

(19)



(11)

EP 4 069 477 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.04.2025 Patentblatt 2025/15

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B26D 1/01 (2006.01) B26D 3/08 (2006.01)
B26D 7/01 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20800165.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B26D 3/08; B26D 1/01; B26D 7/01; B26F 2210/04

(22) Anmeldetag: **05.11.2020**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2020/081151

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2021/110350 (10.06.2021 Gazette 2021/23)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER SCHNITTGEOMETRIE IN EINER VERSCHLUSSKAPPE FÜR EINEN BEHÄLTER**

DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING A CUTTING GEOMETRY IN A CLOSURE CAP FOR A CONTAINER

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE GÉOMÉTRIE DE DÉCOUPE DANS UN BOUCHON DE FERMETURE POUR UN RÉCIPIENT

(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: **05.12.2019 EP 19213894**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.2022 Patentblatt 2022/41

(73) Patentinhaber: **PackSys Global AG**
3400 Burgdorf (CH)

(72) Erfinder: **FLÜKIGER, Paul**
3627 Heimberg (CH)

(74) Vertreter: **Keller Schneider**
Patent- und Markenanwälte AG
Eigerstrasse 2
Postfach
3000 Bern 14 (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 521 389 EP-A1- 0 667 216
EP-B1- 3 103 603 DE-U1- 9 314 485

EP 4 069 477 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

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer in Umfangrichtung verlaufenden Schnittgeometrie, insbesondere zum Herstellen eines Sicherungsrings, in einem Mantel einer Verschlusskappe für einen Behälter. Weiter betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens.

Stand der Technik

[0002] Um für die Verbraucher beim Kauf eines Behälters, wie z. B. einer Getränkeflasche, sicher zu stellen, dass sich der Behälter noch im Originalzustand befindet und nicht zuvor absichtlich oder unabsichtlich geöffnet wurde, werden Verschlusskappen für derartige Behälter zumeist mit einem Sicherungsring versehen. Dieser Sicherungsring ist mit einem die Verschlussfunktion erfüllenden Grundteil der Verschlusskappe über eine Sollbruchstelle verbunden, so dass beim Öffnen des Behälters die Sollbruchstelle zwangsweise beschädigt wird und damit von aussen her das erstmalige Öffnen des Behälters sicher erkennbar ist. Um diese Sicherungsfunktion zu gewährleisten, wird der Sicherungsring beim Abziehen oder Abschrauben des Kappenteils wenigstens bis zum Bruch der Sollbruchstelle am Behälter gehalten. Hierzu weist der Behälter an einem Stutzen, auf welchem die Verschlusskappe sitzt, in Abziehrichtung üblicherweise einen Hinterschnitt, z. B. in der Form eines Wulstes, auf, der vom Sicherungsring von unten her, d.h. entgegen einer Öffnungsrichtung, hintergriffen wird. Dadurch sperrt der Sicherungsring beim Abnehmen der Verschlusskappe gegen ein Abziehen am Wulst des Behälters, sodass es zu einem Aufreißen der Sollbruchstelle kommt. Typischerweise ist am Sicherungsring zu diesem Zweck ein umlaufender, mitunter unterbrochener, nach innen gefalteter Falz ausgebildet, mit welchem der Sicherungsring den Wulst am Behälter hintergreift. Es ist auch bekannt, anstelle eines Falzes einen verdickten Abschnitt innen am Sicherungsring vorzusehen.

[0003] Um zu verhindern, dass das Grundteil nach dem Abnehmen von dem Behälter getrennt werden kann, kann die Sollbruchstelle derart ausgebildet sein, dass nach dem Abnehmen eine Verbindung zwischen dem Grundteil und dem Sicherungsring bestehen bleibt ("tethered cap"). Dies ist mit Blick auf eine ökologische Verträglichkeit, insbesondere eine Verringerung von z. B. unkontrolliert entsorgten Plastikabfällen, vorteilhaft.

[0004] In der Regel werden derartige Sicherungsringe durch Einschneiden einer Schnittgeometrie in eine Verschlusskappe erzeugt. Die Schnittgeometrie entspricht einer oder mehreren Sollbruchstellen. Hierzu können die Verschlusskappen an einem Schneidmesser vorbeigeführt und auf diesem abgewälzt werden, um die Sollbruchstelle in Form eines z. B. teilweise unterbrochenen Schlitzes im Mantel der Verschlusskappe zu erzeugen.

Für zahlreiche Anwendungen ist es hierbei unerheblich, in welcher Orientierung der Rotationsposition bezüglich ihrer Mittenachsen die Verschlusskappen dem Schneidmesser zugeführt werden.

[0005] Bei nicht vollständig rotationssymmetrischen Verschlusskappen ist es jedoch oft wünschenswert bzw. erforderlich, den Schnitt gemäss einer vorgebbaren Orientierung der Verschlusskappe zu erzeugen. Dies kann z. B. der Fall sein, wenn ein aufzubringendes Druckbild auf nicht rotationssymmetrische Elemente der Verschlusskappe ausgerichtet sein soll. Derartige Elemente können beispielsweise einen im Zuge des Schneidvorgangs erzeugten nicht-rotationssymmetrischen Sicherungsring (Garantieband) oder einen Sicherungsriemen der Verschlusskappe umfassen. Ebenso ist es bei Verschlusskappen mit einem über ein Scharnier aufklappbaren Deckel, welcher bis zum ersten Öffnen mit Stegen am Grundkörper gesichert ist, wesentlich, dass das Scharnier im Schneidvorgang nicht zerstört wird ("Flip-Top" Anordnung). Allenfalls sind hierbei sogar Aussparungen für das Scharnier in der Schneidgeometrie des Schlitzes erforderlich. Zudem können auch asymmetrisch ausgebildete Materialverdickungen vorhanden sein, in welchen der Sicherungsring nicht vom Deckel getrennt werden soll, so dass eine Schnittgeometrie entsprechend ausgerichtet sein muss.

[0006] Aus der EP 3 103 603 B1 (Bortolin Kemo S.P.A.) ist es bekannt, eine Orientierung der Rotationsposition einer in einem Futter gehaltenen Verschlusskappe vor dem Herstellen des Schnitts optisch zu erfassen und über einen gesteuerten Antrieb des Futters eine gewünschte Orientierung der Rotationsposition einzustellen. Ein derartiges Verfahren ist jedoch steuerungstechnisch aufwändig und kostenintensiv. Zudem sind die Messung und Ausrichtung der Verschlusskappe zeintensiv, was die Verfahrensgeschwindigkeit und damit den möglichen Durchsatz begrenzt.

[0007] Die EP 0 667 216 A1 der H-C Industries Inc. hingegen betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Orientieren eines gegossenen Plastikverschlusses während der Bearbeitung des Plastikverschlusses, um die anschliessenden Herstellungsschritte wie Ritzen und Schneiden von einem oder mehreren vordefinierten Stücken eines Diebstahlschutzbandes des Plastikverschlusses zu vereinfachen.

Darstellung der Erfindung

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein dem eingangs genannten technischen Gebiet zugehöriges Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer in Umfangrichtung verlaufenden Schnittgeometrie, insbesondere zur Herstellung eines Sicherungsrings, in einem Mantel einer Verschlusskappe für einen Behälter zu schaffen, welche die Nachteile des Standes der Technik überwinden. Insbesondere ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung der in Umfangrichtung verlaufenden Schnittgeometrie in dem

Mantel der Verschlusskappe für den Behälter zu schaffen, welche zuverlässig sind und wirtschaftlich in der Anschaffung und im Betrieb.

[0009] Die Lösung der Aufgabe ist durch ein Verfahren gemäss den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 und eine Vorrichtung gemäss den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 11 definiert. Abwandlungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0010] Gemäss der Erfindung umfasst das Verfahren zum Herstellen einer in Umfangrichtung verlaufenden Schnittgeometrie, insbesondere zum Herstellen eines Sicherungsringes, in einem Mantel einer Verschlusskappe für einen Behälter folgende Schritte:

- a) Bereitstellen der Verschlusskappe;
- b) Transportieren der Verschlusskappe mit einer Transporteinrichtung längs eines Transportweges, wobei
- c) die Verschlusskappe einer Bearbeitungsstrecke des Transportweges zugeführt wird, in welcher Bearbeitungsstrecke ein stationäres Schneidmesser mit einer sich entlang einer Schneidstrecke erstreckenden Schneidklinge angeordnet ist, und
- d) ein Schneidvorgang in der Bearbeitungsstrecke durch Abwälzen des Mantels auf der Schneidklinge des stationären Schneidmessers zum Erzeugen der Schnittgeometrie durchgeführt wird.

[0011] Das Bereitstellen der Verschlusskappe kann auf eine Vielzahl von bekannten Arten erfolgen. Beispielsweise kann die Verschlusskappe aus einem Reservoir von einer Vereinzelungsvorrichtung wie z. B. einem Scheibensortierer oder einem Karussell bereitgestellt werden. Die Transporteinrichtung erfasst die einzeln bereitgestellten Verschlusskappen und transportiert diese längs des Transportweges. Dem Fachmann ist eine Vielzahl von Möglichkeiten bekannt, wie die Transporteinrichtung die Verschlusskappe erfassen kann. Denkbar ist beispielsweise eine Aufnahme der Verschlusskappe in einer längs des Transportwegs beweglichen Aufnahme oder einem längs des Transportweges beweglichen Futter, welches die Verschlusskappe von aussen umfasst. In anderen Ausführungsformen kann die Transporteinrichtung einen Stützdorn umfassen, welcher in einen Innenraum der Verschlusskappe eingreift und so die Verschlusskappe längs des Transportweges transportiert.

[0012] Der Transportweg, welchen die Verschlusskappe im Zuge des erfindungsgemässen Verfahrens durchläuft, bezeichnet zumindest einen Abschnitt eines Prozesspfads. Der Transportweg umfasst vorliegend wenigstens die Bearbeitungsstrecke, in welcher eine Bearbeitung der Verschlusskappe stattfindet, d. h. in welcher eine Beschaffenheit der Verschlusskappe verändert wird. Grundsätzlich kann die Bearbeitungsstrecke eine

Mehrzahl von Bearbeitungsstationen umfassen wie z. B. ein Schneidmesser zur Erzeugung einer Schnittgeometrie im Mantel der Verschlusskappe, eine Druckstation zum Bedrucken der Verschlusskappe und/oder eine Faltvorrichtung, welche einen Mantelabschnitt der Verschlusskappe zur Erzeugung eines Sicherungsringes faltet. Erfindungsgemäss umfasst die Bearbeitungsstrecke wenigstens eine Schneidstrecke, längs welcher sich die Schneidklinge oder mehrere Schneidklingen des Schneidmessers erstreckt bzw. erstrecken. Die Schneidstrecke bildet zumindest einen Teil der Bearbeitungsstrecke, kann insbesondere aber auch der gesamten Bearbeitungsstrecke entsprechen. Jede Schneidklinge ragt derart in den Transportweg der Verschlusskappe, dass eine Schneide bzw. mehrere Schneiden der Schneidklinge einen oder mehrere Schnitte im Mantel der Verschlusskappe erzeugen, wenn diese von der Transporteinrichtung längs der Schneidstrecke transportiert wird. Bevorzugt wird die Verschlusskappe in der Schneidstrecke von der Transporteinrichtung an die Schneidklinge herangeführt.

[0013] Der Transportweg kann zum Zuführen der Verschlusskappe zur Bearbeitungsstrecke eine Zuführstrecke umfassen, welche in Prozessrichtung vor der Bearbeitungsstrecke liegt und bevorzugt direkt an diese anschliesst. In der Regel dient die Zuführstrecke nur der Zuführung der Verschlusskappe zur Bearbeitungsstrecke, d.h. es erfolgt auf diesem Abschnitt des Transportweges keine Bearbeitung der Verschlusskappe. Während des Transports längs der Zuführstrecke kann die Verschlusskappe z. B. in eine für die spätere Bearbeitung gewünschte Position, insbesondere die vorgebbare Orientierung der Rotationsposition bezüglich der Mittenachse gebracht werden. Eine Zuführstrecke muss jedoch nicht zwingend vorhanden sein und die Verschlusskappe kann z. B. in einer Vereinzelungsvorrichtung erfasst und direkt der Bearbeitungsstrecke zugeführt werden. In diesem Fall kann die vorgebbare Orientierung der Rotationsposition der Verschlusskappe bezüglich ihrer Mittenachse z. B. beim Zuführen bereits im Zuge des Erfassens der Verschlusskappe hergestellt werden.

[0014] Der Transportweg definiert durch seinen Verlauf im Bereich der Schneidstrecke eine Transportebene. Die Schneidklinge des Schneidmessers erstreckt sich dabei im Wesentlichen parallel zur der Transportebene. Die gesamte Bearbeitungsstrecke sowie gegebenenfalls die Zuführstrecke können in der Transportebene liegen.

[0015] Erfindungsgemäss erfolgt das Zuführen der Verschlusskappe zur Bearbeitungsstrecke mit einer vorgebbaren Orientierung einer Rotationsposition bezüglich einer Mittenachse der Verschlusskappe. Die Mittenachse entspricht einer Rotationssymmetrieachse der Verschlusskappe, wobei die Verschlusskappe nicht streng rotationsymmetrisch ausgebildet zu sein braucht und die Mittenachse eine Hauptsymmetrieachse der Grundform der Verschlusskappe bezeichnet. Die Verschlusskappe kann daher im vorliegenden Sinne auch nicht-rotations-

symmetrisch ausgebildete Elemente wie beispielsweise eine nichtrotationssymmetrische Schnittgeometrie, ein Innengewinde und/oder einen einseitig über ein Scharnier befestigten Deckel aufweisen.

[0016] Erfindungsgemäss wird somit erreicht, dass eine Bearbeitung der Verschlusskappe in der Bearbeitungstrecke ausgehend von einer vorgebbaren Rotationsposition erfolgen kann. Dies ist insbesondere bei nicht vollständig rotationssymmetrischen Verschlusskappen besonders vorteilhaft, bei welchen z. B. ein aufzubringendes Druckbild auf Elemente der Verschlusskappe ausgerichtet sein soll. Derartige Elemente umfassen beispielsweise einen im Zuge des Schneidvorgangs erzeugten nicht-rotationssymmetrischen Sicherungsring (Garantieband) oder einen Sicherungsriemen der Verschlusskappe. Ebenso ist es bei Verschlusskappen mit einem über ein Scharnier aufklappbaren Deckel, welcher bis zum ersten Öffnen mit Stegen am Grundkörper gesichert ist ("Flip-Top" Anordnung), wesentlich, dass das Scharnier im Schneidvorgang nicht zerstört wird. Allenfalls sind hierbei Aussparungen für das Scharnier in der Schneidgeometrie des Schlitzes erforderlich, sodass eine orientierte Zuführung der Verschlusskappe unerlässlich ist. Zudem können auch asymmetrisch ausgebildete Materialverdickungen vorhanden sein, in welchen der Sicherungsring nicht vom Deckel getrennt werden soll ("tethered caps") und eine Schnittgeometrie entsprechend ausgerichtet sein muss.

[0017] Erfindungsgemäss wird das Zuführen der Verschlusskappe zur Bearbeitungstrecke mit einer vorgebbaren Orientierung einer Rotationsposition bezüglich einer Mittenachse der Verschlusskappe erreicht, indem ein um eine Drehachse rotierender Mitnehmer der Transporteinrichtung während des Zuführens mit einem Anschlag der Verschlusskappe zum Eingriff gebracht wird. Eine Bewegung des rotierenden Mitnehmers ist dabei derart gesteuert, dass der Mitnehmer bei einem Eintritt der Verschlusskappe in die Bearbeitungstrecke eine der vorgebbaren Orientierung der Verschlusskappe entsprechende Drehstellung aufweist.

[0018] Bevorzugt wird der rotierende Mitnehmer über eine Drehbewegung um seine Drehachse mit dem Anschlag der Verschlusskappe zum Eingriff gebracht. Der Eingriff erlaubt, dass die Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers eine entsprechende Rotation der Verschlusskappe um ihre Mittenachse bewirkt. Damit ist die Orientierung der Rotationsposition der Verschlusskappe bezüglich des rotierenden Mitnehmers, d.h. eine relative Drehstellung zwischen Mitnehmer und Verschlusskappe, über den Eingriff von Anschlag und Mitnehmer definiert.

