



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**07.04.2021 Patentblatt 2021/14**

(51) Int Cl.:  
**B26F 1/18 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19201330.8**

(22) Anmeldetag: **03.10.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder: **FRIEDLI, Pascal**  
**3512 Walkringen (CH)**

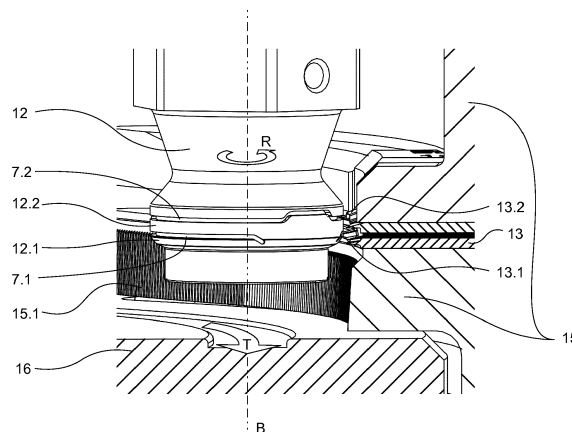
(74) Vertreter: **Keller Schneider**  
**Patent- und Markenanwälte AG (Bern)**  
**Eigerstrasse 2**  
**Postfach**  
**3000 Bern 14 (CH)**

(71) Anmelder: **PackSys Global AG**  
**3400 Burgdorf (CH)**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES SICHERUNGSRINGS AN EINER VERSCHLUSSKAPPE FÜR EINEN BEHÄLTER**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen eines Sicherungsrings an einer Verschlusskappe für einen Behälter, welche ein stationäres Schneidmesser mit einer sich entlang einer Schneidstrecke erstreckenden Schneidklinge umfasst, deren Schneidenverlauf einer in einem Mantel eines Verschlusskappenrohlings zu erzeugenden Schlitzgeometrie zwischen einem Grundteil der Verschlusskappe und dem Sicherungsring entspricht. Weiter umfasst die Vorrichtung eine Transporteinrichtung zum Transportieren des Verschlusskappenrohlings entlang der Schneidstrecke, wobei die Transporteinrichtung einen Stützdorn zum Stützen des Mantels des Verschlusskappenrohlings aufweist, derart, dass der Mantel während eines Schneidvorgangs auf der Schneidklinge abgewälzt wird, wobei der Stützdorn eine

drehbare Lagerung aufweist, mit welcher er um eine senkrecht zur Schneidstrecke orientierten Drehachse drehbar gelagert ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass in einem Stützabschnitt des Stützdorns, welcher während des Schneidvorgangs der Schneidklinge gegenüberliegt, eine Nutgeometrie ausgebildet ist, welche wenigstens der zu erzeugenden Schlitzgeometrie entspricht, wobei die Vorrichtung eine Synchronisationseinrichtung umfasst, mittels welcher ein Vorschub der Transporteinrichtung entlang der Schneidstrecke mit einer Drehbewegung des Stützdorns um die Drehachse synchronisierbar ist. Die Erfindung betrifft weiter ein Anordnung umfassend eine derartige Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Ausführung auf einer derartigen Anordnung.



**Fig. 5**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen eines Sicherungsringes an einer Verschlusskappe für einen Behälter, insbesondere für eine Getränkeflasche. Die Erfindung betrifft weiter eine Anordnung zur Herstellung einer Verschlusskappe für einen Behälter umfassend die Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Verschlusskappe für einen Behälter.

### 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, üblicherweise in Abziehrichtung einen Hinterschnitt in der Form z.B. 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 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. Dabei sollte die Öffnung des Behälters bei abgenommenen Grundteil frei zugänglich sein, was z.B. durch geeignete Ausführung der Sollbruchstelle bzw. des Sicherungsringes ohne weiteres möglich ist. Das Grundteil ist somit im Rahmen einer vorgesehenen Benutzung über den Sicherungsring unverlierbar am Behälter befestigt. Dies ist mit Blick auf eine ökologische Verträglichkeit, insbesondere eine Verringerung von z.B. unkontrolliert entsorgten Plastikabfällen, vorteilhaft.

**[0004]** Eine derartige Verschlusskappe ist beispiels-

weise in der US 2016/0288961 A1 (M. J. Maguire) beschrieben. Hierbei werden mehrere Schnitte in einen Verschlusskappenrohling eingebracht, welche eine Sollbruchstelle derart bilden, dass das Grundteil der Verschlusskappe nach dem Bruch der Sollbruchstelle über mehrere Stege mit dem Sicherungsring verbunden bleibt.

**[0005]** In der Regel werden derartige Sicherungsringe durch Einschneiden der Sollbruchstelle in einen Verschlusskappenrohling erzeugt. Derartige Verfahren sind jedoch meist ungenau, da z.B. der umgefaltete Falz des Sicherungsringes eine unpräzise Schneidunterlage bildet. Zudem besteht das Risiko, dass bei Abweichungen im Verschlusskappenrohling z.B. der Falz des Sicherungsringes oder andere Teile beim Schnitt verletzt werden, was die Zuverlässigkeit der so produzierten Verschlusskappe beeinträchtigen kann. Andere Verfahren wie z.B. Laserschneiden sind aufwändig und kostenintensiv.

**[0006]** Es besteht somit ein Bedürfnis nach einer einfachen und zuverlässigen Möglichkeit zur Herstellung einer Verschlusskappe mit einer Sollbruchstelle, welche die Nachteile des Standes der Technik überwindet und insbesondere eine zuverlässige und einfache Herstellung komplexer Schlitzgeometrien der Sollbruchstelle erlaubt.

### Darstellung der Erfindung

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine dem eingangs genannten technischen Gebiet zugehörige Vorrichtung sowie ein Verfahren zu schaffen, die bzw. das eine zuverlässige und kostengünstige Herstellung von Verschlusskappen mit einem Sicherungsring für Behälter ermöglicht.

**[0008]** Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Gemäss der Erfindung umfasst eine Vorrichtung zum Herstellen eines Sicherungsringes an einer Verschlusskappe für einen Behälter, insbesondere für eine Getränkeflasche, ein stationäres Schneidmesser mit einer sich entlang einer Schneidstrecke erstreckenden Schneidklinge, deren Schneidenverlauf einer in einem Mantel eines Verschlusskappenrohlings zu erzeugenden Schlitzgeometrie zwischen einem Grundteil der Verschlusskappe und dem Sicherungsring entspricht. Weiter umfasst die Vorrichtung eine Transporteinrichtung zum Transportieren des Verschlusskappenrohlings entlang der Schneidstrecke, wobei die Transporteinrichtung einen Stützdorn zum Stützen des Mantels des Verschlusskappenrohlings, insbesondere zur direkten Unterstützung an einer Mantelinnenseite, umfasst, derart, dass der Mantel während eines Schneidvorgangs auf der Schneidklinge abgewälzt wird, wobei der Stützdorn eine drehbare Lagerung aufweist, mit welcher er um eine senkrecht zur Schneidstrecke orientierten Drehachse drehbar gelagert ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass in einem Stützabschnitt des Stützdorns, welcher während des Schneidvorgangs der Schneidklinge gegenüberliegt, eine Nutgeometrie aus-

gebildet ist, welche wenigstens der zu erzeugenden Schlitzgeometrie entspricht, wobei die Vorrichtung eine Synchronisationseinrichtung umfasst, mittels welcher eine Bewegung der Transporteinrichtung entlang der Schneidstrecke mit einer Drehbewegung des Stützdorns um die Drehachse synchronisierbar ist.

**[0009]** Im vorliegenden Sinne bezeichnet die "Schneidstrecke" einen Streckenabschnitt eines von der Transporteinrichtung definierten Transportweges des Verschlusskappenrohrlings während des Schneidvorgangs. Die Schneidstrecke ist dabei in einer Transportebene angeordnet, welche senkrecht zur Drehachse des Stützdorns steht. Typischerweise ist die Transportebene horizontal ausgerichtet.

**[0010]** Das "Schneidmesser" bezeichnet vorliegend eine Anordnung von einer oder mehreren Schneidklingen, welche typischerweise länglich ausgebildet sind. Die Schneidklingen weisen in der Regel ein Blatt auf, welches die Schneiden der Schneidklinge trägt. Die Schneiden können in einer Projektion parallel zur Drehachse des Stützdorns auf die Transportebene geradlinig oder, insbesondere vom Blatt her gesehen konkav, gekrümmt sein.

**[0011]** Die "Schlitzgeometrie" bezeichnet den Verlauf eines oder mehrerer Schlitzabschnitte, welche auf dem Verschlusskappenrohrling erzeugt werden sollen bzw. auf der fertiggestellten Verschlusskappe vorhanden sein sollen. Die Schlitzgeometrie weist Unterbrüche auf, wodurch Verbindungsstellen zwischen dem Grundteil und dem Sicherungsring bestehen bleiben. Die Verbindungsstellen bilden dabei z.B. Stütz- oder Haltestege, welche im Sinne von Sollbruchstellen bei einer ganzen oder teilweisen Trennung des Grundteils vom Sicherungsring zur Trennung vorgesehen sind, und/oder Verbindungsabschnitte, welche bei einer teilweisen Trennung dazu vorgesehen sind, bestehen zu bleiben, d.h. das Grundteil bleibt nach einer teilweisen Trennung mit dem Sicherungsring im Verbindungsabschnitt verbunden.

