A1	17-05-1996

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DD 297112 A5 [0002]
- DE 3924053 C2 [0002]
- DE 19641094 C1 [0002]
- WO 2013134495 A1 [0003]