[0019] Der Eingriff erfolgt bevorzugt über einen Formschluss von Mitnehmer und Anschlag. Der Mitnehmer und der Anschlag sind hierfür zueinander derart komplementär ausgebildet und aufeinander ausgerichtet, dass diese in Eingriff gebracht werden können. "Eingriff" kann hierbei ein einfaches einseitiges Anlegen des Mitnehmers am Anschlag bezeichnen, beispielsweise aber

auch das Zusammenwirken von komplexeren Formen wie z. B. ein Hintergreifen eines Hinterschnitts des Anschlags durch einen entsprechend ausgebildeten Mitnehmer. Der Anschlag sowie der Mitnehmer können somit z. B. als einfache Nocken ausgebildet sein, welche zum Eingriff gegenseitig in Anschlag gebracht werden. Es sind jedoch auch komplexere Formen von Anschlag und Mitnehmer denkbar, welche das gewünschte Zusammenwirken ermöglichen. Selbstverständlich kann je nach Anforderung auch mehr als ein Mitnehmer vorhanden sein und/oder mehr als ein Anschlag an der Verschlusskappe.

[0020] Indem erfindungsgemäss der rotierende Mitnehmer der Transporteinrichtung während des Zuführens mit dem Anschlag der Verschlusskappe zum Eingriff gebracht wird und der rotierende Mitnehmer erfindungsgemäss derart gesteuert ist, dass er beim Eintritt der Verschlusskappe in die Bearbeitungstrecke die der vorgebbaren Orientierung der Verschlusskappe entsprechende Drehstellung aufweist, weist die über den Eingriff hinsichtlich der Drehbewegung an den Mitnehmer gekoppelte Verschlusskappe an dieser Stelle die vorgebbare Orientierung hinsichtlich ihrer Rotationsposition auf.

[0021] Insbesondere erlaubt das erfindungsgemässe Verfahren ein zuverlässiges Zuführen einer in einer beliebigen Rotationsposition bereitgestellten Verschlusskappe in einer vorgebbaren Orientierung zu der Bearbeitungstrecke. Insbesondere ist dabei keine aufwändige und damit zeitintensive Regelung mit optischer Inspektion und entsprechender Anpassung der Rotationsposition der Verschlusskappe erforderlich, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist.

[0022] Bevorzugt steht die Mittenachse der Verschlusskappe zumindest in der Bearbeitungstrecke, gegebenenfalls auch in der Zuführstrecke senkrecht auf der Transportebene. Ebenso ist auch die Drehachse des rotierenden Mitnehmers mit Vorteil senkrecht zur Transportebene angeordnet.

[0023] Um sicherzustellen, dass die Verschlusskappe vom rotierenden Mitnehmer über den Anschlag während des Zuführens mitgenommen wird, ist die Bewegung des rotierenden Mitnehmers bevorzugt derart gesteuert, dass der rotierende Mitnehmer und der Anschlag der Verschlusskappe im Rahmen einer vollständigen relativen Umdrehung zwischen Verschlusskappe und Mitnehmer während des Zuführens zwingend zum Eingriff kommen. Die Rotation des Mitnehmers "überholt" in diesem Fall bei beliebiger initialer Orientierung der Rotationsposition der Verschlusskappe eine allfällige spontane oder zuvor eingebrachte Rotation, sodass der Mitnehmer und der Anschlag in jedem Fall zum Eingriff gebracht werden können. Alternativ kann die Verschlusskappe bereits mit einer gewissen Orientierung bzw. mit einem gewissen Orientierungsbereich bereitgestellt werden, sodass ausgehend von einer initialen Drehstellung des Mitnehmers für einen zuverlässigen Eingriff des Anschlags und des Mitnehmers keine vollständige relative

Umdrehung erforderlich ist.

[0024] Vorzugsweise wird der Eingriff bei weiterer Rotation des rotierenden Mitnehmers zumindest bis zum Eintritt in die Bearbeitungsstrecke beibehalten.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers um seine Drehachse derart gesteuert, dass eine Drehgeschwindigkeit während des Zuführens einer Drehgeschwindigkeit im Bereich der Bearbeitungsstrecke entspricht. Mit anderen Worten rotiert der rotierende Mitnehmer beim Durchlaufen des Transportweges mit einer konstanten Drehgeschwindigkeit. Dies hat den Vorteil, dass eine Steuerung der Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers auf besonders einfache Weise erfolgen kann. Die Drehgeschwindigkeit ist dabei bevorzugt derart gewählt, dass während des Zuführens ein Eingriff des Mitnehmers und des Anschlags erfolgen kann, d.h. die Drehgeschwindigkeit des Mitnehmers höher ist als eine Rotation der Verschlusskappe um ihre Mittenachse.

[0026] In der Bearbeitungsstrecke kann die Rotationsgeschwindigkeit der Verschlusskappe derart erhöht werden, dass diese schneller rotiert als der Mitnehmer. Der Eingriff kann somit durch die geringere Drehgeschwindigkeit des Mitnehmers gelöst werden. Die Rotationsgeschwindigkeit der Verschlusskappe kann dabei z. B. durch passive Steuerungsmittel wie eine Anlagefläche, auf welcher die Verschlusskappe abrollt, gesteuert werden oder z. B. durch aktive Steuerungsmittel wie eine gesteuerte Rotation eines Futters, in welchem die Verschlusskappe während des Transports gehalten ist. In der Schneidstrecke kann grundsätzlich bereits der Schneidwiderstand beim Abwälzen ausreichen, um eine entsprechende Rotation der Verschlusskappe sicherzustellen.

[0027] Mit anderen Worten kann der rotierende Mitnehmer mit konstanter Drehgeschwindigkeit rotieren, und der Eingriff bzw. das Lösen des Eingriffs durch Steuerung der Rotation der Verschlusskappe erreicht werden.

[0028] Umgekehrt kann der Eingriff bzw. das Lösen des Eingriffs auch durch Steuerung der Drehgeschwindigkeit des rotierenden Mitnehmers erreicht werden. In einer anderen Ausführungsform ist die Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers daher um seine Drehachse derart gesteuert, dass eine erste Drehgeschwindigkeit während des Zuführens höher ist als eine zweite Drehgeschwindigkeit im Bereich der Bearbeitungsstrecke, insbesondere während des Abwälzens im Schneidvorgang. Damit wird erreicht, dass einerseits während des Zuführens zuverlässig ein Eingriff des Mitnehmers und des Anschlags erfolgen kann und andererseits in der Bearbeitungsstrecke, in welcher eine Rotation der Verschlusskappe durch andere Mittel bestimmt sein kann, der Eingriff durch die geringere Drehgeschwindigkeit gelöst werden kann, so dass der rotierende Mitnehmer nicht mit dem Anschlag interferiert bzw. kollidiert. Insbesondere kann durch die Steuerung der Drehgeschwindigkeiten ein Übergang in die Bearbeitungsstrecke bes-

ser kontrolliert werden. Beispielsweise kann durch gezielte und allenfalls kontinuierliche Steuerung der Drehgeschwindigkeit des Mitnehmers in der Zuführstrecke ein Geschwindigkeitssprung beim Eintritt in die Bearbeitungsstrecke vermieden werden.

[0029] Es versteht sich, dass die Rotationsgeschwindigkeit der Verschlusskappe auch beim Zuführen gesteuert werden kann, indem z. B. in einer Zuführstrecke des Transportweges passive Steuerungsmittel wie eine Anlagefläche vorhanden sein können, mit welcher die Verschlusskappe derart zusammenwirkt, z. B. abrollt oder gleitend abrollt, dass eine Rotation um ihre Mittenachse erzeugt wird. Ebenso kann die Rotation durch aktive Steuerungsmittel erreicht werden, z. B. durch eine gesteuerte Rotation eines Futters, in welchem die Verschlusskappe während des Transports gehalten ist.

[0030] Bevorzugt wird eine Rotation der Verschlusskappe um ihre Mittenachse in der Bearbeitungsstrecke derart gesteuert, dass die Verschlusskappe in eine vorgebbare Rotation um ihre Mittenachse versetzt wird, welche insbesondere weitgehend unabhängig von der Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers ist. Dies erfolgt bevorzugt, indem der Mantel der Verschlusskappe auf einer Anlagefläche abgewälzt wird. Die Anlagefläche kann abschnittsweise ausgebildet sein, erstreckt sich jedoch bevorzugt über die gesamte Bearbeitungsstrecke, um an jeder Stelle eine eindeutig bestimmte Rotationsposition der Verschlusskappe sicherzustellen. Mit Vorteil wirkt die Anlagefläche deshalb mit einer Aussenseite des Mantels derart zusammen, dass ein Schlupf verhindert wird. Dies kann beispielsweise über Form- und/oder Reibschluss zwischen dem Mantel und der Anlagefläche erreicht werden. Hierzu kann die Anlagefläche beispielsweise eine dafür geeignete Oberflächenstruktur aufweisen, welche eine Reibung mit dem Mantel erhöht oder in welche komplementäre Oberflächenstrukturen einer Mantelaussenseite eingreifen können.

[0031] Bevorzugt ist die Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers und/oder der Verschlusskappe nach dem Eintritt in die Bearbeitungsstrecke derart gesteuert, dass sich eine Winkelgeschwindigkeit des rotierenden Mitnehmers um seine Drehachse, insbesondere um maximal 20%, von einer Winkelgeschwindigkeit der Verschlusskappe um ihre Mittenachse unterscheidet. Vorzugsweise ist dabei die Winkelgeschwindigkeit des Mitnehmers kleiner, als die Winkelgeschwindigkeit der Verschlusskappe. Durch die geringere Winkelgeschwindigkeit des Mitnehmers kann der Eingriff zwischen rotierendem Mitnehmer und Anschlag der Verschlusskappe gelöst werden.

[0032] Durch die Obergrenze kann verhindert werden, dass der schneller rotierende Anschlag der Verschlusskappe, insbesondere während des Schneidvorgangs, an den langsamer rotierenden Mitnehmer herangeführt wird, d.h. zu diesem aufholt bzw. diesen überholt. In der Regel erfordert der Schneidvorgang nicht mehr als 1 bis 2 vollständige Umdrehungen der Verschlusskappe,

so dass mit der angegebenen Obergrenze von maximal 20% eine Kollision mit dem Mitnehmer mit ausreichender Zuverlässigkeit verhindert werden kann.

[0033] Um den Eingriff von Mitnehmer und Anschlag beim Zuführen sicherzustellen bzw. um bei einer allfälligen spontanen oder zuvor eingebrachten Rotation der Verschlusskappe diese zu verringern oder zu eliminieren, wird in einer bevorzugten Ausführungsform eine Rotationsbewegung der Verschlusskappe um ihre Mittenachse während des Zuführens gehemmt. Die Hemmung erfolgt insbesondere bevor ein Eingriff zwischen dem Mitnehmer und dem Anschlag erfolgt. Die Hemmung kann dabei selektiv längs des gesamten Transportweges, insbesondere in der Zuführstrecke, erfolgen und z. B. durch Einwirkung eines Reibungswiderstands auf die Verschlusskappe erreicht werden. Aufgrund der Hemmung wird verhindert, dass eine allfällige Rotationsbewegung der Verschlusskappe der Drehbewegung des Mitnehmers vorausseilt. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass es beim Zuführen zwangsweise zum Eingriff zwischen dem Mitnehmer und dem Anschlag kommt. Alternativ kann eine Drehgeschwindigkeit des Mitnehmers derart gewählt werden, dass sie in jedem anzunehmenden Fall höher als eine allfällige spontane oder zuvor eingebrachte Rotation der Verschlusskappe ist, so dass diese nicht gehemmt zu werden braucht.

[0034] Je nach Erfordernis kann eine allfällige Rotationsbewegung durch den Reibungswiderstand vollständig gebremst werden. Ohne Rotationsbewegung der Verschlusskappe um ihre Mittenachse ist maximal eine volle Rotation des Mitnehmers erforderlich, um ihn während des Zuführens mit Sicherheit mit dem Anschlag der Verschlusskappe zum Eingriff zu bringen. Der Reibungswiderstand kann beispielsweise über eine Oberflächenbeschaffenheit einer Transportunterlage für die Verschlusskappe selektiv aufgebracht werden und, sofern erforderlich, durch ein z. B. an einer perforierten Gleitfläche der Transportunterlage angelegtes Vakuum gezielt verstärkt werden. Ebenso kann die Hemmung über eine separate Bremsvorrichtung, beispielsweise im Sinne eines Bremsbackens, erfolgen, welche mit der Verschlusskappe zusammenwirkt.

[0035] Bevorzugt erfolgt beim Erfassen der Verschlusskappe durch die Transporteinrichtung eine Relativbewegung des rotierenden Mitnehmers und der Verschlusskappe in Richtung der Mittenachse. Hierzu kann z. B. ein Stützdorn, an welchem der Mitnehmer angeordnet sein kann, in axialer Richtung in den Innenraum der Verschlusskappe eingreifen und so die Verschlusskappe zum Transport erfassen. In einer anderen Ausführungsform kann die Verschlusskappe in eine Aufnahme eines längs des Transportweges beweglichen Futters in axialer Richtung eingebracht werden.

[0036] Um bei der axialen Relativbewegung des rotierenden Mitnehmers und der Verschlusskappe in Richtung von deren Mittenachse sicherzustellen, dass der rotierende Mitnehmer und der Anschlag der Verschlusskappe das Erfassen der Verschlusskappe nicht behindern, wei-

sen der Mitnehmer und der Anschlag in einer Richtung parallel zur Mittenachse bevorzugt ein auseinanderlaufendes Profil auf. Die Elemente sind insbesondere derart gestaltet, dass aufgrund der auseinanderlaufenden Profile der Anschlag auf dem Mitnehmer oder umgekehrt abgleiten kann, wenn diese beim Erfassen der Verschlusskappe durch die Transporteinrichtung in Richtung der Mittenachse übereinander angeordnet sind

[0037] Bevorzugt wird der rotierende Mitnehmer beim Erfassen der Verschlusskappe zumindest teilweise in einen Innenraum der Verschlusskappe eingebracht. Auf diese Weise kann der Anschlag der Verschlusskappe an einer Innenseite der Verschlusskappe ausgebildet sein, was besonders vorteilhaft ist, da eine äussere Form der Verschlusskappe, mit welcher ein späterer Benutzer konfrontiert ist, nicht durch den Anschlag gestört wird.

[0038] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Mitnehmer an einem Stützdorn der Transporteinrichtung angeordnet, welcher zumindest einen um eine, insbesondere senkrecht zur Schneidstrecke orientierte, Drehachse drehbaren, insbesondere weitgehend kreiszylindrischen, Stützbereich zur Stützung des Mantels der Verschlusskappe aufweist, wobei der Mantel der Verschlusskappe während des Abwälzens über den Stützbereich von einer Innenseite her gestützt wird. Der Stützbereich liegt in der Schneidstrecke bevorzugt der Schneidklinge gegenüber und führt den Mantel an die Schneidklinge.

[0039] Der Stützbereich kann dabei bezüglich des restlichen Stützdorns drehbar gelagert sein oder fest mit dem Stützdorn verbunden sein, wobei in letzterem Fall der gesamte Stützdorn drehbar gelagert ist. Der Stützbereich oder der Stützdorn können bevorzugt über einen Antrieb in eine gesteuerte Drehbewegung versetzt werden. Der rotierende Mitnehmer kann fest am Stützbereich oder fest am rotierenden Stützdorn angeordnet sein, so dass der Mitnehmer zusammen mit dem Stützbereich oder zusammen mit dem gesamten Stützdorn rotierbar ist. In einer je nach Anforderung bevorzugten Ausführungsform ist der rotierende Mitnehmer unabhängig vom Stützdorn bzw. dem Stützbereich rotierbar am Stützdorn angeordnet und z. B. an diesem rotierbar gelagert. Die Drehachse des Mitnehmers ist bevorzugt konzentrisch zu einer Längsachse des Stützdorns angeordnet.

[0040] Der Mitnehmer ist vorzugsweise an einer axialen Stirnseite des Stützdorns und der Anschlag an einer Bodeninnenseite der Verschlusskappe angeordnet. Auf diese Weise kann einerseits die Verschlusskappe auf einfache Weise von dem Stützdorn der Transporteinrichtung erfasst werden. Andererseits kann durch die axiale Anordnung des Mitnehmers an der Stirnseite des Stützdorns und der Ausbildung des Anschlags an der Bodeninnenseite auf einfache Weise ein zuverlässiger Eingriff sichergestellt werden, ohne dass z. B. die äussere Form oder ein Innengewinde der Verschlusskappe durch den Anschlag gestört wird. Indem der Stützdorn einen Stützbereich aufweist, welcher den Mantel

während des Abwälzens auf der Schneidklinge von einer Innenseite her stützt, kann der Mantel kontrolliert und zuverlässig an die Schneidklinge geführt werden. Der Stützbereich unterstützt den Mantel dabei bevorzugt in einem momentanen Schneidbereich, in welchem die Schneidklinge in den Mantel eindringt, womit die Schnittgeometrie zuverlässig in den Mantel eingebracht werden kann.