**[0012]** Der "Schneidenverlauf" der Schneidklinge bezeichnet vorliegend gesamthaft die folgenden zwei, im Allgemeinen überlagerten, Verläufe der Schneide: Einen Längsverlauf, welcher den Schneidenverlauf längs der Schneidstrecke bezeichnet sowie einen Höhenverlauf, welcher den Schneidenverlauf in einer Richtung senkrecht zur Schneidstrecke und parallel zur Drehachse des Stützdorns bezeichnet. Um die Unterbrüche zwischen einzelnen Schlitzabschnitten der Schlitzgeometrie zu erzeugen, kann z.B. der Längsverlauf der Schneidklinge entsprechend unterbrochen sein. Falls z.B. ein gewellter Verlauf der Schlitzgeometrie im Mantel der Verschlusskappe erzeugt werden soll, hat die Schneidklinge einen entsprechenden welligen Höhenverlauf. Sollte es erforderlich sein, dass zusätzlich zu der Schlitzgeometrie auch nur geschwächte Bereiche im Mantel des Verschlusskappenrohrlings erzeugt werden sollen, d.h. Bereiche, in welchen der Mantel der Verschlusskappe eingeschnitten, aber nicht durchschnitten werden soll, kann zusätzlich auch ein Tiefenverlauf vorhanden sein, wel-

cher den Schneidenverlauf in einer Richtung senkrecht zur Schneidstrecke und senkrecht zur Drehachse des Stützdorns bezeichnet. Die "Transporteinrichtung" bezeichnet eine Vorrichtung, welche derart ausgebildet ist, dass der Verschlusskappenrohrling in der Schneidstrecke derart am Schneidmesser vorbeitransportiert werden kann, dass ein Schneidvorgang, d.h. ein Einschneiden des Mantels des Verschlusskappenrohrlings durch das stationäre Schneidmesser, erfolgt. Typischerweise greift der Stützdorn der Transporteinrichtung mit dem Stützabschnitt derart in einen Innenraum des Verschlusskappenrohrlings ein, dass der Mantel des Verschlusskappenrohrlings vom Innenraum her vom Stützabschnitt in einem momentanen Schneidbereich gegen die Schneidklinge geführt wird. Dabei unterstützt der Stützbereich des Stützdorns den Mantel insbesondere durch direkte Anlage an einer Mantelinnenseite im momentanen Schneidbereich. "Direkte Anlage" bezeichnet hierbei einen unmittelbaren Kontakt des Stützbereichs des Stützdorns mit der Innenfläche des Mantelabschnitts zumindest im momentanen Schneidbereich, d.h. in demjenigen Mantelabschnitt, in welchem gerade ein Schneidvorgang erfolgt.

**[0013]** Der Transport des Verschlusskappenrohrlings durch die Transporteinrichtung umfasst eine translatorische Bewegung längs des Transportweges (Vorschub) sowie eine diesem Vorschub überlagerte Drehbewegung um eine zur Drehachse des Stützdorns parallele oder koaxiale Drehachse. Die Drehbewegung des Verschlusskappenrohrlings wird von einer Drehung des Stützdorns um die durch die drehbare Lagerung definierte Drehachse unterstützt bzw. erreicht. Auf diese Weise kann der Mantel des Verschlusskappenrohrlings während des Transports längs der Schneidstrecke auf den Schneidklingen abgewälzt werden.

**[0014]** Die erfindungsgemässe Nutgeometrie im Stützbereich des Stützdorns entspricht wenigstens der zu erzeugenden Schlitzgeometrie, d.h. die Nutgeometrie ist derart ausgebildet, dass sie im Zuge eines vollständigen Schneidvorgangs wenigstens den Verlauf der gesamten Schneidklinge erfasst. Dies schliesst nicht aus, dass die Nutgeometrie z.B. aus herstellungstechnischen Gründen auch weitere Nutabschnitte umfassen kann, welche über die vom Schneidmesser bzw. von dessen Schneidklingen definierte Schlitzgeometrie hinausgehen. Es versteht sich, dass dieselben Nutabschnitte im Zuge von mehr als einer Umdrehung des Stützdorns während des Schneidvorgangs verschiedene Abschnitte des Verlaufs der Schneidklinge erfassen können.

**[0015]** Die Nutgeometrie ist bevorzugt an einer Mantelfläche im Stützabschnitt des Stützdorns ausgebildet. Der Stützabschnitt liegt, insbesondere mit der Mantelfläche, während des Schneidvorgangs, insbesondere im momentanen Schneidbereich und bevorzugt direkt, an einer Innenfläche des Mantels des Verschlusskappenrohrlings an. Ein grösster radialer Aussendurchmesser des Stützabschnitts ist dabei bevorzugt kleiner als ein kleinster radialer Innendurchmesser des Verschlusskapp-

penrohrlings, damit dieser problemlos in Richtung der Drehachse, d.h. auch längs einer Längsachse des Stützdorns, auf diesen aufgesetzt und wieder von diesem abgenommen werden kann. Aufgrund des kleineren Durchmessers rollt der Stützabschnitt in diesem Fall während des Schneidvorgangs mit seiner Mantelfläche auf der Innenfläche des Mantels des Verschlusskappenrohrlings ab. Für einen vollständigen Umlauf des Verschlusskappenrohrlings führt der Stützdorn in diesem Fall somit mehr als eine Umdrehung um seine Drehachse aus. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass ein grösster radialer Aussendurchmesser des Stützabschnitts einem kleinsten radialen Innendurchmesser des Verschlusskappenrohrlings weitgehend entspricht, sodass der Verschlusskappenrohrling satt auf dem Stützabschnitt des Stützdorns sitzen kann. In diesem Fall entspricht eine vollständige Umdrehung des Stützdorns einem vollständigen Umlauf des Verschlusskappenrohrlings. Die Mantelfläche des Stützabschnitts kann an einen Verlauf der Innenfläche des Mantels des Verschlusskappenrohrlings angepasst sein. Im Allgemeinen ist die Mantelfläche des Stützabschnitts, abgesehen von einer allenfalls nicht rotationssymmetrisch daran ausgebildeten Nutgeometrie, im Wesentlichen rotationssymmetrisch bezüglich der Drehachse des Stützdorns ausgebildet.

**[0016]** Erfindungsgemäss umfasst die Vorrichtung eine Synchronisationseinrichtung, mittels welcher eine Bewegung der Transporteinrichtung entlang der Schneidstrecke mit einer Drehbewegung des Stützdorns um die Drehachse synchronisierbar ist. Auf diese Weise können der Vorschub der Transporteinrichtung sowie die Drehbewegung des Stützdorns, insbesondere im Bereich der Schneidstrecke, derart miteinander gekoppelt werden, dass die Nutgeometrie des Stützdorns im momentanen Schneidbereich mit dem Schneidenverlauf der Schneidklinge übereinstimmend an dieser vorbeibewegt wird, d.h. in jedem Moment ist im momentanen Schneidbereich der Schneide der Schneidklinge gegenüberliegend ein Abschnitt der Nutgeometrie angeordnet. Der Verschlusskappenrohrling wird dabei unter anderem über den Stützbereich des Stützdorns mitgenommen und ebenfalls synchronisiert auf den Schneidklingen abgewälzt, d.h. erfährt einen entsprechenden Vorschub mit entsprechend überlagerter, synchronisierter Drehbewegung.

**[0017]** Die Synchronisationseinrichtung kann z.B. eine mechanische oder eine elektronische Kopplung umfassen. Mechanisch kann z.B. über ein Getriebe eine synchronisierte Kopplung des Vorschubs der Transporteinrichtung mit der Drehbewegung des Stützdorns erreicht werden. Elektronisch kann z.B. eine entsprechend synchronisierte Steuerung separater Antriebe für den Vorschub der Transporteinrichtung und die Drehbewegung des Stützdorns vorgesehen sein. Dabei ist eine Steuerung oder eine Regelung denkbar, welche z.B. über Sensoren Daten zur aktuellen Position und/oder Drehstellung erhält und die jeweiligen Antriebe entsprechend steuert bzw. regelt.

**[0018]** Die im Stützbereich ausgebildete Nutgeometrie hat den Vorteil, dass der Mantel des Verschlusskappenrohrlings während des Schneidvorgangs im momentanen Schneidbereich eine weitgehend vollständige Unterstützung erfährt, welche nur im Bereich der zu erzeugenden Schlitzgeometrie, d.h. im Umfang der Nutgeometrie, unterbrochen zu sein braucht. Gleichzeitig kann die Schneidklinge bzw. deren Schneide durch den Mantel hindurchdringen und, insbesondere berührungslos, in die Nutgeometrie eingreifen, d.h. in eine Richtung senkrecht zur Drehachse des Stützdorns in die Nut eingebracht werden. Auf diese Weise wird ein zuverlässiger und wohldefinierter Schnitt zur Erzeugung der Schlitzgeometrie erreicht. Insbesondere besteht kein Risiko, dass trotz vollständig durchdringendem Schnitt z.B. das Schneidmesser, die Transporteinrichtung, insbesondere der Stützdorn, oder nicht zum Schneiden vorgesehene Bereiche bzw. Teile des Verschlusskappenrohrlings beschädigt werden.

**[0019]** Aufgrund der, insbesondere direkten, Unterstützung des Mantels im Schneidbereich kann die Schlitzgeometrie auf besonders zuverlässige Weise mit hoher Schnittgenauigkeit erzeugt werden. Insbesondere kann der Verschlusskapselrohrling auch mit ungefaltetem Mantel bearbeitet werden, im Gegensatz zu Lösungen im Stand der Technik, wo der zur Bildung des Sicherungsrings umgefaltete Abschnitt des Mantels auch eine Stützfunktion beim Erzeugen der Schlitzgeometrie wahrnehmen musste.

**[0020]** In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die zu erzeugende Schlitzgeometrie Abschnitte, welche sich in einem Winkel kleiner als 90° zur Drehachse des Stützdorns erstrecken. Mit anderen Worten heisst dies, dass die Schlitzgeometrie Abschnitte umfassen kann, welche bezüglich der Transportebene geneigt sind oder, sofern gewünscht, senkrecht auf dieser stehen, das heisst parallel zur Drehachse des Stützdorns angeordnet sind. Entsprechend kann die Schneide der Schneidklinge einen Höhenverlauf aufweisen, welcher Abschnitte umfasst, die in einer Richtung parallel zur Drehachse ansteigend oder abfallend sein können. Auf diese Weise können komplexe Schlitzgeometrien erzeugt werden, welche eine vielseitige Anwendung der erfindungsgemässen Vorrichtung ermöglichen. Derartige Abwinkelungen der Schlitzgeometrie haben insbesondere an den Enden von Schlitzabschnitten den Vorteil, dass ein Abreissen bzw. Einreissen des Schlitzes in weitere Bereich der Verschlusskappe verhindert bzw. gehemmt werden kann. Zudem kann durch derartige Abwinkelungen die Schlitzgeometrie derart geführt werden, dass z.B. in Bereichen grösserer Belastung wie z.B. einem als gelenkige Verbindungsstelle vorgesehenen breiten Unterbruch in der Schlitzgeometrie zur Verbesserung der Abstützung eine Ausbuchtung bzw. Verbreiterung geschaffen werden kann.

**[0021]** Es ist jedoch auch denkbar, dass die Schlitzgeometrie einfach ausgebildet ist und nur Abschnitte umfasst, welche unter einem Winkel von 90° bezüglich der

Drehachse angeordnet sind, d.h. geradlinige Schlitzabschnitte parallel zur Transportebene.

**[0022]** Bevorzugt ist die Schneidklinge derart relativ zum Stützdorn angeordnet, dass die Schneidklinge, insbesondere eine Schneide der Schneidklinge, während des Schneidvorgangs in die Nutgeometrie des Stützdorns eingreift. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass der Mantel des Verschlusskappenrohlings vollständig durchgeschnitten wird, ohne dass das Schneidmesser, die Transporteinrichtung, insbesondere der Stützdorn, oder nicht zum Schneiden vorgesehene Bereiche bzw. Teile des Verschlusskappenrohlings beschädigt werden. Alternativ kann die Schneidklinge während des Schneidvorgangs aber auch radial ausserhalb der Nut verbleiben, wobei durch die Nut sichergestellt ist, dass bei geringfügigen Abweichungen in radiale Richtung keine Beschädigung erfolgt.

**[0023]** Mit Vorteil beträgt eine axiale Ausdehnung der Nutgeometrie des Stützdorns in Richtung der Drehachse mindestens in Abschnitten, welche zur Drehachse des Stützdorns senkrecht ausgerichtet sind, 0.2 - 0.8 mm, insbesondere 0.3 - 0.5 mm. Die konkret bevorzugten Masse der Nutgeometrie hängen z.B. davon ab, mit welcher Breite die Schlitzgeometrie in dem Mantel ausgebildet werden soll bzw. welche Schnittbreite die Schneidklingen ergeben. Dabei ist auch eine gewisse Toleranz in der Relativbewegung des Stützdorns gegenüber dem feststehenden Schneidmesser zu berücksichtigen. Es hat sich gezeigt, dass eine Ausdehnung von 0.2 bis 0.8 mm für die meisten Anwendungen eine ausreichende Unterstützung des Mantels mit ausreichend Platz für den Eingriff der Schneide bereitstellt. Bevorzugt ist jedoch eine geringere Ausdehnung der Nutgeometrie von 0.3 bis 0.5 mm, womit eine bessere Unterstützung des Mantels und damit letztlich ein besseres Schnittbild erreicht werden kann. In Abschnitten, welche sich in einem Winkel kleiner als 90° zur Drehachse des Stützdorns erstrecken, kann typischerweise eine grössere Ausdehnung der Nutgeometrie erforderlich sein, da aufgrund der Drehbewegung des Stützdorns zusätzlicher Platz für den Eingriff der Schneiden der Schneidklingen geschaffen werden muss.

**[0024]** Das Schneidmesser kann modular ausgebildet sein und eines oder mehrere auswechselbare Schneidelemente umfassen, welche sich zur Schneidklinge ergänzen. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass Abschnitte des Schneidmessers, welche z.B. einen höheren Verschleiss erfahren, z.B. schneller abstumpfen, separat ausgewechselt werden können. Ebenso kann ein komplexer Schneidenverlauf des Schneidmessers auf einfache Weise durch Zusammensetzen von z.B. mehreren geradlinigen, aber relativ geneigten Abschnitten verschiedener Schneidelemente modular aufgebaut werden.

**[0025]** Insbesondere können Abschnitte mit einem Winkel von 90° bezüglich der Drehachse des Stützdorns und Abschnitte mit einem Winkel von weniger als 90° von unterschiedlichen Schneidelementen bereitgestellt

werden. Bevorzugt kann ein Schneidelement auch sämtliche um einen Winkel von weniger als 90° geneigten Abschnitte des Schneidmessers umfassen, während die übrigen Abschnitte von einem oder mehreren weiteren Schneidelementen bereitgestellt werden. Auf diese Weise können die in der Regel stärker abgenutzten geneigten Abschnitte gemeinsam ausgetauscht werden. Ebenso können im Falle von mehreren Schneidklingen des Schneidmessers diese durch unterschiedliche Schneidelemente bereitgestellt werden oder jeweils mehrere auswechselbare Schneidelemente umfassen. Es ist allerdings auch denkbar, dass die Schneidklinge(n) des Schneidmessers einstückig ausgebildet ist bzw. sind, z.B. als integrale Stanz-Biegeteile, an welchen die Schneiden ausgebildet sind.

**[0026]** In einer bevorzugten Ausführungsform kann das Schneidmesser mehrere Schneidklingen aufweisen, welche in Richtung der Drehachse des Stützdorns, insbesondere zumindest teilweise überlappend, übereinander angeordnet sind. Damit kann im Zuge z.B. nur eines vollständigen Umlaufs des Verschlusskappenrohlings auf einfache Weise eine mehrlagige Schlitzgeometrie erzeugt werden. Mehrlagig bezeichnet in diesem Zusammenhang eine Schlitzgeometrie, welche in Richtung der Drehachse des Stützdorns auf verschiedenen Höhen angeordnete Schlitzabschnitte aufweist.

**[0027]** In einer je nach Anforderung ebenfalls bevorzugten Ausführungsform ist die Schlitzgeometrie durch mindestens 1.25 Umdrehungen des Stützdorns definiert und die Nutgeometrie des Stützdorns entspricht einer Überlagerung der Schlitzgeometrie während der mindestens 1.25 Umdrehungen. Dabei rollt der Stützbereich des Stützdorns während des Schneidvorgangs derart an einer Mantelinnenseite des Mantels ab, dass im Zuge der 1.25 Umdrehungen des Stützdorns der Verschlusskappenrohling bevorzugt genau eine volle Umdrehung ausführt. Auf diese Weise wird erreicht, dass der Stützabschnitt einen Aussenumfang aufweisen kann, welcher kleiner ist, als ein Innenumfang des Mantels des Verschlusskappenrohlings, womit ein Ein- und/oder Ausbringen des Stützdorns in den bzw. aus dem Innenraum des Verschlusskappenrohlings vereinfacht wird. Zudem kann die Erzeugung von verschiedenen Abschnitten der Schlitzgeometrie im Zuge von mehr als einer Umdrehung insbesondere bei einer komplexen Schlitzgeometrie vorteilhaft sein, welche z.B. sich kreuzende Schlitzabschnitte umfasst.

**[0028]** Ebenso ist es auch denkbar, dass zur Durchführung eines vollständigen Schneidvorgangs der Verschlusskappenrohling selbst mehr als einen vollständigen Umlauf durchführt. Es versteht sich, dass im Falle von mehreren für einen vollständigen Schneidvorgang erforderlichen Umläufen die Schneidstrecke in der Regel einen längeren Abschnitt des Transportweges umfasst, als im Falle eines Schneidvorgangs, welcher nur einen Umlauf erfordert.

**[0029]** Bevorzugt umfasst die Synchronisationseinrichtung einen Synchronisationsmechanismus, welcher

eine Achse der drehbaren Lagerung des Stützdorns mechanisch mit einer Bewegung der Transporteinrichtung entlang der Schneidstrecke synchronisiert. Ein mechanischer Synchronisationsmechanismus umfasst typischerweise ein Getriebe, welches die Achse, d.h. einen Achskörper oder eine Welle, des Stützdorns mit dem Vorschub der Transporteinrichtung koppelt. 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 der Achse und dem Vorschub der Transporteinrichtung besteht. Bevorzugt umfasst der Synchronisationsmechanismus einen gegenüber der Transporteinrichtung feststehenden Ring mit einer Innenverzahnung, auf welcher ein mit der Achse der drehbaren Lagerung des Stützdorns zusammenwirkendes, insbesondere fest mit der Achse verbundenes, Zahnrad bei der Bewegung der Transporteinrichtung zumindest im Bereich der Schneidstrecke abrollt.

**[0030]** Das Getriebe kann selbstverständlich auch eine Kupplungsvorrichtung aufweisen, durch welche die beiden Bewegungen im Bedarfsfall, z.B. zur Wartung, entkoppelt werden können.