[0041] In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Drehachse des rotierenden Mitnehmers bezüglich der Mittenachse der Verschlusskappe in der Bearbeitungsstrecke, insbesondere in der Schneidstrecke, parallel und exzentrisch geführt. Dies ist insbesondere bei einer Ausführungsform vorteilhaft, bei welcher ein Stützdorn vorhanden ist, an welchem der Mitnehmer angeordnet ist. Durch die exzentrische Führung kann erreicht werden, dass ein Stützbereich des Stützdorns, welcher einen geringeren Durchmesser als ein Innendurchmesser der Verschlusskappe aufweist, von innen her an dem Mantel der Verschlusskappe anliegen kann. Insbesondere kann der Stützbereich den Mantel somit während des Abwälzens in einem momentanen Schneidbereich von innen her gegen die Schneidklinge führen.

[0042] Die exzentrische Führung kann erreicht werden, indem eine Bewegungsbahn der Drehachse des Mitnehmers längs des Transportweges in lateraler Richtung zur Schneidklinge hin geführt wird und/oder indem ein Führungsmittel im Bereich der Schneidstrecke, insbesondere eine Anlagefläche, derart vorhanden ist, dass diese mit ihrer Mittenachse gegenüber der Drehachse des Mitnehmers parallel versetzt wird. Mit anderen Worten kann die exzentrische Führung erreicht werden, indem entweder die Mittenachse der Verschlusskappe gegenüber der Drehachse des Mitnehmers oder die Drehachse des Mitnehmers gegenüber der Mittenachse der Verschlusskappe versetzt wird.

[0043] Im Gegensatz dazu wird die Drehachse des rotierenden Mitnehmers während des Zuführens vorzugsweise bezüglich der Mittenachse der Verschlusskappe parallel und weitgehend konzentrisch, insbesondere mit einer geringeren Exzentrizität als in der Bearbeitungsstrecke, geführt. Dies ist insbesondere bei einer Ausführungsform vorteilhaft, bei welcher ein Stützdorn vorhanden ist, an welchem der Mitnehmer angeordnet ist.

[0044] Aufgrund der weitgehend konzentrischen Anordnung kann der Eingriff von Mitnehmer und Anschlag während des Zuführens vereinfacht werden. Insbesondere kann der Stützdorn weitgehend konzentrisch in die Verschlusskappe eingeführt werden und der daran angeordnete Mitnehmer auf einfache Weise durch eine Drehbewegung mit dem Anschlag der Verschlusskappe zum Eingriff gebracht werden. Bei weitgehend konzentrischer Anordnung rotieren Verschlusskappe und Mitnehmer im Wesentlichen mit derselben, weitgehend konstanten Winkelgeschwindigkeit nachdem der Eingriff erfolgt ist, was das erfindungsgemäße orientierte Zuführen der Verschlusskappe zum Bearbeitungsbereich ver-

einfachen kann.

[0045] Alternativ kann die relative Anordnung der Drehachse des Mitnehmers und der Mittenachse der Verschlusskappe bereits während des Zuführens exzentrisch angeordnet sein, wobei in diesem Fall bei konstanter Winkelgeschwindigkeit des Mitnehmers die Verschlusskappe aufgrund der exzentrischen relativen Anordnung mit ungleichmässiger Winkelgeschwindigkeit rotiert.

[0046] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Bearbeitungsstrecke eine Vorlaufstrecke, welche in Prozessrichtung vor der Schneidstrecke angeordnet ist und sich insbesondere vom Beginn der Bearbeitungsstrecke bis zum Beginn der Schneidstrecke erstreckt, wobei in der Vorlaufstrecke eine Rotation der Verschlusskappe um ihre Mittenachse eindeutig gesteuert ist. Bevorzugt ist die Rotation der Verschlusskappe wenigstens in der Vorlaufstrecke, bevorzugt in der gesamten Bearbeitungsstrecke, weitgehend unabhängig vom rotierenden Mitnehmer gesteuert.

[0047] Hierzu können Steuerungsmittel wie z. B. eine Anschlagsfläche vorhanden sein, mit welchen eine Rotation der Verschlusskappe um ihre Mittenachse in der Vorlaufstrecke steuerbar ist, so dass eine Orientierung der Rotationsposition der Verschlusskappe beim Eintritt in die Schneidstrecke ausgehend von ihrer Orientierung beim Eintritt in die Bearbeitungsstrecke eindeutig bestimmt ist. Bevorzugt wird hierbei der Mantel der Verschlusskappe in der Vorlaufstrecke zwangsmässig auf einer Anschlagsfläche abgewälzt, sodass eine Orientierung der Rotationsposition der Verschlusskappe bezüglich ihrer Mittenachse beim Eintritt in die Schneidstrecke durch die Länge der Vorlaufstrecke eindeutig bestimmt ist.

[0048] In einer je nach Ausführungsform möglicherweise ebenfalls bevorzugten Ausführungsform ist keine Vorlaufstrecke vorhanden und die Bearbeitungsstrecke entspricht der Schneidstrecke, womit der Eintritt in die Bearbeitungsstrecke einem ersten Kontaktpunkt des Mantels der Verschlusskappe mit der Schneidklinge entspricht. Die Drehbewegung der Verschlusskappe ist in diesem Fall durch das Abwälzen während des Schneidvorgangs vorgegeben, kann aber durch zusätzliche Steuerungsmittel wie eine Anschlagsfläche gesteuert werden.

[0049] Die Erfindung umfasst auch eine Vorrichtung zum Herstellen der in Umfangrichtung verlaufenden Schnittgeometrie, insbesondere zum Herstellen eines Sicherungsrings, in dem Mantel der Verschlusskappe für einen Behälter. Die Vorrichtung ist insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens geeignet. Die Vorrichtung umfasst hierzu eine Transporteinrichtung zum Transportieren der Verschlusskappe entlang eines Transportweges, welcher eine Bearbeitungsstrecke umfasst, wobei in der Bearbeitungsstrecke ein stationäres Schneidmesser mit einer sich entlang einer Schneidstrecke erstreckenden Schneidklinge zum Erzeugen der Schnittgeometrie im Mantel der Ver-

schlusskappe vorhanden ist. Die Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Transporteinrichtung einen um eine Drehachse rotierenden Mitnehmer umfasst, welcher mit einem an der Verschlusskappe ausgebildeten Anschlag zum Eingriff bringbar und derart steuerbar ist, dass der rotierende Mitnehmer bei einem Eintritt der Verschlusskappe in die Bearbeitungsstrecke eine einer vorgebbaren Orientierung der Verschlusskappe um ihre Mittenachse entsprechende Drehstellung aufweist.

[0050] Der rotierende Mitnehmer sowie der Anschlag der Verschlusskappe sind bevorzugt derart ausgebildet, dass sie auch bei exzentrischer Anordnung der Drehachse und der Mittenachse in jeder Drehstellung zum Eingriff gebracht werden können. Hierzu können der Mitnehmer und der Anschlag in radialer Richtung bezüglich der Drehachse bzw. der Mittenachse jeweils eine derartige Ausdehnung aufweisen, dass die bei einer vollständigen Umdrehung um die jeweilige Achse überstrichene Volumen von Mitnehmer und Anschlag im gesamten Winkelbereich der Umdrehung eine Überlappung aufweisen.

[0051] Die Vorrichtung umfasst mit Vorteil längs des Transportweges vor der Bearbeitungsstrecke an diese anschliessend eine Zuführstrecke zum Transport der Verschlusskappe während des Zuführens. Je nach Anforderung kann die Zuführstrecke eine Anlagefläche zum Abrollen einer Aussenseite des Mantels der Verschlusskappe umfassen, so dass diese in eine kontrollierte Rotation um ihre Mittenachse versetzbar ist. Diese Rotation kann weitgehend unabhängig von der Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers sein.

[0052] Bevorzugt umfasst die erfindungsgemässe Vorrichtung eine Steuervorrichtung, die dazu ausgebildet und konfiguriert ist, eine Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers längs des Transportweges zu steuern. Sofern der Mitnehmer fest an einem rotierenden Stützdorn bzw. einem rotierenden Stützbereich des Stützdorns angeordnet ist, ist die Steuervorrichtung insbesondere dazu ausgebildet und konfiguriert, eine Drehbewegung des Stützdorns zu steuern. Die Steuervorrichtung ist mit Vorteil dazu ausgebildet und konfiguriert, sowohl eine Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers als auch eine Vorschubbewegung der Transporteinrichtung zu steuern, mit welcher die Verschlusskappe längs des Transportweges gefördert wird. Die Steuervorrichtung kann hierzu z. B. eine mechanische oder eine elektronische Kopplung zwischen Vorschub- und Drehbewegung bereitstellen.

[0053] Die mechanische Kopplung kann beispielsweise erreicht werden, indem eine Achse einer drehbaren Lagerung des rotierenden Mitnehmers mechanisch über ein Getriebe mit der Vorschubbewegung der Transporteinrichtung gekoppelt ist. Die Kopplung kann dabei veränderlich sein, so dass im Zuge eines Durchlaufens des Transportweges je nach Abschnitt und Erfordernis unterschiedliche Verhältnisse von Vorschub- und Drehbewegung eingestellt werden können. Das Getriebe kann dabei form- und/oder kraftschlüssig zusammenwirkende

Komponenten wie z. B. Zahnräder, Reibrollen, ringförmige Innenverzahnungen oder Zugmitteltriebe wie Keil-/Zahnriemen oder Ketten etc. umfassen. Typischerweise ist das Getriebe derart ausgestaltet, dass eine Zwangskopplung zwischen der Drehbewegung des Mitnehmers und dem Vorschub der Transporteinrichtung besteht. Das Getriebe kann auch eine Kupplungsvorrichtung aufweisen, durch welche die Drehbewegung und die Vorschubbewegung im Bedarfsfall, z. B. zur Wartung, entkoppelt werden können.

[0054] Die elektronische Kopplung kann z. B. über eine elektronische Steuerung erreicht werden, welche z. B. über separate elektrische Antriebe die Vorschubbewegung der Transporteinrichtung und die Drehbewegung des Mitnehmers steuert. Hierzu können ein erster elektrischer Motor zum Antrieb einer Achse des rotierenden Mitnehmers bzw. gegebenenfalls eines Stützdorns oder eines Futters, an welchem der Mitnehmer angeordnet ist, sowie ein zweiter elektrischer Motor für die Vorschubbewegung der Transporteinrichtung entlang des Transportweges vorhanden sein. Als elektrische Motoren können dabei z. B. Servomotoren, Schrittmotoren oder Linearmotoren bzw. Kombinationen derselben zum Einsatz kommen, mit welchen die gewünschten Bewegungen erreicht werden.

[0055] Die Vorrichtung kann je nach Bedarf zudem auch einen oder mehrere Sensoren aufweisen, welche mit der Steuervorrichtung verbunden sind und mit welchen z. B. eine Drehposition der Achse des Stützdorns und/oder eine Position der Transporteinrichtung überwacht bzw. gemessen werden kann. Die entsprechenden Messungen können von der Steuervorrichtung ausgewertet werden, womit eine laufende Anpassung der von der Transporteinrichtung bereitgestellten Bewegungen erfolgen kann. Es versteht sich, dass die Steuervorrichtung als Steuerung oder als Regelung ausgebildet sein kann.

[0056] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Steuervorrichtung dazu ausgebildet und konfiguriert, die Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers derart zu steuern, dass eine Drehgeschwindigkeit während des Zuführens einer Drehgeschwindigkeit im Bereich der Bearbeitungsstrecke entspricht.

[0057] In einer je nach Anforderung allenfalls ebenfalls bevorzugten Ausführungsform ist die Steuervorrichtung dazu ausgebildet und konfiguriert, die Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers derart zu steuern, dass eine erste Drehgeschwindigkeit während des Zuführens höher ist als eine zweite Drehgeschwindigkeit im Bereich der Bearbeitungsstrecke. Dies hat den Vorteil, dass während des Zuführens sichergestellt werden kann, dass der Mitnehmer aufgrund der höheren Drehgeschwindigkeit zuverlässig mit dem Anschlag zum Eingriff gelangen kann, während im Bereich der Bearbeitungsstrecke sichergestellt werden kann, dass der Eingriff aufgrund der geringeren Drehgeschwindigkeit gelöst werden kann.

[0058] Bevorzugt ist die Steuervorrichtung dazu ausgebildet und konfiguriert, die Drehbewegung des rotier-

enden Mitnehmers und /oder der Verschlusskappe in der Bearbeitungsstrecke derart zu steuern, dass sich eine Winkelgeschwindigkeit des rotierenden Mitnehmers um seine Drehachse, insbesondere um maximal 10 %, von einer Winkelgeschwindigkeit der Verschlusskappe um ihre Mittenachse unterscheidet. Dabei ist insbesondere die Winkelgeschwindigkeit des rotierenden Mitnehmers kleiner, als die Winkelgeschwindigkeit der Verschlusskappe. Durch die geringere Winkelgeschwindigkeit des Mitnehmers kann der Eingriff zwischen rotierendem Mitnehmer und Anschlag der Verschlusskappe gelöst werden. Durch die Obergrenze kann verhindert werden, dass der schneller rotierende Anschlag der Verschlusskappe, insbesondere während des Schneidvorgangs, an den langsamer rotierenden Mitnehmer herangeführt wird, d.h. zu diesem aufholt bzw. diesen überholt. In der Regel erfordert der Schneidvorgang nicht mehr als 1 bis 2 vollständige Umdrehungen der Verschlusskappe, so dass mit der angegebenen Obergrenze von maximal 10% eine Kollision mit dem Mitnehmer mit ausreichender Zuverlässigkeit verhindert werden kann. Aufgrund der unterschiedlichen Winkelgeschwindigkeiten ist insbesondere im Falle eines rotierenden Stützdorns eine Umfangsgeschwindigkeit am Umfang eines mitrotierenden Stützbereichs geringer als eine Abwälzgeschwindigkeit des Mantels. Die Abwälzgeschwindigkeit des Mantels unterscheidet sich somit ebenfalls um maximal 10% von der Umfangsgeschwindigkeit des Stützbereichs. Es kann in diesem Fall daher zu einem Schlupf zwischen dem Stützbereich und der Innenseite des Mantels kommen, auf welcher der Stützbereich abrollt.

[0059] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung in der Bearbeitungsstrecke zumindest abschnittsweise eine Anlagefläche als Steuerungsmittel für eine Aussenseite des Mantels der Verschlusskappe, auf welcher die Verschlusskappe, insbesondere schlupffrei, abrollbar ist. Durch das Abrollen auf der Anlagefläche führt die Verschlusskappe eine Rotation um ihre Mittenachse aus, welche bevorzugt weitgehend unabhängig von einer Rotation des Mitnehmers der Transporteinrichtung ist. Diese Rotation ist bevorzugt vollständig durch die Anlagefläche und die Vorschubbewegung der Transporteinrichtung bestimmt. Mit Vorteil weist die Anlagefläche eine Oberflächenstruktur auf, welche derart mit einer Aussenseite des Mantels zusammenwirkt, dass ein Schlupf verhindert wird. Hierzu kann die Anlagefläche beispielsweise eine dafür geeignete Oberflächenstruktur aufweisen, welche eine Reibung zum Mantel erhöht oder in welche komplementäre Oberflächenstrukturen des Mantels eingreifen können. Besonders vorteilhaft weist die Anlagefläche eine Verzahnung mit senkrecht zur Bearbeitungsstrecke verlaufenden Kerben auf, welche mit einer Randrierung, insbesondere einer Riffelung, des Mantels mit längs der Rotationsachse verlaufenden Kerben der Verschlusskappe zahnrad- bzw. zahnstangenartig zusammenwirkt. Die Anlagefläche kann sich nur bereichsweise oder über die gesamte

Bearbeitungsstrecke erstrecken.