**[0031]** Ebenso ist es denkbar, dass die Synchronisationseinrichtung auf elektrischem Wege bewerkstelligt wird, z.B. durch eine entsprechende Steuerung von separaten Antrieben für den Vorschub der Transporteinrichtung und die Drehbewegung des Stützdorns. Hierzu umfasst die Synchronisationseinrichtung bevorzugt einen ersten elektrischen Motor zum Antrieb einer Achse der drehbaren Lagerung des Stützdorns, einen zweiten elektrischen Motor für die Bewegung der Transporteinrichtung entlang der Schneidstrecke, d.h. für den Vorschub der Transporteinrichtung, und eine Steuerungsvorrichtung zur Synchronisierung einer Bewegung des ersten Motors und des zweiten Motors. Als elektrische Motoren können dabei z.B. Servomotoren, Schrittmotoren oder Linearmotoren bzw. Kombinationen derselben zum Einsatz kommen, mit welchen die gewünschten Bewegungen erreicht werden. Die Synchronisationseinrichtung kann z.B. einen separat angetriebenen Zahnriemen umfassen, welcher über ein auf der Achse des Stützdorns sitzendes Ritzel die Drehbewegung des Stützdorns mit dem Vorschub der Transporteinrichtung synchronisiert. Alternativ kann z.B. auch jeder Stützdorn einen separaten Antrieb aufweisen.

**[0032]** Die Synchronisationseinrichtung umfasst je nach Bedarf bevorzugt auch einen oder mehrere Sensoren, 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 Steuerung ausgewertet werden, womit eine laufende Anpassung der Synchronisation erfolgen kann. Ebenso versteht es sich, dass die Steuerung als Regelkreis ausgebildet sein

kann.

**[0033]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Transporteinrichtung als Drehtisch ausgebildet, wobei bevorzugt mehrere Stützdorne entlang eines Umfangs des Drehtisches angeordnet sind. Dabei erstreckt sich die Schneidklinge des Schneidmessers bevorzugt längs des Umfangs des Drehtisches. Eine Drehachse des Drehtisches ist bevorzugt parallel zu den Drehachsen der Stützdorne angeordnet, wobei die Stützdorne bei Drehung des Drehtisches an dem Schneidmesser vorbeibewegt werden. Der Drehtisch kann z.B. zwei weitgehend parallel voneinander beabstandete und senkrecht zur Drehachse angeordnete Tragstrukturen aufweisen, an welchen die Stützdorne direkt oder indirekt gelagert sein können. Die Achsen der Stützdorne können dabei z.B. mit einem ihrer Endbereiche an einer der Tragstruktur drehbar gelagert sein. Der Drehtisch kann mit Vorteil aber auch derart ausgebildet sein, dass die Achsen der Stützdorne nur einseitig am Drehtisch gelagert sind. Es versteht sich, dass als Teil des Drehtisches selbst oder als separater, z.B. feststehender, Teil eine Unterstützung oder Führung für die Verschlusskapselrohlinge vorhanden sein kann, welche diese längs des Transportweges unterstützt bzw. führt. Eine Unterstützungsfläche ist dabei zumindest im Bereich der Schneidstrecke bevorzugt parallel zur Transportebene angeordnet.

**[0034]** Die Erfindung betrifft auch eine Anordnung zur Herstellung einer Verschlusskappe für einen Behälter, umfassend eine Vorrichtung zum Herstellen eines Sicherungsrings wie vorliegend beschrieben sowie eine Vorrichtung zur Erzeugung eines nach innen gefalteten Abschnitts des Mantels der Verschlusskappe. Ein Falten nach innen bezeichnet hier ein Falten des Mantelabschnitts, insbesondere eines Abschnitts des Sicherungsrings, in einer Richtung, welche zum Innenraum der Verschlusskappe hin gerichtet ist.

**[0035]** Bevorzugt ist die Vorrichtung zur Erzeugung des nach innen gefalteten Abschnitts der Vorrichtung zum Herstellen des Sicherungsrings in der Verarbeitungsrichtung nachgeordnet. Die Verschlusskappe mit der in der erfindungsgemässen Vorrichtung erzeugten Schlitzgeometrie kann somit z.B. von deren Transporteinrichtung oder von einer weiteren Transportanlage der nachgeordneten Vorrichtung zur Erzeugung des gefalteten Abschnitts zugeführt werden. In diesem Fall wird der bereits durch die Schlitzgeometrie erzeugte Sicherungsring zumindest abschnittsweise nach innen gefaltet, so dass die Herstellung der Verschlusskappe mit dem Falten abgeschlossen werden kann. Alternativ kann die Vorrichtung zur Erzeugung des nach innen gefalteten Abschnitts der Vorrichtung zum Herstellen des Sicherungsrings in der Verarbeitungsrichtung auch vorgeordnet sein. In diesem Fall kann ein Mantelabschnitt, welcher nach dem Herstellen der Schlitzgeometrie im Bereich des Sicherungsrings liegt, vorgängig nach innen gefaltet werden. Erfindungsgemäss behindert der bereits nach innen gefaltete Abschnitt den Schneidvorgang

nicht, da der Stützdorn auch in diesem Fall mit seinem Stützbereich jeweils im momentanen Schneidbereich, insbesondere direkt, an der Mantelinnenfläche anliegt.

**[0036]** In beiden Fällen bildet der nach innen gefaltete Teil des Sicherungsringes letztlich einen innenseitig am Mantel umlaufenden Vorsprung, welcher als ringartiger und gegebenenfalls unterbrochener Falz ausgebildet ist. Der Falz hintergreift beim Aufsetzen auf den Behälter, z.B. auf einen Flaschenhals, einen am Behälter ausgebildeten Wulst und sperrt somit den Sicherungsring im Sinne eines Widerhakens gegen ein Abziehen sperrt. Damit kann sichergestellt werden, dass der Sicherungsring am Behälter verbleibt, wenn der Grundteil der Verschlusskappe vom Sicherungsring ganz oder teilweise getrennt wird, d.h. die von der Schlitzgeometrie bereitgestellte Sollbruchstelle gebrochen wird.

**[0037]** Statt durch einen nach innen gefalteten Teils des Sicherungsringes kann der Vorsprung auch durch einen verdickten Mantelabschnitt gebildet sein. Es erübrigt sich in diesem Fall das Falten des Mantelabschnittes. Die Schlitzgeometrie kann aber auf dieselbe Weise erzeugt werden wie bei den Varianten mit Falz.

**[0038]** Die Erfindung betrifft weiter auch ein Verfahren zur Herstellung einer Verschlusskappe für einen Behälter mit einer Anordnung wie vorliegend beschrieben, umfassend folgende Schritte:

a) Bereitstellen eines Verschlusskappenrohlings;

b) Herstellen eines Sicherungsringes durch Erzeugen einer Schlitzgeometrie im Mantel des Verschlusskappenrohlings in einem Schneidvorgang durch Abwälzen des Mantels entlang einer sich entlang einer Schneidstrecke erstreckenden Schneidklinge eines stationären Schneidmessers, deren Schneidenverlauf der zu erzeugenden Schlitzgeometrie entspricht, wobei während des Abwälzens der Mantel durch einen Stützdorn gestützt wird, welcher um eine senkrecht zur Schneidstrecke orientierte Drehachse drehbar gelagert ist, wobei in einem Stützabschnitt des Stützdorns, welcher während des Schneidvorgangs der Schneidklinge gegenüberliegt und mit welchem der Stützdorn in einem momentanen Schneidbereich, insbesondere direkt, an einer Mantelinnenfläche des Mantels anliegt, eine Nutgeometrie ausgebildet ist, welche der zu erzeugenden Schlitzgeometrie entspricht, und wobei eine Drehbewegung des Stützdorns mit einem Vorschub des Mantels entlang der Schneidstrecke synchronisiert erfolgt, und

**[0039]** Insbesondere wird vor oder nach dem Herstellen des Sicherungsringes durch Erzeugung einer Schlitzgeometrie gemäss Schritt b) ein nach innen gefalteter Abschnitt des Mantels erzeugt.

**[0040]** Wird der nach innen gefaltete Abschnitt vor dem

Herstellen des Sicherungsringes erzeugt, kann eine Nachbearbeitung der bereits geschnittenen Verschlusskappe entfallen. Wird der nach innen gefaltete Abschnitt erst nach dem Herstellen des Sicherungsringes erzeugt, wird der Verschlusskappenrohling in ungefaltetem Zustand bereitgestellt. Nach dem Herstellen des Sicherungsringes durch Erzeugung der Schlitzgeometrie in der erfindungsgemässen Vorrichtung wird die Verschlusskappe mit der eingebrachten Schlitzgeometrie der Vorrichtung zur Erzeugung eines gefalteten Abschnitts zugeführt. In dieser wird der mittels der erzeugten Schlitzgeometrie hergestellte Sicherungsring ausgehend vom Mantel der Verschlusskappe nach innen gefaltet.

**[0041]** Unter einem ungefalteten Mantel des Verschlusskappenrohlings wird hierbei verstanden, dass der Mantel in radialer Richtung einlagig ausgebildet ist, d.h. dass keine Abschnitte des Mantels in einer Richtung senkrecht zur Drehachse des Stützdorns überlappend angeordnet sind.

**[0042]** Indem erfindungsgemäss der Stützdorn im momentanen Schneidbereich mit dem Stützbereich, insbesondere direkt, an einer Mantelinnenfläche des Mantels anliegt, ist der Mantel während des Schneidvorgangs vom Stützdorn unterstützt. Der Stützbereich bildet somit eine wohldefinierte Schneidunterlage zur Erzeugung der Schlitzgeometrie. Insbesondere kann die Schneidklinge vollständig durch den Mantel hindurchdringen und z.B. in die Nutgeometrie eingreifen, ohne dass andere Teil der Verschlusskappe oder des Stützdorns beschädigt werden können. Die Synchronisierung der Drehbewegung mit dem Vorschub des Mantels entlang der Schneidstrecke erfolgt dabei bevorzugt derart, dass in jedem Moment während des Schneidvorgangs im momentanen Schneidbereich der Schneide der Schneidklinge gegenüberliegend ein Abschnitt der Nutgeometrie angeordnet ist.