[0060] Bevorzugt ist die Anlagefläche in senkrechter Richtung zur Drehachse des Mitnehmers derart angeordnet, dass die Verschlusskappe aufgrund des Abrollens auf der Anlagefläche mit ihrer Mittenachse gegenüber der Drehachse des Mitnehmers bzw. gegebenenfalls der Drehachse eines Stützdorns oder eines Stützbereichs des Stützdorns, an welchem der Mitnehmer angeordnet ist, parallel versetzt wird. Mit anderen Worten ist ein lateraler Abstand der Anlagefläche von der Bewegungsbahn der Drehachse des Mitnehmers bevorzugt kleiner als ein Aussenradius der Verschlusskappe.

[0061] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Bearbeitungsstrecke eine Vorlaufstrecke, welche in Prozessrichtung vor der Schneidstrecke angeordnet ist und sich vom Beginn der Bearbeitungsstrecke bis zum Beginn der Schneidstrecke erstreckt. Mit Vorteil sind Mittel vorhanden, mit welchen eine Rotation der Verschlusskappe um ihre Mittenachse in der Vorlaufstrecke zwangssteuerbar ist, sodass eine Orientierung der Rotationsposition der Verschlusskappe beim Eintritt in die Schneidstrecke ausgehend von der Orientierung beim Eintritt in die Bearbeitungsstrecke eindeutig bestimmt ist. Ein derartiges Mittel kann z. B. von der oben genannten Anlagefläche im Bearbeitungsbereich bereitgestellt werden, auf welcher die Verschlusskappe schlupffrei abrollt. In der Vorlaufstrecke kann z. B. eine laterale Position der Verschlusskappe, d.h. eine Position senkrecht zur Mittenachse gegenüber der Drehachse des rotierenden Mitnehmers angepasst werden.

[0062] In einer je nach Anforderung möglicherweise ebenfalls bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich die Schneidklinge des Schneidmessers über die gesamte Bearbeitungsstrecke und die Schneidstrecke entspricht der Bearbeitungsstrecke. Der Eintritt in die Bearbeitungsstrecke entspricht in diesem Fall einem ersten Kontaktpunkt des Mantels der Verschlusskappe mit der Schneidklinge.

[0063] Der rotierende Mitnehmer ist bevorzugt an einem Stützdorn der Transporteinrichtung angeordnet, welcher zumindest einen um eine, insbesondere senkrecht zur Schneidstrecke orientierte, Drehachse drehbaren, insbesondere weitgehend kreiszylindrischen, Stützbereich zur Stützung des Mantels der Verschlusskappe aufweist. Der Stützbereich kann dabei bezüglich des restlichen Stützdorns drehbar gelagert sein oder fest mit dem Stützdorn verbunden sein, wobei in diesem Fall der gesamte Stützdorn drehbar gelagert ist. Der rotierende Mitnehmer kann dabei fest am Stützbereich oder fest am rotierenden Stützdorn angeordnet sein, sodass der Mitnehmer zusammen mit dem Stützbereich oder mit dem gesamten Stützbereich rotierbar ist. Alternativ kann der rotierende Mitnehmer aber auch unabhängig vom Stützdorn bzw. dem Stützbereich rotierbar am Stützdorn angeordnet und z. B. an diesem rotierbar gelagert sein. Die Drehachse des Mitnehmers ist bevorzugt konzentrisch zu einer Längsachse des Stützdorns angeordnet.

[0064] Der Stützbereich ist derart angeordnet, dass er

den Mantel der Verschlusskappe, insbesondere während des Abwälzens auf der Schneidklinge, von einer Innenseite her stützen und an die Schneidklinge heranführen kann, wobei er während des Schneidvorgangs der Schneidklinge gegenüberliegt. Der Stützbereich stützt den Mantel dabei insbesondere in einem momentanen Schneidbereich, in welchem die Schneidklinge in den Mantel eindringt. Mit Vorteil rollt der Stützbereich auf der Innenseite des Mantels ab. Bevorzugt ist der Stützbereich bzw. der gesamte Stützdorn hierzu angetrieben drehbar. Grundsätzlich ist aber nicht ausgeschlossen, dass der Stützbereich auch antriebslos drehbar ausgebildet sein kann. In letzterem Fall ist der rotierende Mitnehmer unabhängig vom Stützbereich rotierbar.

[0065] Besonders vorteilhaft ist der rotierende Mitnehmer an einer axialen Stirnseite des Stützdorns angeordnet. Damit kann der rotierende Mitnehmer besonders einfach mit einem auf einer Bodeninnenseite der Verschlusskappe ausgebildeten Anschlag in Eingriff gebracht werden.

[0066] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Transporteinrichtung als Drehtisch ausgebildet, wobei mehrere rotierende Mitnehmer, insbesondere mehrere Stützdorne, an welchen jeweils ein Mitnehmer angeordnet ist, entlang eines Umfangs des Drehtisches angeordnet sind, und wobei sich die Bearbeitungsstrecke, insbesondere die Schneidstrecke, und vorzugsweise gegebenenfalls auch die Zuführstrecke, dem Umfang des Drehtisches entlang erstreckt.

[0067] Der Drehtisch kann selbst oder als separaten, z. B. feststehenden, Teil eine Unterstützung oder Führung für die Verschlusskappe umfassen, welche diese längs des Transportweges unterstützt bzw. führt. Eine Unterstützungsfläche ist dabei zumindest im Bereich der Bearbeitungsstrecke, insbesondere der Schneidstrecke, bevorzugt parallel zur Transportebene angeordnet.

[0068] Eine Drehachse des Drehtisches ist bevorzugt parallel zu den Drehachsen der Mitnehmer bzw. gegebenenfalls der Stützdorne angeordnet, wobei die Mitnehmer bzw. Stützdorne bei Drehung des Drehtisches an der dem Schneidmesser vorbeibewegt werden. Der Drehtisch kann z. B. zwei weitgehend parallel voneinander beabstandete und senkrecht zur Drehachse angeordnete Tragstrukturen aufweisen, an welchen Achsen der Mitnehmer bzw. der Stützdorne direkt oder indirekt drehbar gelagert sein können. Der Drehtisch kann aber auch derart ausgebildet sein, dass die Achsen der Mitnehmer und gegebenenfalls der Stützdorne nur einseitig am Drehtisch gelagert sind.

[0069] Es versteht sich jedoch, dass kein Drehtisch vorhanden zu sein braucht und der Transportweg auch linear sein kann, d.h. die Transportvorrichtung derart ausgebildet sein kann, dass sie die Verschlusskappe auf einem geradlinigen Pfad transportiert.

[0070] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0071] Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen schematisch:

- | | | |
|----|---------|---|
| 5 | Fig. 1 | Eine erfindungsgemässe Vorrichtung mit einer Transporteinrichtung, die eine Verschlusskappe längs einer Schneidstrecke transportiert; |
| 10 | Fig. 2 | eine Seitenansicht eines Stützdorns der Transporteinrichtung vor einem Erfassen der Verschlusskappe; |
| 15 | Fig. 3 | eine Seitenansicht des Stützdorns der Transporteinrichtung kurz vor dem Erfassen der Verschlusskappe; |
| 20 | Fig. 4 | eine Seitenansicht des Stützdorns der Transporteinrichtung beim Erfassen der Verschlusskappe; |
| 25 | Fig. 5 | eine Schnittansicht in einer Schnittebene, welche parallel zu einer Transportebene liegt und durch einen Mitnehmer und einen Anschlag geht; |
| 30 | Fig. 6 | eine analoge Schnittansicht wie in Fig. 5 in einer späteren Verfahrensposition, in welcher der Mitnehmer und der Anschlag zum Eingriff gelangen; |
| 35 | Fig. 7 | eine analoge Schnittansicht wie in Fig. 6 in einer späteren Verfahrensposition kurz vor einem Eintritt der Verschlusskappe in eine Bearbeitungsstrecke; |
| 40 | Fig. 8 | eine analoge Schnittansicht wie in Fig. 7 in einer späteren Verfahrensposition beim Eintritt der Verschlusskappe in die Bearbeitungsstrecke; |
| 45 | Fig. 9 | eine analoge Schnittansicht wie in Fig. 8 in einer späteren Verfahrensposition kurz nach dem Eintritt der Verschlusskappe in die Bearbeitungsstrecke; |
| 50 | Fig. 10 | eine analoge Schnittansicht wie in Fig. 9 in einer späteren Verfahrensposition beim Eintritt der Verschlusskappe in die Schneidstrecke; |
| 55 | Fig. 11 | eine analoge Schnittansicht wie in Fig. 10 in einer späteren Verfahrensposition während eines Schneidvorgangs in der Schneidstrecke. |

[0072] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile

mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0073] Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung 1 mit einer Transporteinrichtung 2, die eine Verschlusskappe 3 längs einer Schneidstrecke S transportiert. Figur 1 zeigt nur gewisse Elemente der Vorrichtung 1, wobei weitere Elemente zur besseren Übersichtlichkeit ausgeblendet sind.

[0074] Die Transporteinrichtung 2 umfasst einen Drehtisch 4 (gestrichelt dargestellt) und einen Stützdorn 5. Der Stützdorn 5 ist um seine Längsachse B an dem Drehtisch 4 drehbar gelagert. Der Drehtisch 4 ist nur schematisch angedeutet und kann ein oder mehrere Tragestrukturen umfassen, an welchen der Stützdorn 5 an einem oder mehreren Gegenlagern 4.1 bezüglich des Drehtisches 4 drehbar um die Drehachse B gelagert ist. Der Stützdorn 5 kann aber auch z. B. ein Gehäuse aufweisen, in welchem die drehbare Lagerung ausgebildet ist und welches fest am Drehtisch 4 verankert ist.

[0075] Der Drehtisch 4 ist um eine Drehachse C drehbar an einer feststehenden Haltestruktur (nicht gezeigt) der Vorrichtung 1 gelagert. Eine Drehbewegung r des Drehtisches 4 um die Drehachse C definiert eine Vorschubbewegung V des Stützdorns 5 der Transporteinrichtung 2 längs des Transportweges T. Bei der Ausführungsform der Vorrichtung 1 mit Drehtisch 4 ist der Transportweg T kreisbogensegmentförmig. Es versteht sich, dass längs des Umfangs mehrere Stützdorne 5 am Drehtisch 4 drehbar gelagert angeordnet sein können, welche gleichzeitig längs des Transportweges T bewegt werden und nacheinander eine Bearbeitungsstrecke W mit einer Schneidstrecke S passieren.

[0076] An einem koaxial mit der Drehachse B angeordneten Achskörper 5.6 des Stützdorns 5 ist koaxial mit der Drehachse B ein Zahnrad 5.7 fest angeordnet. Das Zahnrad 5.7 rollt an einer Innenverzahnung 15.1 eines bezüglich des Drehtisches 4 feststehenden Rings 15 ab. Auf diese Weise wird auf einfache Weise eine Steuerung der Drehbewegung R des Stützdorns 5 mit dem durch die Drehbewegung r des Drehtisches 4 gegebenen Vorschub V erreicht. Die Drehbewegungen R und r weisen dabei einen entgegengesetzten Drehsinn auf. Bei geeigneter Ausbildung der Verzahnung kann die Steuerung derart gewählt werden, dass der Stützdorn 5, insbesondere ein daran ausgebildeter Mitnehmer 8 (siehe unten) beim Eintritt der Verschlusskappe 3 in die Schneidstrecke S eine vorgebbare Orientierung aufweist. Die Verzahnungen des Zahnrads 5.7 und die Innenverzahnung 15.1 des Rings 15 sind so gewählt, dass sich nach einer vollständigen Umdrehung des Drehtisches wieder dieselbe Orientierung des Mitnehmers 8 ergibt. Das Zahnrad 5.7 zusammen mit dem Ring 15 bilden somit Teile einer einfach auszubildenden Steuerungsvorrichtung der Vorrichtung 1. Bei mehreren Stützdornen 5 können die Zahnräder 5.7 aller Stützdorne 5 auf demselben Ring 15 abrollen, so dass dieser die Drehbewegungen R der

Stützdorne 5 um die jeweiligen Drehachsen B koppelt. Allfällige Antriebe, welche den Drehtisch 4 antreiben, sind nicht dargestellt.

[0077] In der Darstellung der Fig. 1 befindet sich der Stützdorn 5 im Bereich der Schneidstrecke S, welche einen Abschnitt des Transportweges T bildet. Der Stützdorn 5 greift mit einem Stützbereich 5.1 in einen Innenraum der Verschlusskappe 3 ein und transportiert diese längs der Schneidstrecke S. In der Schneidstrecke S ist ein Schneidmesser 6 mit einer Schneidklinge 6.1 angeordnet. Die Schneidklinge 6.1 ist dem Transportweg T angepasst gekrümmt ausgebildet und ragt zumindest teilweise in den Transportweg T der Verschlusskappe 3 hinein. Die Verschlusskappe 3 wird im Zuge des Transports längs der Schneidstrecke S mit einem Mantel 3.1 auf der Schneidklinge 6.1 derart abgewälzt, dass die Schneidklinge 6.1 einen Schnitt im Mantel 3.1 erzeugt. Der Stützbereich 5.1 stützt den Mantel 3.1 der Verschlusskappe 3 von innen her und führt diesen gegen die Schneidklinge 6.1. Die Drehachse B des Stützdorns 5 ist bezüglich einer Mittenachse A der Verschlusskappe 3 in Richtung senkrecht zur Schneidstrecke S versetzt geführt. Eine Unterlage, auf welcher die Verschlusskappen 3 gleiten, definiert eine Transportebene E. Die Drehachse B sowie die Mittenachse A stehen senkrecht auf der Transportebene E.

[0078] Figuren 2 bis 11 zeigen einen Ablauf eines erfindungsgemässen Verfahrens zunächst in Seitenansichten mit teilweisen Schnittansichten (Fig. 2 bis 4) und nachfolgend in einem Querschnitt senkrecht zur Mittenachse A der Verschlusskappe 3 (Fig. 5 bis 11). In den Figuren 5 bis 11 sind nicht relevante Merkmale des Stützdorns 5 zur besseren Übersichtlichkeit ausgeblendet.

[0079] Figur 2 zeigt eine schematische Seitenansicht des Stützdorns 5 der Transporteinrichtung 2 vor einem Erfassen der Verschlusskappe 3. Der Stützdorn 5 wird in einer Vorschubbewegung V bewegt und rotiert mit einer Drehbewegung R um seine Längsachse B. Die Verschlusskappe 3 wird im dargestellten Fall mit einer Vorschubbewegung v bereitgestellt, welche an die Vorschubbewegung V des Stützdorns 5 angeglichen ist. Auf diese Weise muss die Transporteinrichtung 2 zum Erfassen der Verschlusskappe 3 nicht abgebremst werden, was für eine zeitsparende und effiziente Verarbeitung vorteilhaft ist. Die Verschlusskappe 3 wird derart bereitgestellt, dass die Längsachse B des Stützdorns 5, welche auch seiner Drehachse B entspricht, weitgehend koaxial mit der Mittenachse A der Verschlusskappe 3 angeordnet ist.

[0080] Die Verschlusskappe 3 gleitet dabei auf einer Transportunterlage 7, welche vorliegend auch die Transportebene E definiert. Die Längsachse B des Stützdorns 5 steht senkrecht auf der Transportunterlage 7 bzw. der Transportebene E. Weitere allenfalls vorhandene Führungsmittel, z. B. mit dem Drehtisch mitbewegte Aufnahmen, welche die Verschlusskappe 3 in Richtung der Vorschubbewegung v führen, sind nicht dargestellt.

[0081] Der Stützbereich 5.1 des Stützdorns 5 wird von einer weitgehend kreiszylindrisch ausgebildeten Mantelfläche des Stützdorns 5 gebildet. Vorliegend weist der Stützbereich 5.1 zwei ganz oder teilweise umlaufende Nuten 5.2 auf, welche zum Eingriff durch die Schneidklinge 6.1 des Schneidmessers 6 bzw. einer weiteren, nicht dargestellten Schneidklinge des Schneidmessers 6, während des Schneidvorgangs vorgesehen sind.

[0082] An einer Stirnseite 5.3 in einem der Verschlusskappe 3 zugewandten Endbereich in Richtung der Längsachse B weist der Stützdorn 5 einen Stutzen 5.4 auf, an welchem ein Mitnehmer 8 ausgebildet ist. Der Stutzen 5.4 kann gefedert gelagert sein. Der Mitnehmer 8 erstreckt sich ausgehend vom Stutzen 5.4 in einer Richtung senkrecht zur Längsachse B nach aussen (siehe hierzu Fig. 5 - 11). In der Längsrichtung B schliesst der Mitnehmer 8 mit einer Stirnseite 5.5 des Stutzens 5.4 ab. Die Stirnseite 5.5 bezeichnet ein äusserstes Ende des Stützdorns 5.