**[0043]** Bevorzugt wird bei der Durchführung des Verfahrens während des Schneidvorgangs die Schneidklinge, insbesondere deren Schneide, mit der Nutgeometrie im Stützabschnitt des Stützdorns zum Eingriff gebracht.

**[0044]** Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0045]** Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen schematisch:

Fig. 1a-1c eine Verschlusskappe mit einem Sicherungsring zum Verschliessen eines Behälters;

Fig. 2a eine Querschnittsansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung durch einen Stützdorn mit einem Verschlusskappenrohling mit ungefaltetem Mantel;

- Fig. 2b einen Ausschnitt einer Querschnittsansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung durch einen Stützdorn mit einem Verschlusskappenrohling mit gefaltetem Mantel;
- Fig. 3 eine Ansicht eines Schneidmessers mit zwei Schneidklingen sowie einer Nutgeometrie des Stützdorns;
- Fig. 4 eine ausschnittsweise Aussenansicht der erfindungsgemässen Vorrichtung im Bereich einer Schneidstrecke ohne Verschlusskappenrohling;
- Fig. 5 eine kombinierte Aussenansicht mit Teilschnittansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung im Bereich einer Schneidstrecke ohne Verschlusskappenrohling;
- Fig. 6 eine Draufsicht längs einer Drehachse eines Stützdorns auf einen kreisförmig gekrümmten Transportweg in einer Schneidstrecke entlang eines gekrümmten Schneidmessers;
- Fig. 7 eine erfindungsgemässen Vorrichtung mit einer Transporteinrichtung umfassend einen Drehtisch und einem feststehenden Synchronisationsring;
- Fig. 8 eine erfindungsgemässen Vorrichtung mit einer Transporteinrichtung umfassend einen Drehtisch und mit einem separat angetriebenen Synchronisationsriemen.

**[0046]** Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

#### Wege zur Ausführung der Erfindung

**[0047]** Figuren 1a bis 1c zeigen eine Verschlusskappe 1 zum Verschliessen eines Behälters. Die Figur 1a zeigt eine Seitenansicht, die Figur 1b ein Schrägbild und die Figur 1c einen Querschnitt durch eine Hauptachse A der Verschlusskappe 1. Ohne Einschränkung der Allgemeinheit wird im Folgenden zur vereinfachten Darstellung anstelle allgemein auf einen Behälter auf eine Flasche mit einem Flaschenhals Bezug genommen, welche von der Verschlusskappe 1 verschlossen werden kann. Die entsprechende Anwendung bei anders geformten Behältern erschliesst sich unmittelbar.

**[0048]** Die Verschlusskappe 1 umfasst eine kreisförmige Stirnseite 2 sowie einen weitgehend rohrstutzenförmigen Mantel 3, welcher sich konzentrisch mit der Hauptachse A der Verschlusskappe 1 von der Stirnseite 2 weg erstreckt. Die Stirnseite 2 schliesst den rohrstutzenförmigen Mantel 3 an einem Längsende in Richtung

der Hauptachse A ab und ist konzentrisch mit dieser angeordnet. Die Verschlusskappe 1 ist abgesehen von einer im Mantel 3 vorhandenen Schlitzgeometrie 6 (siehe unten) sowie z.B. einem innenseitig allenfalls vorhandenen Innengewinde (nicht dargestellt) bezüglich der Hauptachse A im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet.

**[0049]** Der Mantel 3 kann in drei Längenabschnitte 3.1 bis 3.3 unterteilt werden. Der Mantelabschnitt 3.1 zusammen mit der Stirnseite 2 bildet ein Grundteil 4 der Verschlusskappe 1, welches die Öffnung des Flaschenhalbes verschliesst. Das Grundteil 4 weist typischerweise innenseitig am Mantel 3 ein Verbindungsmittel wie ein Innengewinde oder ein Schnappmittel auf (nicht gezeigt), mit welchem es am Flaschenhals durch Aufschrauben oder Aufschnappen befestigt werden kann. Aussenseitig am Mantelabschnitt 3.1 ist eine Längsriffelung vorhanden, welche das manuelle Abnehmen des Grundteils 4 vom Flaschenhals z.B. durch eine Schraubbewegung erleichtert.

**[0050]** Der Mantelabschnitt 3.3 bildet einen Sicherungsring 5, welcher bei einem Abnehmen des Grundteils 4 von der Flasche am Flaschenhals verbleibt. Zu einem offenen Ende des Mantels 3 hin weist der Mantelabschnitt 3.3 einen Unterabschnitt 3.3a auf, welcher zum Falten in einen Innenraum 1.1 der Verschlusskappe 1 vorgesehen ist. In den Fig. 1a und 1b ist der Unterabschnitt 3.3a in einem ungefalteten Zustand des Sicherungsringes 5 dargestellt. Der Querschnitt gemäss Fig. 1c zeigt die Verschlusskappe 1 der Fig. 1a und 1b, nachdem der Unterabschnitt 3.3a nach innen gefaltet wurde und einen nach innen ragenden Falz bildet. Der nach innen ragende Falz ist zum Hintergreifen eines am Flaschenhals ausgebildeten Hinterschnitts in der Form eines Wulstes oder einer Kerbe vorgesehen. Mit dem Falz kann der Sicherungsring 5 am Hinterschnitt des Flaschenhalbes verhakt und gegen ein Abziehen gesichert werden.

**[0051]** Zwischen dem Grundteil 4 und dem Sicherungsring 5 ist die Schlitzgeometrie 6 ausgebildet, welche vorliegend zwei unzusammenhängende, teilweise umlaufende Schlitz 6.1 und 6.2 umfasst. Die Schlitz 6.1 und 6.2 sind in Längsrichtung A beabstandet am Mantel 3 ausgebildet. Da die Schlitzgeometrie 6 somit zweilagig ausgebildet ist, entsteht der weitere Mantelabschnitt 5.2, welcher einen Zwischenring zwischen dem Grundteil 4 und dem Sicherungsring 5 bildet. Es versteht sich, dass bei einlagiger Schlitzgeometrie 6, d.h. falls z.B. nur der Schlitz 6.1 vorhanden ist, der Mantelabschnitt 5.2 und damit der Zwischenring entfällt. Die Schlitzgeometrie 6 ist mittels einer erfindungsgemässen Vorrichtung hergestellt und wirkt zumindest teilweise als Sollbruchstelle zum ganzen oder teilweisen Trennen des Grundteils 4 vom Sicherungsring 5 während eines erstmaligen Abnehmens des Grundteils 4 vom Flaschenhals.

**[0052]** Figur 1a zeigt überlagert die abgerollte Schlitzgeometrie 6 zur besseren Anschaulichkeit deren Verlaufs. Figur 1b zeigt die Schlitzgeometrie 6 wie sie an der



Verschlusskappe 1 ausgebildet ist.

**[0053]** Der Schlitz 6.1 begrenzt das Grundteil 4 in Längsrichtung A und ist bis auf einen breiten Unterbruch 6.1a weitgehend vollständig umlaufend ausgebildet. Der breite Unterbruch 6.1a bildet eine Verbindungsstelle zwischen dem vom Mantelabschnitt 3.2 gebildeten Zwischenring und dem Grundteil 4, welche beim Abnehmen des Grundteils 4 nicht zum Trennen vorgesehen ist. Der weitere Verlauf des Schlitzes 6.1 weist mehrere schmale Unterbrüche 6.1b auf, welche Halte- bzw. Stützstege zwischen dem Grundteil 4 und dem vom Mantelabschnitt 3.2 gebildeten Zwischenring bereitstellen. Die Halte- bzw. Stützstege bilden Sollbruchstellen, welche bei einem erstmaligen Abnehmen des Grundteils 4 vom Flaschenhals zur Trennung vorgesehen sind, d.h. gebrochen werden. An den zum Unterbruch 6.1a hin gerichteten Enden ist der Schlitz 6.1 zur Stirnseite 2 hin abgewinkelt, d.h. weist Endabschnitte 6.1c auf, welche einen Winkel kleiner als 90° gegenüber der Richtung A aufweisen.

**[0054]** Der Schlitz 6.2 umläuft den Mantel 3 nur teilweise und weist einen breiten Unterbruch 6.2a auf, der in Fig. 1a auf der abgewandten Seite der Verschlusskappe 1, d.h. dem Unterbruch 6.1a bezüglich der Längsachse A gegenüberliegend, angeordnet ist (in Fig. 1c hinter dem Mantelabschnitt 3.3a angedeutet). Der breite Unterbruch 6.2a bildet eine Verbindungsstelle zwischen dem vom Mantelabschnitt 3.2 gebildeten Zwischenring und dem Sicherungsring 5, welche beim Abnehmen des Grundteils 4 nicht zum Trennen vorgesehen ist. Der weitere Verlauf des Schlitzes 6.2 weist mehrere schmale Unterbrüche 6.2b auf, welche als Sollbruchstellen wirkende Halte- bzw. Stützstege zwischen dem vom Mantelabschnitt 3.2 gebildeten Zwischenring und dem Sicherungsring 5 bereitstellen. Im Bereich des Unterbruchs 6.1a des ersten Schlitzes 6.1 weist der Schlitz 6.2 eine vom Grundteil 4 weg gerichtete Ausbuchtung 6.2c auf, welche sich aus einem gegenüber dem Hauptverlauf des Schlitzes 6.2 in Richtung von A parallel versetzten Abschnitt sowie zwei gegenüber A geneigten Verbindungsabschnitten zusammensetzt. Abgesehen von den Unterbrüchen 6.2b ist der Schlitz 6.2 einschliesslich der Ausbuchtung 6.2c zusammenhängend ausgebildet.