[0083] An einem Innenboden 3.3. der Verschlusskappe 3 ist ein Anschlag 9 ausgebildet. Der Anschlag 9 ist als einfacher Nocken ausgebildet und erstreckt sich exzentrisch in radialer Richtung bezüglich der Mittenachse A der Verschlusskappe 3. Insbesondere erstreckt sich der Anschlag 9 derart exzentrisch, dass bei im Wesentlichen konzentrischer Anordnung des Stützdorns 5 und der Verschlusskappe 3 einerseits der Stützdorn 5 mit der Stirnfläche 5.5 des Stutzens 5.4 auf den Innenboden 3.3. abgesenkt werden kann, ohne vom Anschlag 9 behindert zu werden. Andererseits ist der Anschlag 9 derart angeordnet, dass der Mitnehmer 8 ihn bei einer relativen Rotation des Stützdorns 5 und der Verschlusskappe 3 um die Mittenachse A bzw. die Längsachse B erfassen kann.

[0084] Der Stützdorn 5 befindet sich in der Darstellung der Fig. 2 in einer Absenkbewegung F in Längsrichtung B zur Verschlusskappe 3 hin, um diese durch Einbringen des Endbereichs des Stützdorns 5 in einen Innenraum 3.2 der Verschlusskappe 3 zu erfassen. (Alternativ kann natürlich auch die Verschlusskappe 3 auf den Stützdorn 5 hin nach oben geführt werden, oder beide Elemente bewegen sich aufeinander zu.)

[0085] Figur 3 zeigt eine schematische Seitenansicht des Stützdorns 5 der Transporteinrichtung 2 kurz vor einem Erfassen der Verschlusskappe 3. Die Darstellung der Fig. 3 betrifft eine etwas spätere Verfahrensposition als die Darstellung der Fig. 2, in welcher der Stützdorn 5 weiter in Richtung F zur Verschlusskappe 3 hin abgesenkt wurde und kurz vor dem Einbringen in den Innenraum 3.2 der Verschlusskappe 3 steht.

[0086] Figur 4 zeigt eine schematische Seitenansicht des Stützdorns 5 der Transporteinrichtung 2 beim Erfassen der Verschlusskappe 3. Der Stützdorn 5 ist vollständig mit der Stirnseite 5.5 des Stutzens 5.4 auf den Innenboden 3.3 der Verschlusskappe 3 abgesenkt. Der Mitnehmer 8 sowie der Anschlag 9 sind in dieser Stellung in eine Parallelebene zur Transportebene E angeordnet, wurden aber noch nicht zum Eingriff gebracht. Die Ver-

schlusskappe 3 befindet sich nun auf einer Zuführstrecke Z des Transportweges T, verlaufend entlang der Bahn 10.

[0087] Der Stützbereich 5.1 des Stützdorns 5 ist in dieser Position radial innerhalb eines Mantelbereichs 3.4 des Mantels 3.1 der Verschlusskappe 3 angeordnet, in welchem im weiteren Verfahren der Schnitt bzw. eine Schnittgeometrie erzeugt werden soll.

[0088] Figur 5 zeigt eine Schnittansicht in einer Schnittebene, welche parallel zur Transportebene E liegt und durch den Mitnehmer 8 sowie den Anschlag 9 geht. Eine Blickrichtung ist auf die Transportunterlage 7 gerichtet. Die Verfahrensposition der Fig. 5 entspricht der Verfahrensposition der Fig. 4 nach dem Erfassen der Verschlusskappe 3 durch den Stützdorn 5 der Transporteinrichtung 2. Gestrichelt angedeutet ist der Beginn der Zuführstrecke Z, auf welcher die Verschlusskappe 3 einem Bearbeitungsbereich W zugeführt wird. Im vorliegenden Sinne kann ein Anfang der Zuführstrecke Z durch das Erfassen der Verschlusskappe vom Stützdorn 5 definiert werden.

[0089] In der Schnittansicht der Fig. 5 ist erkennbar, dass der Mantel 3.1 der Verschlusskappe 3 an einer Mantelaussenseite 3.5 parallel zur Mittenachse A verlaufende Kerben 3.6 aufweist, welche einen zahnradartigen Querschnitt ergeben. Die Kerben 3.6 erstrecken sich über eine gewisse Höhe in Richtung von A der Verschlusskappe 3 und bilden eine Randrierung bzw. Riffelung.

[0090] Der Mitnehmer 8 ist gegenüber einer bezüglich B radialen Richtung etwas geneigt, um eine bessere Anlage an den bezüglich A radial ausgerichteten Anschlag 9 bei einem späteren Eingriff von Mitnehmer 8 und Anschlag 9 sicherzustellen.

[0091] Der Stützdorn 5 führt eine Drehbewegung R aus. Die von der Transporteinrichtung 2 transportierte Verschlusskappe 3 hat anfänglich keine definierte Rotationsbewegung um ihre Mittenachse A. Aufgrund der Zuführung kann sich eine ungeordnete Rotation ergeben. Der Mitnehmer 8 des Stützdorns 5 soll aufgrund der Drehbewegung R mit dem Anschlag 9 der Verschlusskappe 3 in Eingriff gelangen. Um zu verhindern, dass der Anschlag 9 aufgrund einer anfänglichen Rotationsbewegung der Verschlusskappe 3 dem Mitnehmer 8 voraus-eilt, was eine sichere Kontaktierung verunmöglichen würde, kann die ursprüngliche Drehbewegung der Verschlusskappe 3 gehemmt werden, z. B. durch Reibschluss zwischen der Mantelaussenseite 3 der Verschlusskappe 3 mit federnden Elementen, z. B. der Kap-penaufnahme, und/oder mittels eines Vakuumsystems im Drehtisch.

[0092] Figur 6 zeigt eine analoge Schnittansicht wie Fig. 5 in einer späteren Verfahrensposition, in welcher der Mitnehmer 8 und der Anschlag 9 zum Eingriff gelangt sind.

[0093] Die Transporteinrichtung 2 hat die Verschlusskappe 3 weiter längs des Transportweges T längs der Zuführstrecke Z transportiert. Aussenseitig ist längs des Transportweges T in diesem Abschnitt der Zuführ-

strecke Z eine Anlagefläche 11 ausgebildet, welche die Verschlusskappe 3 während des Transports führt. Die Anlagefläche 11 ist dabei derart angeordnet, dass die Längsachse B des Stützdorns 5 und die Mittenachse A der Verschlusskappe 3 im Wesentlichen konzentrisch angeordnet bleiben. Die Anlagefläche 11 weist hierzu typischerweise einen Abstand von der Bewegungsbahn der Längsachse B des Stützdorns 5 auf, welcher einem halben Aussendurchmesser der Mantelaussenseite 3.5 entspricht.

[0094] Aufgrund des Eingriffs zwischen dem Mitnehmer 8 und dem Anschlag 9 führt die Verschlusskappe nun eine Drehbewegung D aus, welche der Drehbewegung R des Stützdorns 5 entspricht. Das heisst, dass bei gleichbleibender Vorschubbewegung V die äussere Mantelfläche 3.5 der Verschlusskappe 3 mit Schlupf auf der Anlagefläche 11 abrollt, d.h. auch gleitet.

[0095] Figur 7 zeigt eine analoge Schnittansicht wie Fig. 6 in einer späteren Verfahrensposition kurz vor dem Eintritt der Verschlusskappe 3 in die Bearbeitungsstrecke W.

[0096] Die Rotation D der Verschlusskappe 3 ist in dieser Verfahrensposition weiterhin durch die Drehbewegung R des Stützdorns 5 bestimmt, welche durch den Eingriff des Mitnehmers 8 mit dem Anschlag 9 auf die Verschlusskappe 3 übertragen wird. Die Anlagefläche 11 weist zum Übergang zur Bearbeitungsfläche hin eine Rampe 12 auf, welche sich ausgehend von dem vorherigen Verlauf der Anlagefläche 11 zum Transportweg T hin krümmt. Die Rampe 12 führt die Verschlusskappe 3 in eine Richtung X weitgehend senkrecht zum Verlauf des Transportwegs T und verschiebt diese bezüglich der Bewegungsbahn des Stützdorns 5. Die Verschlusskappe 3 wird dabei insbesondere so weit verschoben, dass sie beim späteren Eintritt in die Bearbeitungsstrecke W mit einer bei der Anlagefläche 11 angeordneten Mantelinnenseite am Stützbereich 5.1 des Stützdorns 5 anliegt (nicht gezeigt) und die Rotationsymmetrieachse A einen Versatz Y bezüglich der Längsachse B des Stützdorns 5 aufweist. Die Verschlusskappe 3 wird somit relativ zum Stützdorn 5 lateral verschoben, so dass die Mittenachse A der Verschlusskappe 3 bezüglich der Längsachse B des Stützdorns 5 exzentrisch angeordnet ist.

[0097] Der Mitnehmer 8 und der Anschlag 9 sind dabei in radialer Richtung derart dimensioniert, dass durch die exzentrische Verschiebung der Eingriff bestehen bleibt.

[0098] Figur 8 zeigt eine analoge Schnittansicht wie Fig. 7 in einer späteren Verfahrensposition beim Eintritt der Verschlusskappe 3 in die Bearbeitungsstrecke W.

[0099] Die Bearbeitungsstrecke W weist eine Anlagefläche 13 auf, welche gegenüber der Anlagefläche 11 der Zuführstrecke Z zum Transportweg T versetzt ist. Die Rampe 12 der Zuführstrecke Z am Übergang zur Bearbeitungsstrecke ermöglicht einen kontinuierlichen Übergang. Beim Eintritt in die Bearbeitungsstrecke W weist die Rotationsymmetrieachse A der Verschlusskappe 3 somit einen Versatz in Richtung gegenüber der Längsachse B des Stützdorns 5 auf, welcher der durch

die Rampe 12 bewirkten Verschiebung entspricht. Die Anlagefläche 13 verläuft in konstantem Abstand entlang dem Transportweg T, so dass der Versatz Y erhalten bleibt.

[0100] Die Anlagefläche 13 weist eine Verzahnung 14 mit Zähnen 14.1 auf, welche sich senkrecht zur Transportebene E, d.h. parallel zur Mittenachse A der Verschlusskappe 3 sowie parallel zur Längsachse B des Stützdorns 5 erstrecken. Die Verzahnung 14 ist derart ausgebildet, dass die Zähne 14.1 in die Kerben 3.6 der Mantelaussenseite 3.5 der Verschlusskappe 3 eingreifen können. Beim Eintritt in die Bearbeitungsstrecke W kommen die Zähne 14.1 mit den Kerben 3.6 zum Eingriff, womit die Verschlusskappe 3 mit ihrem Mantelaussenseite 3.5 auf der Anlagefläche 13 abrollt. Aufgrund der Verzahnung 14 und indem der Mantel 3.1 der Verschlusskappe 3 aufgrund des Versatzes Y vom Stützbereich 5.1 gegen die Anlagefläche 13 geführt ist, entsteht somit eine zwangsmässige Steuerung einer Rotation D' der Verschlusskappe 3 in Abhängigkeit der Vorschubbewegung V. Die Drehgeschwindigkeit der Rotation D' der Verschlusskappe 3 in der Bearbeitungsstrecke W ist grösser als die Drehgeschwindigkeit der Drehbewegung R des Stützdorns 5 (siehe Fig. 9).

[0101] Beim Eintritt der Verschlusskappe 3 in die Bearbeitungsstrecke W weist der Stützdorn 5 und damit der daran angeordnet Mitnehmer 8 eine vorgegebene Drehstellung M auf. Da sich beim Eintritt in die Bearbeitungsstrecke W der Mitnehmer 8 und der Anschlag 9 im Eingriff befinden, weist die Verschlusskappe 3 eine über die Drehstellung des Stützdorns 5 vorgebbare Orientierung ihrer Rotationsposition auf. Durch entsprechende Steuerung der Drehbewegung des Stützdorns 5 kann somit eine gewünschte Drehstellung der Verschlusskappe 3 eingestellt werden. Da die Verschlusskappe 3 im weiteren Verfahrensverlauf in der Bearbeitungsstrecke W zwangsmässig auf der Anlagefläche 13 abrollt, ist eine Rotationsposition der Verschlusskappe 3 um ihre Mittenachse A in der Bearbeitungsstrecke W in jeder Verfahrensposition eindeutig bestimmt.

[0102] In der Bearbeitungsstrecke W ist nach einer Vorlaufstrecke P in der Schneidstrecke S die Schneidklinge 6.1 des Schneidmessers 6 angeordnet und ragt in Richtung des Transportweges T über die Anlagefläche 13 hinaus. Die Vorlaufstrecke P und die Schneidstrecke S bilden dabei Teilabschnitte der Bearbeitungsstrecke W.

[0103] Figur 9 zeigt eine analoge Schnittansicht wie Fig. 8 in einer späteren Verfahrensposition kurz nach dem Eintritt der Verschlusskappe 3 in die Bearbeitungsstrecke W.

[0104] Im Bearbeitungsbereich ist die Rotation D' der Verschlusskappe 3 zwangsmässig über die Anlagefläche 13 gesteuert. Die Drehgeschwindigkeit der Rotation D' der Verschlusskappe 3 in der Bearbeitungsstrecke W ist grösser als die Drehgeschwindigkeit der Drehbewegung R des Stützdorns 5 und damit des Mitnehmers 8. Aufgrund des Unterschieds in den Drehgeschwindigkei-

ten rotiert der Anschlag 9 schneller um die Mittenachse A der Verschlusskappe 3 als der Mitnehmer 8 um die Drehachse B. Der Anschlag 9 hebt sich daher von dem Mitnehmer 8 ab, womit der Eingriff des Mitnehmers 8 mit dem Anschlag 9 gelöst wird.

[0105] Figur 10 zeigt eine analoge Schnittansicht wie Fig. 9 in einer späteren Verfahrensposition beim Eintritt der Verschlusskappe 3 in die Schneidstrecke S.

[0106] Der Eintritt der Verschlusskappe 3 in die Schneidstrecke S entspricht einem ersten Kontaktpunkt des Mantels 3.1 der Verschlusskappe 3 mit der Schneidklinge 6.1 des Schneidmessers 6. Da die Schneidklinge 6.1 in Richtung des Transportweges T über die Anlagefläche 13 hinausragt, kann sie in den Mantel 3.1 eindringen und den Schnitt einbringen. Innenseitig ist der Mantel 3.1 dabei von dem Stützbereich 5.1 des Stützdorns 5 unterstützt, welcher der Schneidklinge 6.1 gegenüberliegend angeordnet ist. Die Schneidklinge 6.1 kann dabei den Mantel 3.1 durchdringen und in die im Stützbereich 5.1 angeordneten Nuten 5.2 ragen.

[0107] Da die Verschlusskappe 3 im Bereich der Vorlaufstrecke P zwangsmässig auf der Anlagefläche 13 abrollt, ist eine Rotationsposition der Verschlusskappe 3 um ihre Mittenachse A beim Eintritt in die Schneidstrecke S eindeutig bestimmt. Der erste Kontaktpunkt des Mantels 3.1 mit der Schneidklinge 6.1 ist somit ebenfalls eindeutig bestimmt, womit der Schnitt bzw. die Schnittgeometrie in einer eindeutig vorgebbaren Orientierung in die Verschlusskappe 3 eingebracht werden kann.

[0108] Aufgrund des Unterschieds in den Drehgeschwindigkeiten der Verschlusskappe 3 und des Stützdorns 5 entfernt sich der Anschlag 9 mit der Rotation D' weiter vom Mitnehmer 8, welcher mit der Drehbewegung R rotiert.

[0109] Figur 11 zeigt eine analoge Schnittansicht wie Fig. 10 in einer späteren Verfahrensposition während des Schneidvorgangs in der Schneidstrecke S.

[0110] Im Zuge des Schneidvorgangs wird der Mantel 3.1 der Verschlusskappe 3 auf der Schneidklinge 6.1 abgewälzt. Die Rotation D' der Verschlusskappe 3 um ihre Mittenachse A ist dabei in der gesamten Bearbeitungsstrecke W durch die Verzahnung 14 der Anlagefläche 13 eindeutig bestimmt. Auf diese Weise kann der gesamte Schnitt mit hoher Genauigkeit und in einer vorgebbaren Orientierung der Verschlusskappe 3 in diese eingebracht werden.

[0111] Aufgrund der Drehbewegungen der Verschlusskappe 3 und des Mitnehmers 8 um unterschiedliche, zueinander versetzte Drehachsen A bzw. B kann sich der Mitnehmer 8 in Stadien der Rotation wieder an den Anschlag 9 annähern. Es ist daher angezeigt, einen Unterschied der Drehgeschwindigkeiten der Rotation D' und der Drehbewegung R genügend gross zu wählen, dass es in der Bearbeitungsstrecke W nicht zu einer ungewünschten Kollision des Mitnehmers 8 mit dem Anschlag 9 kommt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer in Umfangrichtung verlaufenden Schnittgeometrie in einem Mantel einer Verschlusskappe für einen Behälter, umfassend folgende Schritte:

- a) Bereitstellen der Verschlusskappe;
- b) Transportieren der Verschlusskappe mit einer Transporteinrichtung längs eines Transportweges, wobei
- c) die Verschlusskappe einer Bearbeitungsstrecke des Transportweges zugeführt wird, in welcher Bearbeitungsstrecke ein stationäres Schneidmesser mit einer sich entlang einer Schneidstrecke erstreckenden Schneidklinge angeordnet ist, und
- d) ein Schneidvorgang in der Bearbeitungsstrecke durch Abwälzen des Mantels auf der Schneidklinge des stationären Schneidmessers zum Erzeugen der Schnittgeometrie durchgeführt wird;

wobei das Zuführen der Verschlusskappe zur Bearbeitungsstrecke mit einer vorgebbaren Orientierung einer Rotationsposition bezüglich einer Mittenachse der Verschlusskappe erfolgt, indem ein um eine Drehachse rotierender Mitnehmer der Transporteinrichtung mit einem Anschlag der Verschlusskappe zum Eingriff gebracht wird und eine Bewegung des rotierenden Mitnehmers derart gesteuert ist, dass der Mitnehmer bei einem Eintritt der Verschlusskappe in die Bearbeitungsstrecke eine der vorgebbaren Orientierung der Verschlusskappe entsprechende Drehstellung aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass eine Rotation der Verschlusskappe um ihre Mittenachse in der Bearbeitungsstrecke derart gesteuert ist, dass die Verschlusskappe in eine vorgebbare Rotation um ihre Mittenachse versetzt wird, wobei die Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers und/oder der Verschlusskappe nach dem Eintritt in die Bearbeitungsstrecke derart gesteuert ist, dass eine Winkelgeschwindigkeit des rotierenden Mitnehmers um seine Drehachse kleiner ist als die Winkelgeschwindigkeit der Verschlusskappe um ihre Mittenachse.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers um seine Drehachse derart gesteuert ist, dass der rotierende Mitnehmer und der Anschlag der Verschlusskappe im Rahmen einer vollständigen relativen Umdrehung zwischen Verschlusskappe und Mitnehmer während des Zuführens zwingend zum Eingriff kommen und insbesondere dieser Eingriff bei weiterer Rotation des rotierenden Mitnehmers zumindest bis zum Eintritt in die Bearbei-

tungsstrecke beibehalten wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers um seine Drehachse derart gesteuert ist, dass eine Drehgeschwindigkeit während des Zuführens einer Drehgeschwindigkeit im Bereich der Bearbeitungsstrecke entspricht, oder, dass eine erste Drehgeschwindigkeit während des Zuführens höher ist als eine zweite Drehgeschwindigkeit im Bereich der Bearbeitungsstrecke, insbesondere während des Abwälzens im Schneidvorgang. 5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rotation der Verschlusskappe um ihre Mittenachse in der Bearbeitungsstrecke derart gesteuert ist, dass die Verschlusskappe in eine vorgebbare Rotation um ihre Mittenachse versetzt wird, welche weitgehend unabhängig von der Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers ist, vorzugsweise indem der Mantel der Verschlusskappe auf einer Anlagefläche abgewälzt wird. 10
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers und/oder der Verschlusskappe nach dem Eintritt in die Bearbeitungsstrecke derart gesteuert ist, dass sich eine Winkelgeschwindigkeit des rotierenden Mitnehmers um seine Drehachse, um maximal 10 %, von einer Winkelgeschwindigkeit der Verschlusskappe um ihre Mittenachse unterscheidet. 20
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rotationsbewegung der Verschlusskappe um ihre Mittenachse während des Zuführens, insbesondere vor dem Eingriff des Mitnehmers und des Anschlags, gehemmt wird. 25
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Erfassen der Verschlusskappe durch die Transporteinrichtung eine Relativbewegung des rotierenden Mitnehmers und der Verschlusskappe in Richtung der Mittenachse erfolgt. 30
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der rotierende Mitnehmer zumindest teilweise in einen Innenraum der Verschlusskappe eingebracht wird, wobei vorzugsweise der Anschlag der Verschlusskappe an einer Innenseite der Verschlusskappe ausgebildet ist und insbesondere der rotierende Mitnehmer und der Anschlag in einer Richtung parallel zur Mittenachse ein auseinanderlaufendes Profil aufweisen. 35

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer an einem Stützdorn der Transporteinrichtung angeordnet ist, welcher zumindest einen um eine, insbesondere senkrecht zur Schneidstrecke orientierte, Drehachse drehbaren, insbesondere weitgehend kreiszylindrischen, Stützbereich zur Stützung des Mantels der Verschlusskappe aufweist und der Mantel während des Abwälzens über den Stützbereich von einer Innenseite her gestützt wird, wobei insbesondere der Mitnehmer an einer axialen Stirnseite des Stützdorns und der Anschlag an einer Bodeninnenseite der Verschlusskappe angeordnet sind. 40
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse des rotierenden Mitnehmers, insbesondere gegebenenfalls des Stützdorns, bezüglich der Mittenachse der Verschlusskappe in der Bearbeitungsstrecke, insbesondere in der Schneidstrecke, parallel und exzentrisch geführt wird. 45
11. Vorrichtung zum Herstellen einer in Umfangrichtung verlaufenden Schnittgeometrie in einem Mantel einer Verschlusskappe für einen Behälter, zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, umfassend:
 - a) eine Transporteinrichtung zum Transportieren der Verschlusskappe entlang eines Transportweges, welcher eine Bearbeitungsstrecke umfasst, wobei
 - b) in der Bearbeitungsstrecke ein stationäres Schneidmesser mit einer sich entlang einer Schneidstrecke erstreckenden Schneidklinge zum Erzeugen der Schnittgeometrie im Mantel der Verschlusskappe vorhanden ist, wobei die Transporteinrichtung einen um eine Drehachse rotierenden Mitnehmer umfasst, welcher mit einem an der Verschlusskappe ausgebildeten Anschlag zum Eingriff bringbar ist und derart steuerbar ist, dass der rotierende Mitnehmer bei einem Eintritt der Verschlusskappe in die Bearbeitungsstrecke eine einer vorgebbaren Orientierung der Verschlusskappe um ihre Mittenachse entsprechende Drehstellung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung dazu ausgebildet und konfiguriert ist, die Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers und/oder der Verschlusskappe in der Bearbeitungsstrecke derart zu steuern, dass eine Winkelgeschwindigkeit des rotierenden Mitnehmers um seine Drehachse kleiner ist als die Winkelgeschwindigkeit der Verschlusskappe. 50
12. Vorrichtung gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuervorrichtung vor- 55

handen ist, die dazu ausgebildet und konfiguriert ist, eine Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers längs des Transportweges zu steuern.

13. Vorrichtung gemäss Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung dazu ausgebildet und konfiguriert ist, die Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers derart zu steuern, dass eine Drehgeschwindigkeit während des Zuführens einer Drehgeschwindigkeit im Bereich der Bearbeitungsstrecke entspricht, oder, dass eine erste Drehgeschwindigkeit während des Zuführens höher ist als eine zweite Drehgeschwindigkeit im Bereich der Bearbeitungsstrecke. 5
14. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuervorrichtung dazu ausgebildet und konfiguriert ist, die Drehbewegung des rotierenden Mitnehmers und/oder der Verschlusskappe in der Bearbeitungsstrecke derart zu steuern, dass sich eine Winkelgeschwindigkeit des rotierenden Mitnehmers um seine Drehachse, um maximal 20%, von einer Winkelgeschwindigkeit der Verschlusskappe um ihre Mittenachse unterscheidet. 10 15 20 25
15. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Bearbeitungsstrecke zumindest abschnittsweise eine Anlagefläche als Steuerungsmittel für eine Aussenseite des Mantels der Verschlusskappe vorhanden ist, auf welcher die Verschlusskappe, insbesondere schlupffrei, abrollbar ist. 30
16. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mitnehmer an einem Stützdorn der Transporteinrichtung angeordnet ist, welcher zumindest einen um eine, insbesondere senkrecht zur Schneidstrecke orientierte, Drehachse drehbaren, insbesondere weitgehend kreiszylindrischen, Stützbereich zur Stützung des Mantels der Verschlusskappe aufweist wobei vorzugsweise der rotierende Mitnehmer an einer axialen Stirnseite des Stützdorns angeordnet ist. 35 40 45
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transporteinrichtung als Drehtisch ausgebildet ist, wobei mehrere rotierende Mitnehmer, insbesondere mehrere Stützdorne, an welchen jeweils ein Mitnehmer angeordnet ist, entlang eines Umfangs des Drehtisches angeordnet sind, und dass sich die Bearbeitungsstrecke, insbesondere die Schneidstrecke, und insbesondere gegebenenfalls auch eine Zuführstrecke, dem Umfang des Drehtisches entlang erstreckt. 50 55

Claims

1. A method for producing a cutting geometry running in the circumferential direction in a shell of a closure cap for a container, said method comprising the following steps:
 - a) providing the closure cap;
 - b) transporting the closure cap along a transport path by a transport installation; wherein
 - c) the closure cap is fed to a machining section of the transport path, in which machining section a stationary cutting knife having a cutting blade that extends along a cutting section is disposed; and
 - d) a cutting procedure for generating the cutting geometry in the machining section is carried out by rolling the shell on the cutting blade of the stationary cutting knife;
 wherein the feeding of the closure cap to the machining section takes place at a predefinable orientation in terms of a rotary position in relation to a central axis of the closure cap in that a driver of the transport installation that rotates about a rotation axis is brought to engage with a detent of the closure cap, and a movement of the rotating driver is controlled in such a manner that, when the closure cap enters the machining section, the driver has a rotary position that corresponds to the predefinable orientation of the closure cap, **characterized in that** a rotation of the closure cap about the central axis thereof in the machining section is controlled in such a manner that the closure cap is set in a predefinable rotation about the central axis thereof, wherein the rotating movement of the rotating driver and/or of the closure cap upon entering the machining section is controlled in such a manner that an angular velocity of the rotating driver about the rotation axis thereof is lower than the angular velocity of the closure cap about the central axis of the latter.
2. The method as claimed in claim 1, **characterized in that** the rotating movement of the rotating driver about the rotation axis thereof is controlled in such a manner that the rotating driver and the detent of the closure cap come to positively engage in the context of a complete relative revolution between the closure cap and the driver during feeding, and this engagement, while further rotating the rotating driver, is in particular maintained at least until entering the machining section.
3. The method as claimed in one of claims 1 to 2, **characterized in that** the rotating movement of the rotating driver about the rotation axis thereof is

controlled in such a manner that a rotating speed during feeding corresponds to a rotating speed in the region of the machining section, or **in that** a first rotating speed during feeding is higher than a second rotating speed in the region of the machining section, in particular during the rolling in the cutting procedure.

4. The method as claimed in one of claims 1 to 3, **characterized in that** a rotation of the closure cap about the central axis thereof in the machining section is controlled in such a manner that the closure cap is set in a predefinable rotation about the central axis thereof, said rotation being largely independent of the rotating movement of the rotating driver, preferably **in that** the shell of the closure cap is rolled on a contact face.
5. The method as claimed in claim 4, **characterized in that** the rotating movement of the rotating driver and/or of the closure cap upon entering the machining section is controlled in such a manner that an angular velocity of the rotating driver about the rotation axis thereof differs from an angular velocity of the closure cap about the central axis of the latter by at most 10%.
6. The method as claimed in one of claims 1 to 5, **characterized in that** a rotating movement of the closure cap about the central axis thereof during feeding, in particular prior to the engagement of the driver and the detent, is impeded.
7. The method as claimed in one of claims 1 to 6, **characterized in that**, when the closure cap is acquired by the transport installation, a relative movement of the rotating driver and of the closure cap in the direction of the central axis takes place.
8. The method as claimed in claim 7, **characterized in that** the rotating driver is at least partially introduced into an interior of the closure cap, wherein the detent of the closure cap is preferably configured on an internal side of the closure cap and in particular the rotating driver and the detent have a profile that diverges in a direction parallel to the central axis.
9. The method as claimed in one of claims 1 to 8, **characterized in that** the driver is disposed on a support mandrel of the transport installation, said support mandrel having at least one, in particular largely circular-cylindrical, support region which for supporting the shell of the closure cap is rotatable about a rotation axis orientated in particular so as to be perpendicular to the cutting section, and the shell is supported from an internal side during rolling over the support region, in particular wherein the driver is disposed on an axial end side of the support mandrel

and the detent is disposed on an internal side of the base of the closure cap.

10. The method as claimed in one of claims 1 to 9, **characterized in that** the rotation axis of the rotating driver, in particular optionally of the support mandrel, is guided in the machining section, in particular in the cutting section, so as to be parallel and eccentric in relation to the central axis of the closure cap.
11. An apparatus for producing a cutting geometry running in the circumferential direction in a shell of a closure cap for a container, for carrying out a method as claimed in one of claims 1 to 10, said apparatus comprising:
 - a) a transport installation for transporting the closure cap along a transport path which comprises a machining section; wherein
 - b) a stationary cutting knife having a cutting blade which for generating the cutting geometry in the shell of the closure cap extends along a cutting section is present in the machining section,wherein the transport installation comprises a driver which rotates about a rotation axis and is able to be brought to engage with a detent configured on the closure cap and is controllable in such a manner that, when the closure cap enters the machining section, the rotating driver has a rotary position corresponding to a predefinable orientation of the closure cap about the central axis thereof,
characterized in that the control apparatus is designed and configured for controlling the rotating movement of the rotating driver and/or of the closure cap in the machining section in such a manner that an angular velocity of the rotating driver about the rotation axis thereof is lower than the angular velocity of the closure cap.
12. The apparatus as claimed in claim 11, **characterized in that** a control apparatus which is designed and configured for controlling a rotating movement of the rotating driver along the transport path is present.
13. The apparatus as claimed in claim 11 or 12, **characterized in that** the control apparatus is designed and configured for controlling the rotating movement of the rotating driver in such a manner that a rotating speed during feeding corresponds to a rotating speed in the region of the machining section, or **in that** a first rotating speed during feeding is higher than a second rotating speed in the region of the machining section.
14. The apparatus as claimed in claims 11 to 13, **characterized in that** the control apparatus is designed

and configured for controlling the rotating movement of the rotating driver and/or of the closure cap in the machining section in such a manner that an angular velocity of the rotating driver about the rotation axis thereof differs from an angular velocity of the closure cap about the central axis of the latter by at most 20%.

15. The apparatus as claimed in one of claims 11 to 14, **characterized in that** a contact face as a control means for an external side of the shell of the closure cap is present in at least portions of the machining section, the closure cap being able to be rolled, in particular without slippage, on said contact face.
16. The apparatus as claimed in one of claims 11 to 15, **characterized in that** the driver is disposed on a support mandrel of the transport installation, said support mandrel having at least one, in particular largely circular-cylindrical, support region which for supporting the shell of the closure cap is rotatable about a rotation axis orientated in particular so as to be perpendicular to the cutting section, wherein the rotating driver is preferably disposed on an axial end side of the support mandrel.
17. The apparatus as claimed in one of claims 11 to 16, **characterized in that** the transport installation is configured as a rotary table, wherein a plurality of rotating drivers, in particular a plurality of support mandrels, on each of which one driver is disposed, are disposed along a circumference of the rotary table, and **in that** the machining section, in particular the cutting section, and in particular optionally also an infeed section, extends/extend along the circumference of the rotary table.