**[0055]** Nach einem erstmaligen Abnehmen des Grundteils 4, d.h. wenn die Halte- bzw. Stützstege 6.1b und 6.2b getrennt bzw. gebrochen wurden, bleibt das Grundteil 4 somit via dem vom Mantelabschnitt 3.2 gebildeten Zwischenring über die vom breiten Unterbruch 6.1a des Schlitzes 6.1 und dem breiten Unterbruch 6.2a des Schlitzes 6.2 gebildeten Verbindungsstellen mit dem Sicherungsring 5 verbunden. Grundteil 4, Zwischenring und Sicherungsring 5 können somit nach dem ersten Abnehmen zickzackförmig zueinander auseinandergezogen werden, wobei die von den breiten Unterbrüchen 6.1a und 6.2a gebildeten Verbindungsstellen als gelenkige Verbindung zwischen den Teilen dienen. Dies ermöglicht ein einfach abnehmbares und wieder aufsetzbares Grundteil 4 der Verschlusskappe 1, welches un-

verlierbar über den Zwischenring mit dem am Flaschenhals verankerten Sicherungsring 5 verbunden bleibt. Zudem ist sichergestellt, dass ein erstmaliges Öffnen des Behälters, d.h. ein erstmaliges Abnehmen des Grundteils 4, unmittelbar für einen Verbraucher erkennbar ist.

**[0056]** Figur 2a zeigt ausschnittsweise eine schematische Querschnittsansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung 10 durch einen Stützdorn 12 einer Transporteinrichtung 11 während eines Schneidvorgangs. Ein Verschlusskappenrohling 1A, aus welchem durch Einbringen der Schlitzgeometrie 6 mit Schlitz 6.1 und 6.2 mit der Vorrichtung 10 die Verschlusskappe 1 hergestellt wird, wird in der Darstellung der Fig. 2a vom Stützdorn 12 im Bereich einer Schneidstrecke S (siehe z.B. Fig. 3) der Vorrichtung 10 an einem feststehenden Schneidmesser 13 längs eines Transportweges vorbeitransportiert. Hierzu greift der Stützdorn 12 mit einem Stützbe-  
reich 12.1 in den Innenraum 1.1 des Verschlusskappenrohrlings 1A ein.

**[0057]** Ein grösster radialer Durchmesser d des Stützdorns 12 im Stützbereich 12.1 ist kleiner als der grösste radiale Durchmesser D einer axialen endseitigen Öffnung des Verschlusskappenrohrlings 1A. Die endseitige Öffnung ist vorliegend durch den ungefalteten Unterabschnitt 3.3a des Mantelabschnitts 3.3 bestimmt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass der Stützdorn 12 in einem Ladebereich der Vorrichtung 10 (nicht gezeigt), in welchem der Verschlusskappenrohling 1A von der Transporteinrichtung 11 erfasst wird, einfach in den Innenraum 1.1 eingebracht werden kann. Ebenso kann der Stützdorn 12 zur Entnahme der fertiggestellten Verschlusskappe 1 in einem Entnahmebereich (nicht gezeigt) wieder einfach aus dem Innenraum 1.1 ausgebracht werden. Aufgrund des kleineren Durchmessers d sind die Drehachse B des Stützdorns 12 und die Hauptachse A des Verschlusskappenrohrlings 1A zueinander versetzt, d.h. nicht koaxial angeordnet.

**[0058]** Der Stützbereich 12.1 weist einen kreiszylindrischen Abschnitt 12.2 auf, mit welchem der Stützdorn 12 in einem beim Schneidmesser 13 angeordneten momentanen Schneidbereich direkt an einer Innenseite des Mantels 3, insbesondere im Mantelabschnitt 3.2, des Verschlusskappenrohrlings 1A anliegt. Der Stützdorn 12 ist um eine Drehachse B drehbar an einem Drehtisch 14 der Vorrichtung 10 angeordnet (siehe z.B. Fig. 6 und 7). Der Drehtisch 14 sorgt dabei für einen Vorschub längs des Transportweges T während eine Drehung des Stützdorns 12 bzw. des Stützbereichs 12.1 um die Drehachse B eine überlagerte Drehung des Verschlusskappenrohrlings 1A unterstützt. Bei Drehung des Stützdorns 12 um die Drehachse B rollt der Stützabschnitt 12.1 auf der Innenseite des Mantels 3 ab. Der momentane Transportweg T ist zumindest im Bereich der Schneidstrecke S im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse B ausgerichtet und steht in der Darstellung der Fig. 2a senkrecht zur Zeichnungsebene. Die Längsachse A des Verschlusskappenrohrlings 1A ist parallel zur Drehachse B des Stützdorns 12 angeordnet. Eine Unterstützungsfläche 16

unterstützt den Verschlusskappenrohling 1A an der Stirnseite 2 und verhindert ein Abrutschen des Verschlusskappenrohlings 1A in Richtung von B. Der Sicherungsring 5 des Verschlusskappenrohlings 1A ist während des Schneidvorgangs ungefaltet, d.h. der Unterabschnitt 3.3a des Mantelabschnitts 3.3 ist nicht in den Innenraum 1.1 des Verschlusskappenrohlings 1A gefaltet und erstreckt sich von der Stirnseite 2 wegweisend in Richtung von A.

**[0059]** Das feststehende Schneidmesser 13 ist an einer gegenüber dem Drehtisch 14 feststehenden Haltestruktur 15 der Vorrichtung 10 derart angeordnet, dass eine Schneidklinge 13.2 des Schneidmessers 13 im Bereich des Mantels 3 in den Transportweg des Verschlusskappenrohlings 1A hineinragt. Eine Anlagefläche 15.1 der Haltestruktur 15 dient der lateralen, d.h. senkrecht zur Drehrichtung B gerichteten, Unterstützung des Verschlusskappenrohlings 1A an einer Aussenseite des Mantelabschnitts 3.1 (siehe auch Fig. 4 und 5).

**[0060]** Im Stützbereich 12.1 am kreiszyklischen Abschnitt 12.2 ist eine Nutgeometrie 7 ausgebildet, welche vorliegend zwei Nutabschnitte 7.1 und 7.2 umfasst. Die Nutgeometrie 7, d.h. die Nutabschnitte 7.1 und 7.2, sind derart ausgebildet und angeordnet, dass die jeweils im momentanen Schneidbereich angeordneten Abschnitte einer Schneide der Schneidklinge 13.1 oder 13.2 (siehe auch Fig. 4 oder 5) in einen der Nutabschnitte 7.1 oder 7.2 hineinragen. Die Schneidklinge 13.1 oder 13.2 durchdringt dabei im momentanen Schneidbereich den Mantel 3, insbesondere im Mantelbereich 3.2, und erzeugt einen lokalen Abschnitt der Schlitzes 6.1 bzw. 6.2 der Schlitzgeometrie 6 der Verschlusskappe 1.

**[0061]** Figur 2b zeigt eine Teilansicht einer Vorrichtung 10', welche im Wesentlichen der Vorrichtung 10 entspricht. Im Unterschied zur Vorrichtung 10 ist die Vorrichtung 10' jedoch zum Schneiden eines Verschlusskappenrohlings 1A' vorgesehen, welcher einen bereits vor dem Schneidvorgang nach innen gefalteten Unterabschnitt 3.3a' eines Mantelabschnitts 3.3' eines Mantels 3' aufweist. Ein zylindrischer Abschnitt 12.2' des Stützdorns 12' unterstützt direkt die Innenseite eines Mantels 3' des Verschlusskappenrohlings 1A'. Ein Stützbereich 12.1' eines Stützdorns 12' der Vorrichtung 10' ist dabei derart ausgebildet, dass Raum zur Aufnahme des bereits gefalteten Unterabschnitts 3.3a' besteht. Zudem befindet sich die Vorrichtung 10' in der Darstellung der Fig. 2b in einem Bereich der Schneidstrecke S, in welchem im momentanen Schneidbereich Abschnitte beider Schneidklingen 13.1 und 13.2 gleichzeitig jeweils in Nutabschnitte 7.1' bzw. 7.2' des Stützdorns 12' hineinragen. Die Schneidklingen 13.1 und 13.2 durchdringen in diesem momentanen Schneidbereich gleichzeitig einen Mantelabschnitt 3.2' des Mantels 3' des Verschlusskappenrohlings 1A'.

**[0062]** Figur 3 zeigt in einem oberen Bereich eine schematische Ansicht des Schneidmessers 13 mit zwei Schneidklingen 13.1 und 13.2 und in einem unteren Bereich eine Darstellung der entsprechenden Nutgeometrie

7 des Stützdorns 12 mit Nutabschnitten 7.1 und 7.2. Ein Höhenverlauf der Schneidklingen 13.1 und 13.2 entspricht dabei der überlagerten Darstellung der Schlitzes 6.1 und 6.2 der Fig. 1a. Die Schneidklingen 13.1 und 13.2 sind mit ihrer Hauptrichtung in Richtung des Transportweges T ausgerichtet und definieren mit ihrer gesamten Länge die Schneidstrecke S. Die Hauptrichtung der Schneidklingen 13.1 und 13.2 ist senkrecht zur Drehachse B des Stützdorns 12 ausgerichtet. Die Schneidklingen 13.1 und 13.2 sind in Richtung von B übereinander angeordnet und überlappen in einer Projektion längs der Drehachse B teilweise.