Revendications

1. Procédé permettant de réaliser une géométrie de coupe passant en direction périphérique dans une enveloppe d'un bouchon de fermeture pour un contenant, comprenant les étapes suivantes :
 - a) fourniture du bouchon de fermeture,
 - b) transport du bouchon de fermeture avec un système de transport le long d'une course de transport, sachant que
 - c) le bouchon de fermeture est avancé vers un segment de traitement de la course de transport, segment de traitement dans lequel est disposé un couteau de découpe fixe avec une lame de coupe s'étendant le long d'une trajectoire de coupe, et
 - d) une opération de coupe est effectuée dans le segment de traitement par déroulement de l'enveloppe sur la lame de coupe du couteau de

découpe fixe pour produire la géométrie de coupe,

sachant que l'avance du bouchon de fermeture vers le segment de traitement a lieu avec une orientation prédéfinissable d'une position de rotation eu égard à un axe central du bouchon de fermeture, un élément d'entraînement tournant autour d'un axe de rotation du système de transport étant mis en prise avec une butée du bouchon de fermeture et un mouvement de l'élément d'entraînement tournant étant commandé de telle manière que l'élément d'entraînement présente une position de rotation correspondant à l'orientation prédéfinissable du bouchon de fermeture lors d'une entrée du bouchon de fermeture dans le segment de traitement,

caractérisé en ce qu'une rotation du bouchon de fermeture autour de son axe central est commandée dans le segment de traitement de telle manière que le bouchon de fermeture est décalé dans une rotation prédéfinissable autour de son axe central, sachant que le mouvement de rotation de l'élément d'entraînement rotatif et/ou du bouchon de fermeture est commandé après l'entrée dans le segment de traitement de telle manière qu'une vitesse angulaire de l'élément d'entraînement rotatif autour de son axe de rotation est plus petite que la vitesse angulaire du bouchon de fermeture autour de son axe central.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mouvement de rotation de l'élément d'entraînement rotatif autour de son axe de rotation est commandé de telle manière que l'élément d'entraînement rotatif et la butée du bouchon de fermeture dans le cadre d'une rotation relative complète entre le bouchon de fermeture et l'élément d'entraînement pendant l'avance viennent impérativement en prise et cette prise est en particulier maintenue lors d'une autre rotation de l'élément d'entraînement rotatif au moins jusqu'à l'entrée dans le segment de traitement.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** le mouvement de rotation de l'élément d'entraînement rotatif autour de son axe de rotation est commandée de telle manière qu'une vitesse de rotation pendant l'avance correspond à une vitesse de rotation dans la zone du segment de traitement, ou, **en ce qu'**une première vitesse de rotation pendant l'avance est plus élevée qu'une deuxième vitesse de rotation dans la zone du segment de traitement, en particulier pendant le déroulement dans l'opération de coupe.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications

- 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**une rotation du bouchon de fermeture autour de son axe central dans le segment de traitement est commandée de telle manière que le bouchon de fermeture est décalé dans une rotation prédéfinissable autour de son axe central, lequel est largement indépendant du mouvement de rotation de l'élément d'entraînement rotatif, de préférence **en ce que** l'enveloppe du bouchon de fermeture est déroulée sur une surface d'appui.
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le mouvement de rotation de l'élément d'entraînement rotatif et/ou du bouchon de fermeture après l'entrée dans le segment de traitement est commandé de telle manière qu'une vitesse angulaire de l'élément d'entraînement rotatif autour de son axe de rotation se différencie au maximum de 10 % d'une vitesse angulaire du bouchon de fermeture autour de son axe central.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**un mouvement de rotation du bouchon de fermeture autour de son axe central pendant l'avance, est freiné, en particulier avant la prise de l'élément d'entraînement et de la butée.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**un mouvement relatif de l'élément d'entraînement rotatif et du bouchon de fermeture a lieu en direction de l'axe central lors d'une saisie du bouchon de fermeture par le système de transport.
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'élément d'entraînement rotatif est placé au moins en partie dans un espace intérieur du bouchon de fermeture, sachant de préférence que la butée du bouchon de fermeture est constituée sur une face intérieure du bouchon de fermeture et en particulier l'élément d'entraînement rotatif et la butée comportent un profil divergeant dans une direction parallèlement à l'axe central.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'élément d'entraînement est disposé sur un mandrin de support du système de transport, lequel comporte au moins une zone de support, en particulier largement cylindrique circulaire, pouvant tourner autour d'un axe de rotation, orientée en particulier perpendiculairement au segment de coupe pour soutenir l'enveloppe du bouchon de fermeture et l'enveloppe est maintenue pendant le déroulement sur la zone de support depuis un côté intérieur, sachant en particulier que l'élément d'entraînement est disposé sur une face avant axiale du mandrin de support et la butée est disposée sur une face intérieure de fond du bouchon de fermeture.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'axe de rotation de l'élément d'entraînement rotatif, en particulier le cas échéant du mandrin de support, est guidé de façon parallèle et excentrique eu égard à l'axe central du bouchon de fermeture dans le segment de traitement, en particulier dans le segment de coupe.
11. Dispositif permettant de réaliser une géométrie de coupe passant en direction périphérique dans une enveloppe d'un bouchon de fermeture pour un contenant, pour l'exécution d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, comprenant :
- a) un système de transport pour transporter le bouchon de fermeture le long d'une course de transport, laquelle comprend un segment de traitement, sachant que
 - b) dans le segment de traitement, un couteau de découpe fixe avec une lame de coupe s'étendant le long d'un segment de coupe est présent pour produire la géométrie de coupe dans l'enveloppe du bouchon de fermeture, sachant que le système de transport comprend un élément d'entraînement tournant autour d'un axe de rotation, lequel peut être mis en prise avec une butée constituée sur le bouchon de fermeture et peut être commandé de telle manière que l'élément d'entraînement rotatif présente lors d'une entrée du bouchon de fermeture dans le segment de traitement, une position de rotation correspondant à une orientation prédéfinissable du bouchon de fermeture autour de son axe central, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande est constitué et configuré pour commander le mouvement de rotation de l'élément d'entraînement rotatif et/ou du bouchon de fermeture dans le segment de traitement de telle manière qu'une vitesse angulaire de l'élément d'entraînement tournant autour de son axe de rotation est plus petite que la vitesse angulaire du bouchon de fermeture.
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de commande est présent, qui est constitué et configuré pour commander un mouvement de rotation de l'élément d'entraînement rotatif le long de la course de transport.
13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande est constitué et configuré pour commander le mouvement de rotation de l'élément d'entraînement rotatif de telle manière qu'une vitesse de rotation pendant l'avance correspond à une vitesse de rotation dans la zone du

segment de traitement, ou, **en ce qu'**une première vitesse de rotation pendant l'avance est plus élevée qu'une deuxième vitesse de rotation dans la zone du segment de traitement.

5

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande est constitué et configuré pour commander le mouvement de rotation de l'élément d'entraînement rotatif et/ou du bouchon de fermeture dans le segment de traitement de telle manière qu'une vitesse angulaire de l'élément d'entraînement rotatif autour de son axe de rotation, se différencie au maximum de 20 % d'une vitesse angulaire du bouchon de fermeture autour de son axe central. 10 15
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce qu'**une surface d'appui est au moins par endroits présente dans le segment de traitement en tant que moyen de commande pour un côté extérieur de l'enveloppe du bouchon de fermeture, sur laquelle le bouchon de fermeture peut être déroulé, en particulier sans glissement. 20
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 15, **caractérisé en ce que** l'élément d'entraînement est disposé sur un mandrin de support du système de transport, lequel comporte au moins une zone de support en particulier largement cylindrique circulaire, pouvant tourner autour d'un axe de rotation orienté en particulier perpendiculairement au segment de coupe pour soutenir l'enveloppe du bouchon de fermeture, sachant de préférence que l'élément d'entraînement rotatif est disposé sur un face avant axiale du mandrin de support. 25 30 35
17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 16, **caractérisé en ce que** le système de transport est constitué sous la forme d'une table rotative, sachant que plusieurs éléments d'entraînement rotatifs, en particulier plusieurs mandrins de support, sur lesquels est à chaque fois disposé un élément d'entraînement, sont disposés le long d'une périphérie de la table rotative et **en ce que** le segment de traitement, en particulier le segment de coupe, et en particulier également le cas échéant un segment d'avance, s'étend le long de la périphérie de la table rotative. 40 45