**[0063]** Die untere Schneidklinge 13.1 umfasst zwei durch einen breiten Unterbruch 13.1a getrennte Abschnitte. Jeder dieser Abschnitte weist mehrere schmale Unterbrüche 13.1b auf. Zum breiten Unterbruch 13.1a hin sind endseitig abgewinkelte Abschnitte 13.1c1 ausgebildet, welche gegenüber der Richtung B geneigt sind, d.h. einen Winkel  $\beta < 90^\circ$  aufweisen. Die Länge der Schneidklinge 13.1 in ihrer Hauptrichtung längs des Transportweges T ist derart bemessen, dass diese wenigstens der Länge eines äusseren Umfangs des Mantels 3 des Verschlusskappenrohlings 1A entspricht. Mit der Schneidklinge 13.1 wird der Schlitz 6.1 erzeugt, wobei nach einem vollständigen Umlauf des Verschlusskappenrohlings 1A die von Endbereichen 13.1d und 13.1e erzeugten Schlitzbereiche aneinandergrenzen bzw. geringfügig überlappen. Der von der Schneidklinge 13.1 erzeugte Schnitt 6.1 ist somit an den äusseren, vom breiten Unterbruch 6.1a abgewandten Enden durchgehend ausgebildet. Der breite Unterbruch 13.1a der Schneidklinge 13.1 erzeugt den Unterbruch 6.1a des Schlitzes 6.1, während die schmalen Unterbrüche 13.1b die schmalen Unterbrüche 6.1b erzeugen.

**[0064]** Die Schneidklinge 13.2 ist in Transportrichtung T mittig über der Schneidklinge 13.1 angeordnet. Im Bereich des breiten Unterbruchs 13.1a weist die Schneidklinge 13.2 eine Ausbuchtung 13.2c in Richtung der Drehachse B auf. Die Ausbuchtung 13.2c setzt sich aus drei Schneidenabschnitten 13.2c1 und 13.2c2 zusammen. Die Schneidenabschnitte 13.2c1 sind gegenüber der Richtung B geneigt, d.h. weisen einen Winkel  $\alpha < 90^\circ$  auf. Zwischen den geneigten Schneidenabschnitten 13.2c1 ist der Schneidenabschnitt 13.2c2 angeordnet, welcher senkrecht zur Richtung B verläuft. Die Ausbuchtung 13.2c erzeugt die Ausbuchtung 6.2a des Schlitzes 6.2. Ausserhalb der Ausbuchtung 13.2c weist die Schneidklinge 13.2 mehrere schmale Unterbrüche 13.2b auf, welche die Unterbrüche 6.2b im Schlitz 6.2 erzeugen.

**[0065]** Die Schneidklinge 13.2 ist gesamthaft kürzer ausgebildet, als die Schneidklinge 13.1 und überdeckt somit nur einen Teil des Aussenumfangs des Verschlusskappenrohlings 1A. Damit ergibt sich aufgrund der schneidenfreien Abschnitte 13.2a längs S der breite Unterbruch 6.2a des Schlitzes 6.2.

**[0066]** Der untere Abschnitt der Fig. 3 zeigt die entsprechenden Nutabschnitte 7.1 und 7.2 des Stützdorns

12, welche im Stützbereich 12.1, insbesondere im kreiszylindrischen Mantelabschnitt 12.2, ausgebildet sind. Die Ansicht der Fig. 3 zeigt dabei eine Abwälzung des kreiszylindrischen Mantelabschnitts 12.2 auf eine gedachte Ebene. Eine Länge eines Umfangs U des kreiszylindrischen Mantelabschnitts 12.2 ist kürzer als die Schneidstrecke S. Die Schneidstrecke S entspricht vorliegend im Wesentlichen einer Länge eines Aussenumfangs des Mantels 3 des Verschlusskappenrohrlings 1A. Im Zuge eines vollen Umlaufs des Verschlusskappenrohrlings 1A führt der Stützdorn 12 somit mehr als eine Umdrehung um seine Drehachse B aus. Im Zuge nur einer vollständigen Umdrehung des Stützdorns 12 wird die Schneidklinge 13.1 somit nur teilweise vom Nutabschnitt 7.1 überdeckt. Die senkrecht zur Drehrichtung B ausgerichteten Endbereiche 13.1d und 13.1e der Schneidklinge 13.1 werden daher von ebenfalls senkrecht zur Drehrichtung B ausgerichteten Endbereichen 7.1e bzw. 7.1d des Nutabschnitts 7.1 im Zuge einer vorherigen bzw. einer nachfolgenden Umdrehung des Stützdorns 12 überdeckt (in Fig. 3 gestrichelt angedeutet).

**[0067]** Figuren 4 und 5 zeigen ausschnittsweise eine Aussenansicht (Fig. 4) sowie eine kombinierte Aussenansicht mit Teilschnittansicht (Fig. 5) der erfindungsgemässen Vorrichtung 10 im Bereich der Schneidstrecke S ohne Verschlusskappenrohling 1A. Der Stützdorn 12 der Transporteinrichtung 10 wird längs einer Transportrichtung T translatorisch bewegt (Vorschub V). Gleichzeitig rotiert der Stützdorn 12 mit dem Stützbereich 12.1 um seine Drehachse B, derart, dass die in der kreiszylindrischen Mantelfläche 12.2 des Stützbereichs 12.1 ausgebildete Nutgeometrie 7 mit Nutabschnitten 7.1 und 7.2 deckungsgleich auf den Schneidklingen 13.1 und 13.2 des Schneidmessers 13 abgewälzt wird. Die Nutgeometrie 7 weist dabei einen Verlauf auf, welcher den Schneidenverlauf am Umfang des Stützbereichs 12.1 im Zuge von mehr als einer Umdrehung des Stützdorns 12 überdeckt (siehe z.B. auch Fig. 3). Die Schneidklingen 13.1 und 13.2 greifen dabei im momentanen Schneidbereich in die Nutabschnitte 7.1 bzw. 7.2 ein (siehe z.B. auch Fig. 5).

**[0068]** Die Anlagefläche 15.1 weist eine Zahnung auf, welche mit der Längsriffelung der Aussenseite des Mantelabschnitts 3.1 derart zusammenwirkt, dass der Verschlusskappenrohling 1A bei einem Vorschub V des Stützdorns 12 längs der Transportrichtung mitgedreht wird. Die Zahnung der Anlagefläche 15.1 wirkt somit als eine Innenverzahnung, in welche die Längsriffelung zahnradartig eingreift. Ein Abstand des Stützdorns 12 von der Anlagefläche 15.1 sowie den Schneidklingen 13.1 und 13.2 ist derart bemessen, dass der Verschlusskappenrohling 1A zwischen Stützbereich 12.1 und der Anlagefläche 15.1 sowie den Schneidklingen 13.1 und 13.2 angeordnet oder eingeklemmt sein kann. Wie aus Fig. 5 ersichtlich, ist der Transportweg T zumindest im Bereich der Schneidstrecke S, bevorzugt kreisförmig, gekrümmt. Das Schneidmesser 13, d.h. insbesondere die Schneidklingen 13.1 und 13.2 sind entsprechend ge-

krümmt und folgen dem Verlauf des Transportweges T.

**[0069]** Das Schneidmesser 13 kann modular aufgebaut sein und insbesondere ein einfach auswechselbares Schneidenmodul 13.3 aufweisen, in welchem die geneigten Abschnitte 13.1c1 und 13.2c1 angeordnet sind. Da diese Abschnitte erfahrungsgemäss einem höheren Verschleiss ausgesetzt sind, ist es von Vorteil, zumindest diesen Bereich separat austauschbar auszugestalten.

**[0070]** Figur 6 zeigt schematisch eine Draufsicht längs der Drehachse B des Stützdorns 12 auf den Transportweg T längs eines kreisförmig gekrümmten Pfades. Das Schneidmesser 13 bzw. dessen Schneidklingen 13.1 und 13.2 sind dem Transportweg T entsprechend gekrümmt, sodass der Stützdorn 12 auf seiner Bewegungsbahn während des Vorschubs V der Transporteinrichtung 10 in kontantem Abstand zum Schneidmesser 13 längs diesem bewegt wird. Gleichzeitig rotiert der Stützdorn 12 um seine Drehachse B in einer Rotationsbewegung R. Der Transportweg T im Bereich des Schneidmessers 13 definiert die Schneidstrecke S.

**[0071]** Figur 7 zeigt eine schematische Ansicht der erfindungsgemässen Vorrichtung 10 mit der Transporteinrichtung 11, welche den Drehtisch 14 und den Stützdorn 12 umfasst. In der Ausführungsform der Fig. 7 ist der Stützdorn 12 am Drehtisch 14 (gestrichelt dargestellt) gelagert. Der Drehtisch 14 ist hierbei nur schematisch angedeutet und kann ein oder mehrere Tragestrukturen umfassen, an welchen der Stützdorn 12 an einer oder mehreren Gegenlagern 14.1 bezüglich des Drehtisches 14 drehbar um die Drehachse B gelagert ist. Der Stützdorn 12 kann aber auch z.B. ein Gehäuse aufweisen, in welchem die drehbare Lagerung ausgebildet ist und welches fest am Drehtisch 14 verankert ist.

**[0072]** Der Drehtisch 14 ist um eine Drehachse C drehbar an einer feststehenden Haltestruktur (nicht gezeigt) der Vorrichtung 10 gelagert. Eine Drehbewegung r des Drehtisches 14 um die Drehachse C definiert den Vorschub V des Stützdorns 12 der Transporteinrichtung 11 längs des Transportweges T. Bei der Ausführungsform der Vorrichtung 10 mit Drehtisch 14 ist der Transportweg T somit kreisförmig. Es versteht sich, dass längs des Umfangs mehrere Stützdorne 12 am Drehtisch 14 drehbar gelagert angeordnet sein können, welche gleichzeitig längs des Transportweges T bewegt werden und nacheinander die Schneidstrecke S passieren.