50

55

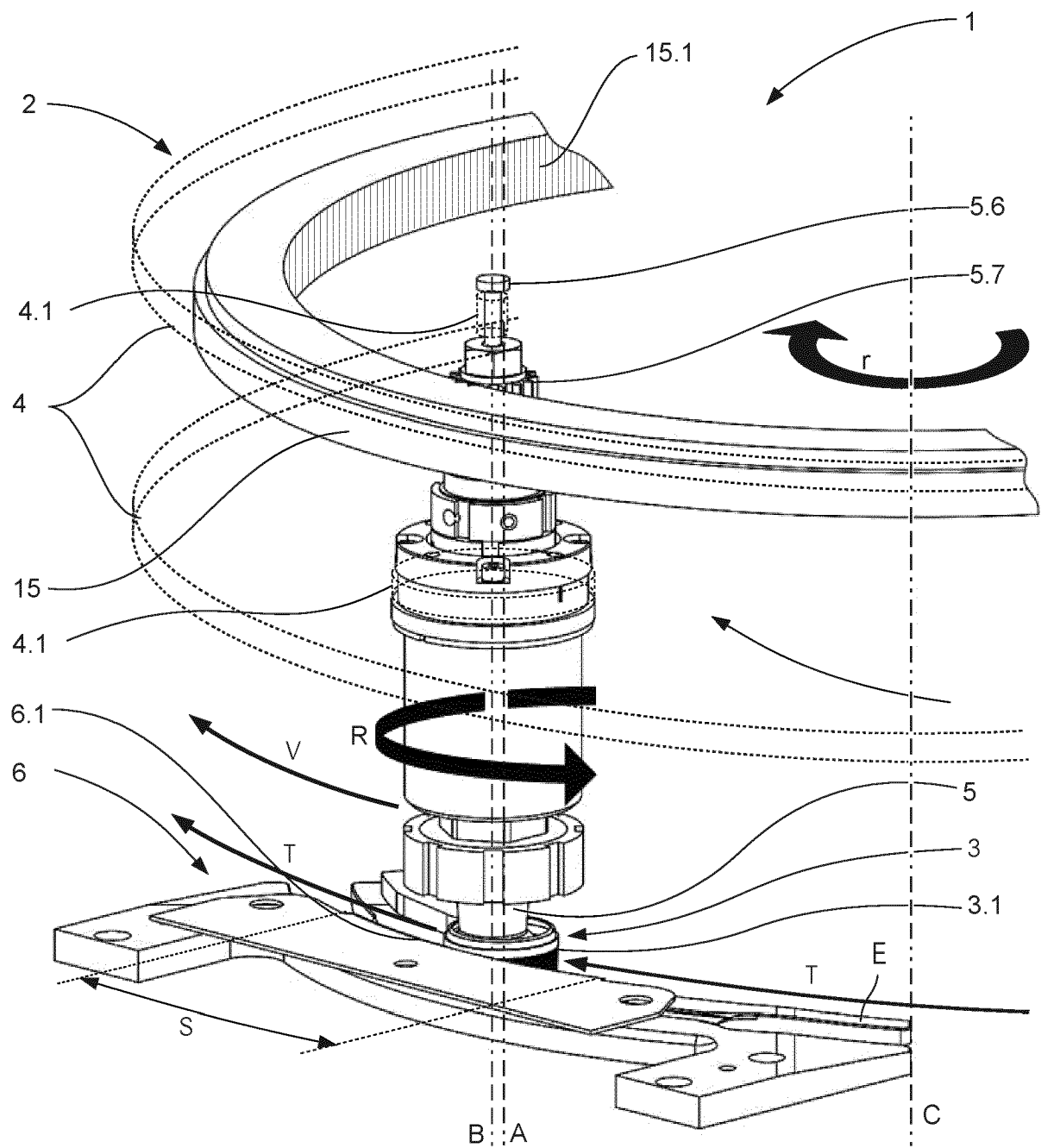


Fig. 1

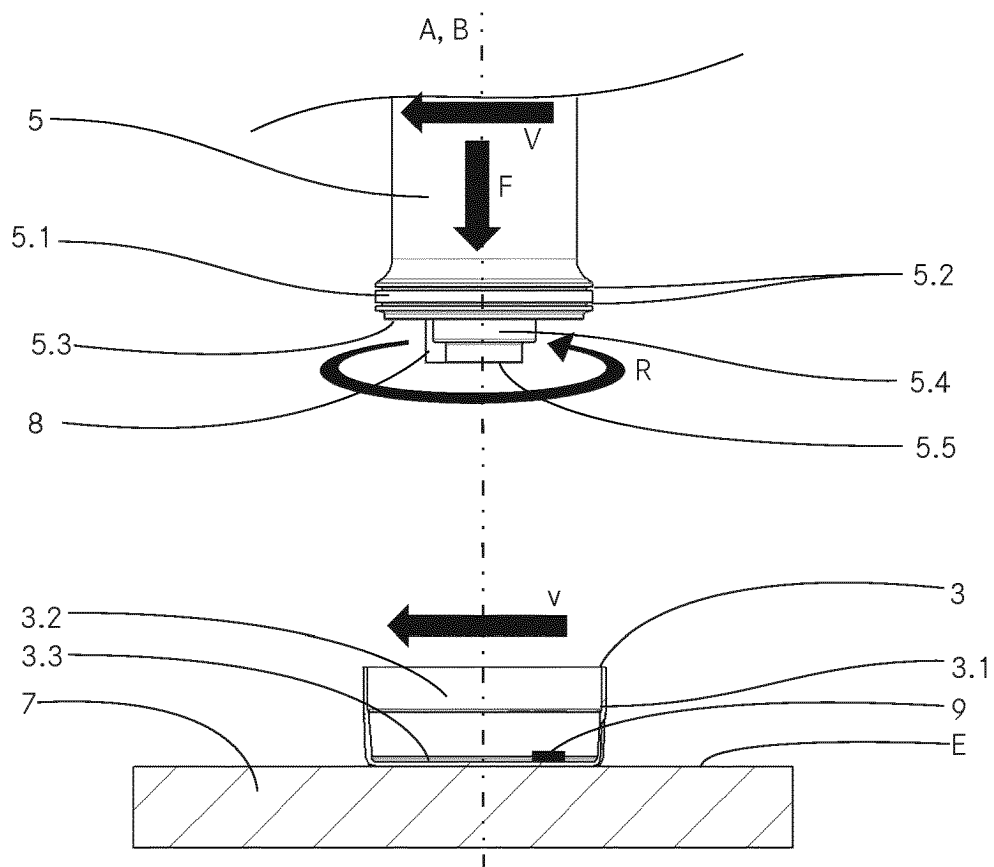


Fig. 2

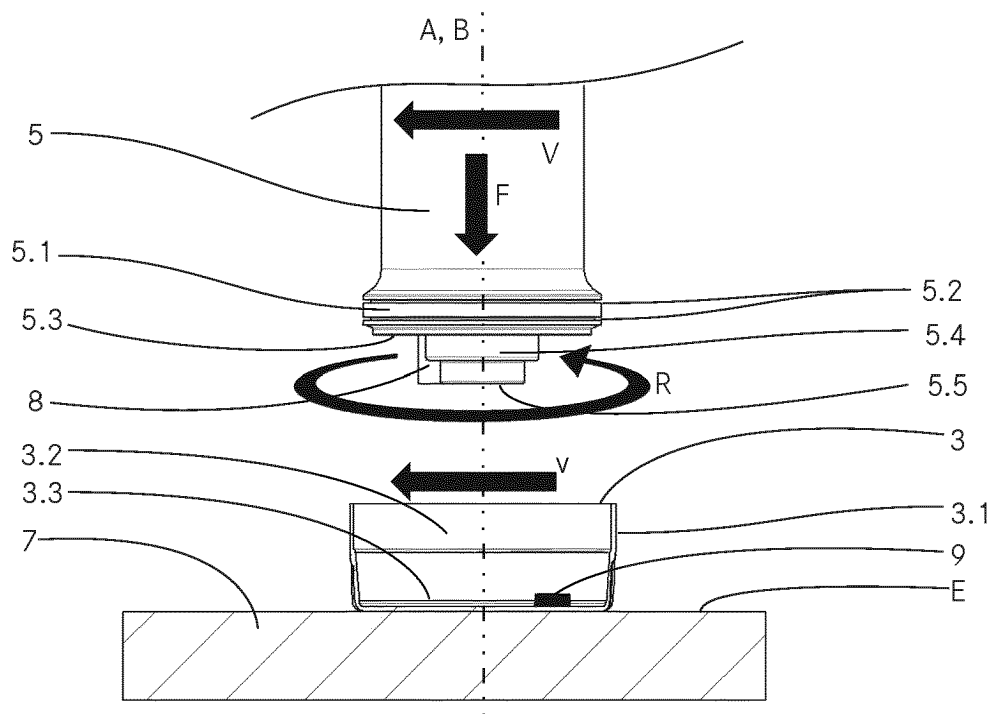


Fig. 3

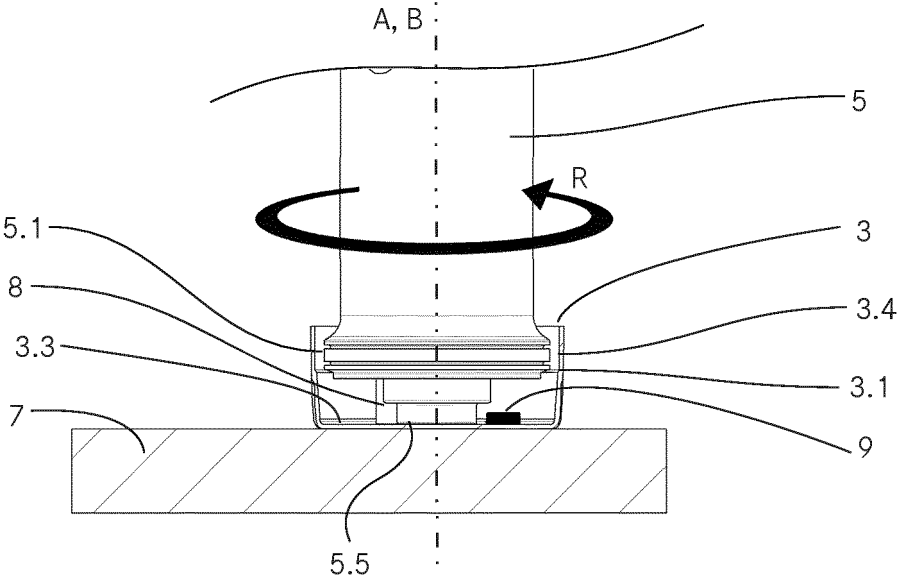


Fig. 4

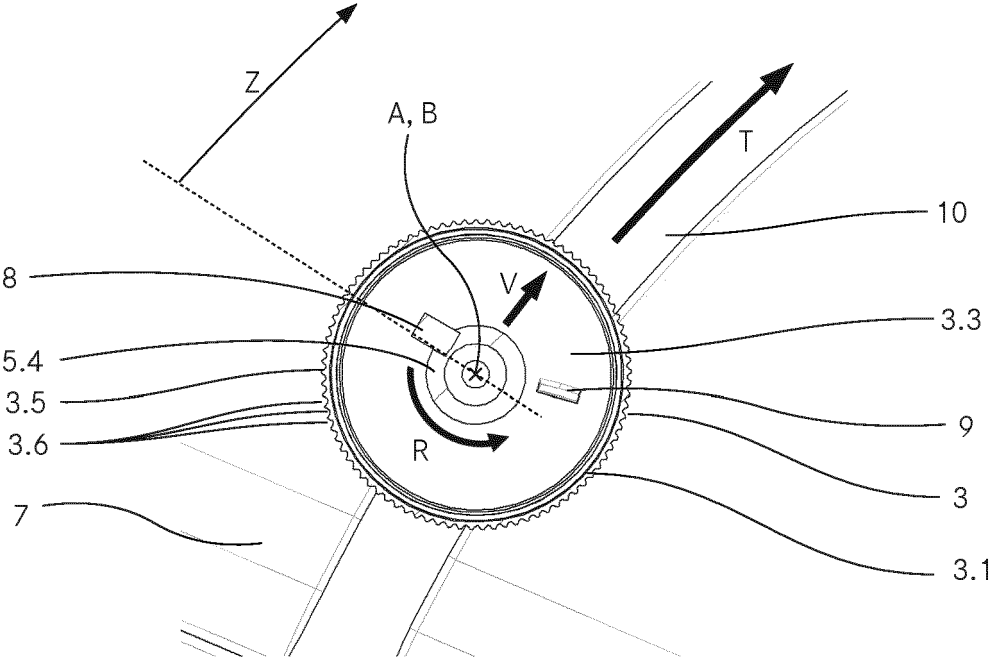


Fig. 5

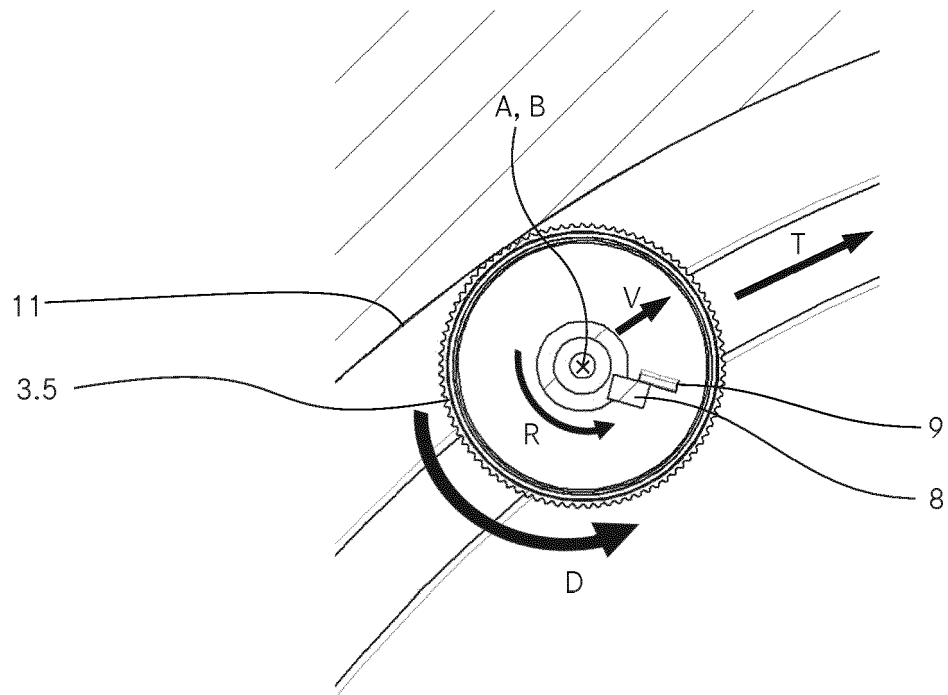


Fig. 6

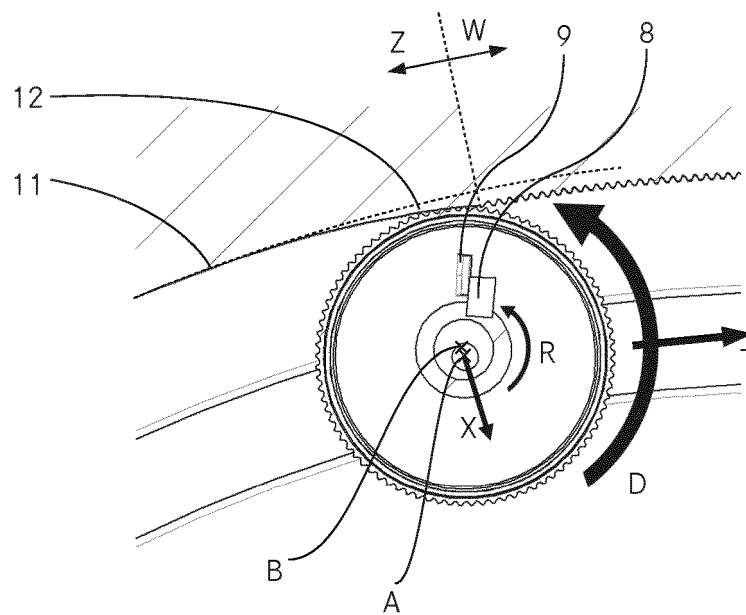


Fig. 7

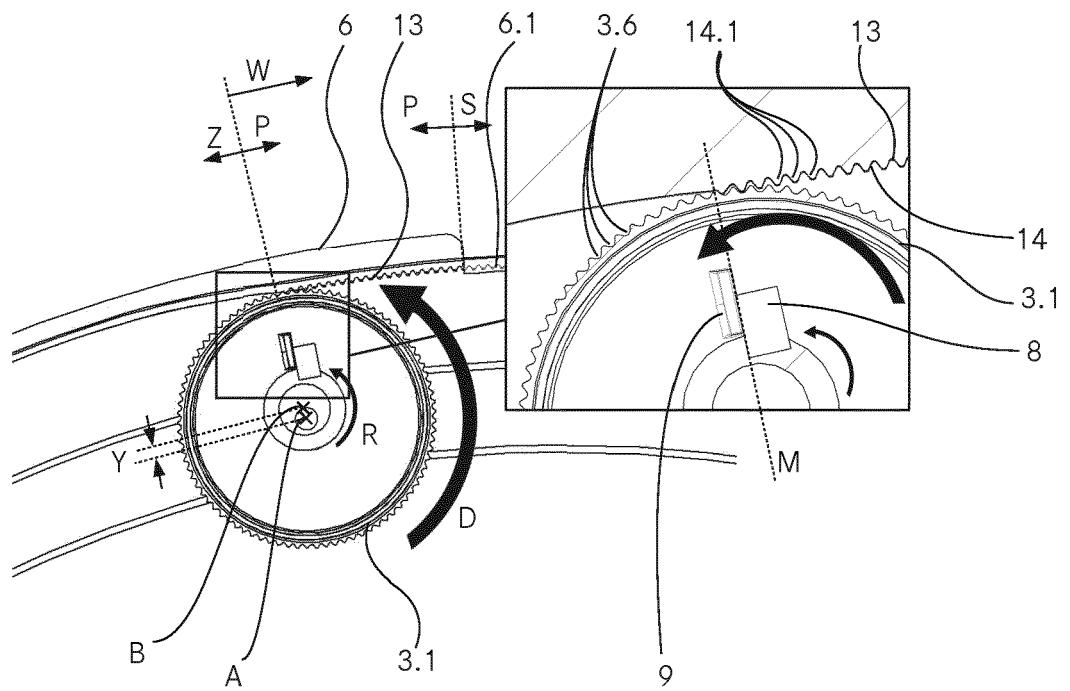


Fig. 8

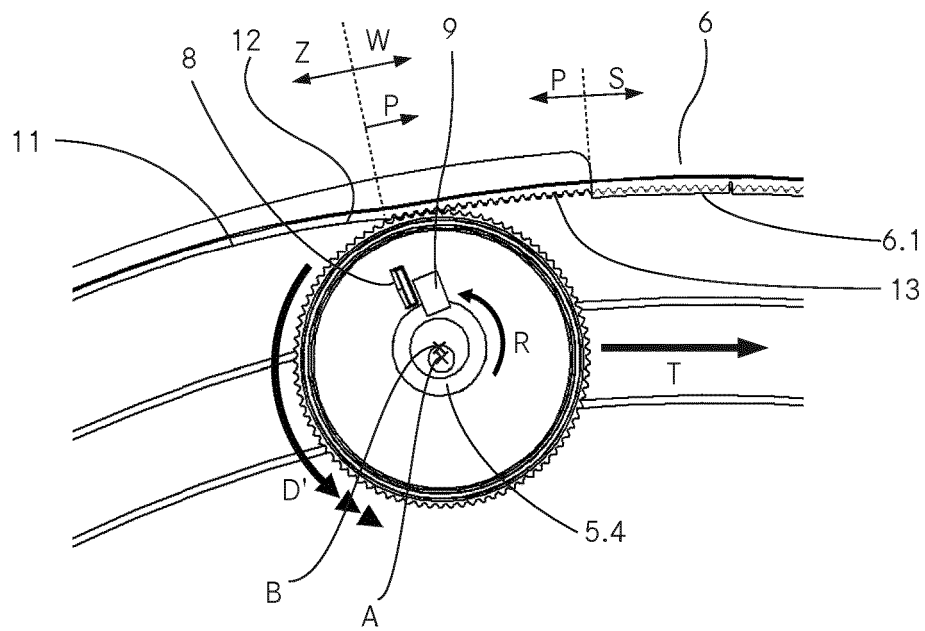


Fig. 9

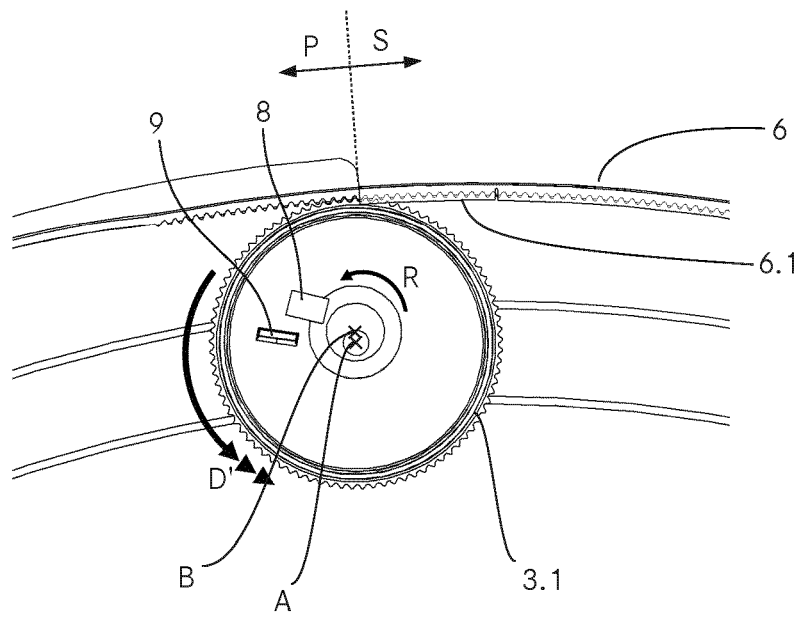


Fig. 10

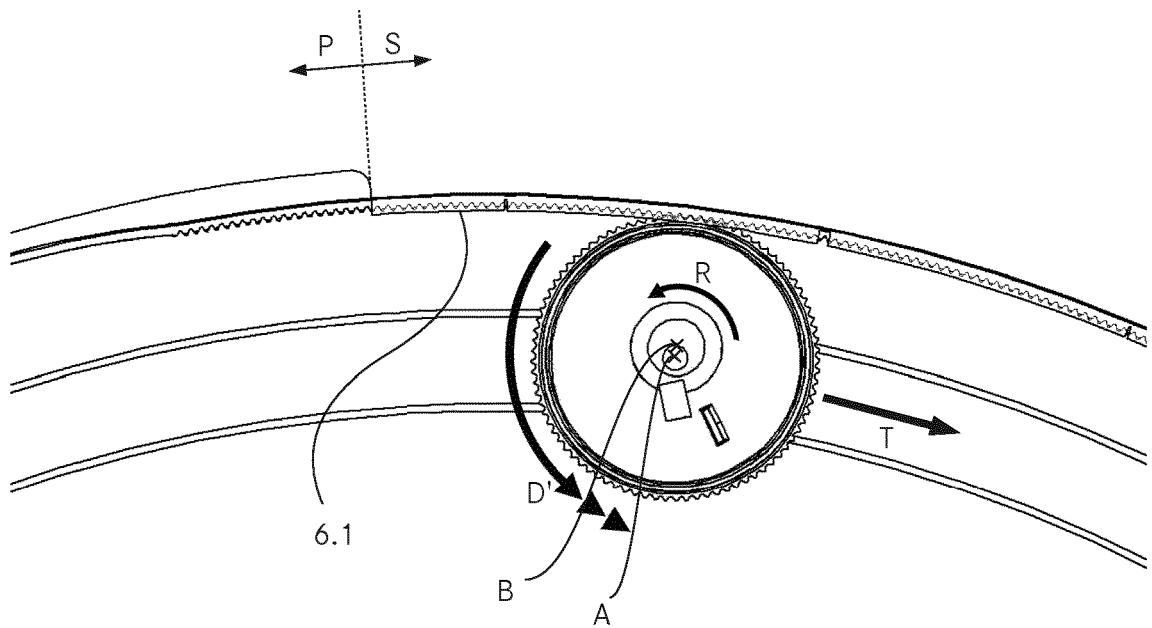


Fig. 11

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

- EP 3103603 B1 [0006]
- EP 0667216 A1 [0007]