**[0073]** An einem coaxial mit der Drehachse B angeordneten Achskörper 12.3 des Stützdorns 12 ist coaxial mit der Drehachse B ein Zahnrad 12.4 fest angeordnet. Das Zahnrad 12.4 rollt an einer Innenverzahnung 17.1 eines bezüglich des Drehtisches 14 feststehenden Rings 17 ab. Auf diese Weise kann eine Synchronisation der Drehbewegung R des Stützdorns 12 mit dem durch die Drehbewegung des Drehtisches 14 gegebenen Vorschub V erreicht werden. Die Drehbewegungen R und r weisen dabei einen entgegengesetzten Drehsinn auf. Bei geeigneter Ausbildung der Verzahnung kann die Synchronisation derart gewählt werden, dass die Mantelfläche 12.2 des Stützdorns 12 umfassend die Nutge-

ometrie 7 exakt auf dem Schneidmesser 13 abgewälzt wird, sodass die Schneiden der Schneidklingen 13.1 und 13.2 im momentanen Schneidbereich jeweils in den Nutabschnitten 7.1 und 7.2 angeordnet sein können. Das Zahnrad 12.4 zusammen mit dem Ring 17 bildet somit Teile einer einfach auszubildenden Synchronisationseinrichtung der Vorrichtung 10. Bei mehreren Stützdornen 12 können die Zahnräder 12.4 aller Stützdorne 12 auf demselben Ring 17 abrollen, sodass dieser die Drehbewegungen R der Stützdorne 12 um die jeweiligen Drehachsen B koppelt.

**[0074]** Figur 8 zeigt eine alternative Ausführungsform der Vorrichtung 10, bei welcher eine Synchronisation der Drehbewegungen R und r des Stützdorns 12 bzw. des Drehtisches 14 (in Fig. 8 nicht dargestellt) über einen separaten Antrieb 18 erreicht wird. Der Antrieb 18 treibt einen Zahnriemen 19 an, welcher über Ritzel 12.5 von mehreren drehbar um lokale Drehachsen B am Drehtisch 14 gelagerte Stützdorne 12 läuft. Der Zahnriemen 19 läuft aussenseitig in einer dem Drehsinn der Drehbewegung r des Drehtisches 14 entgegengesetzten Richtung über die Ritzel 12.5, sodass die Stützdorne 12 mit entgegengesetztem Drehsinn zu r um die jeweilige Drehachse B rotieren. Der Zahnriemen 19 koppelt damit die Drehbewegung aller Stützdorne 12 um ihre jeweilige Drehachse B und rotiert mit dem Drehtisch 14 mit. Durch Steuerung des Antriebs 18 kann eine unabhängige Synchronisation der Drehbewegungen R der Stützdorne 12 mit dem Vorschub V der Transporteinrichtung 11 erreicht werden.

**[0075]** Zusammenfassend ist festzustellen, dass mit einer Vorrichtung gemäß der Erfindung eine besonders zuverlässige und kostengünstige Herstellung von Verschlusskappen mit einem Sicherungsring für Behälter ermöglicht, wobei komplexe Schlitzgeometrien zur Erzeugung einer Sollbruchstelle zwischen dem Grundteil und dem Sicherungsring erzeugbar sind.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen eines Sicherungsringes an einer Verschlusskappe für einen Behälter, umfassend:

- a) ein stationäres Schneidmesser mit einer sich entlang einer Schneidstrecke erstreckenden Schneidklinge, deren Schneidenverlauf einer in einem Mantel eines Verschlusskappenrohlings zu erzeugenden Schlitzgeometrie zwischen einem Grundteil der Verschlusskappe und dem Sicherungsring entspricht;
- b) eine Transporteinrichtung zum Transportieren des Verschlusskappenrohlings entlang der Schneidstrecke, wobei die Transporteinrichtung einen Stützdorn zum Stützen des Mantels des Verschlusskappenrohlings, insbesondere zur direkten Unterstützung an einer Mantelinnen-

seite, umfasst, derart, dass der Mantel während eines Schneidvorgangs auf der Schneidklinge abgewälzt wird, wobei der Stützdorn eine drehbare Lagerung aufweist, mit welcher er um eine senkrecht zur Schneidstrecke orientierten Drehachse drehbar gelagert ist;

**dadurch gekennzeichnet, dass**

c) in einem Stützabschnitt des Stützdorns, welcher während des Schneidvorgangs der Schneidklinge gegenüberliegt, eine Nutgeometrie ausgebildet ist, welche wenigstens der zu erzeugenden Schlitzgeometrie entspricht; und  
d) die Vorrichtung eine Synchronisationseinrichtung umfasst, mittels welcher ein Vorschub der Transporteinrichtung entlang der Schneidstrecke mit einer Drehbewegung des Stützdorns um die Drehachse synchronisierbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlitzgeometrie Abschnitte umfasst, welche sich in einem Winkel kleiner als 90° zur Drehachse des Stützdorns erstrecken.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidklinge derart relativ zum Stützdorn angeordnet ist, dass die Schneidklinge während des Schneidvorgangs in die Nutgeometrie des Stützdorns eingreift.

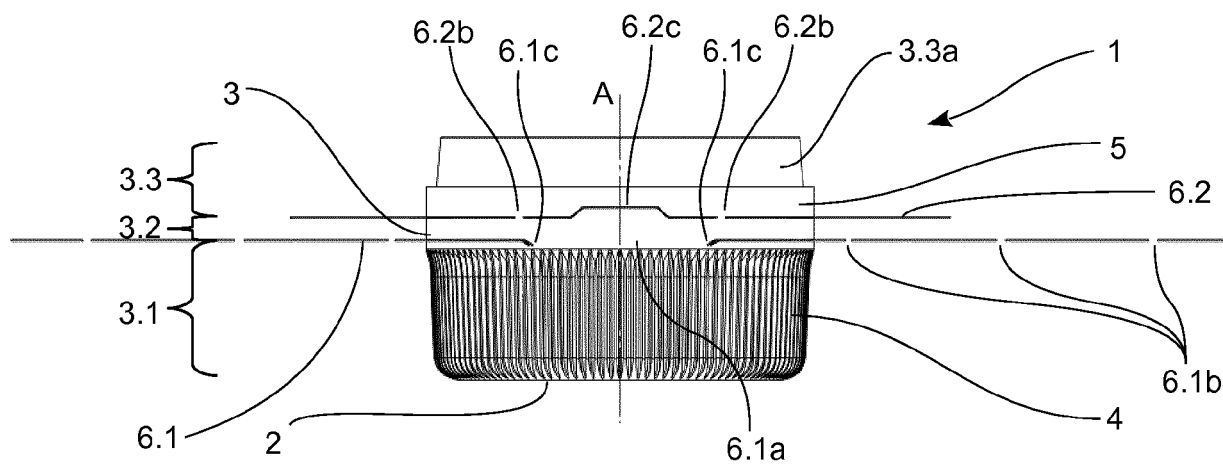
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine axiale Ausdehnung der Nutgeometrie des Stützdorns in Richtung der Drehachse mindestens in Abschnitten, welche zur Drehachse des Stützdorns senkrecht ausgerichtet sind, 0.2 - 0.8 mm beträgt, insbesondere 0.3 - 0.5 mm.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneidmesser modular ausgebildet ist und mehrere auswechselbare Schneidelemente umfasst, welche sich zur Schneidklinge ergänzen.

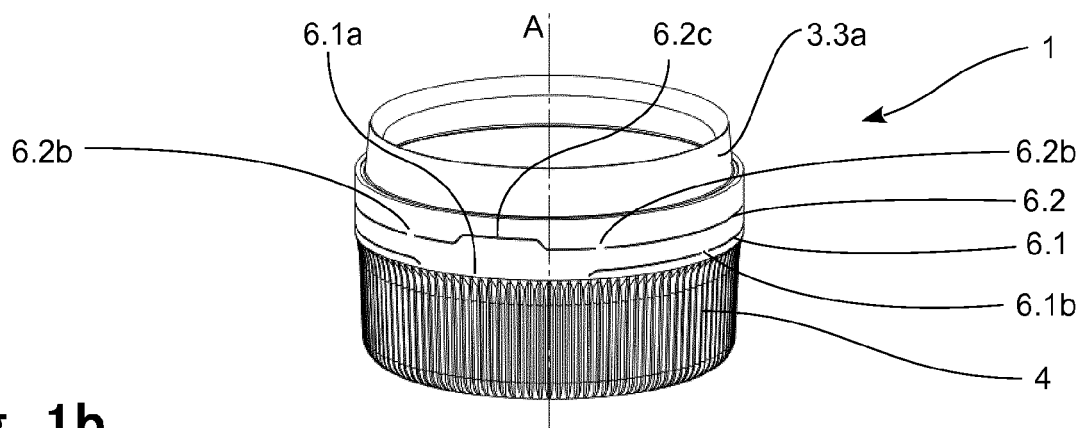
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneidmesser mehrere Schneidklingen aufweist, welche in Richtung der Drehachse des Stützdorns, insbesondere zumindest teilweise überlappend, übereinander angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlitzgeometrie durch mindestens 1.25 Umdrehungen des Stützdorns um seine Drehachse definiert ist und dass die Nutgeometrie des Stützdorns einer Überlagerung der Schlitzgeometrie während der mindestens 1.25 Umdrehungen entspricht.

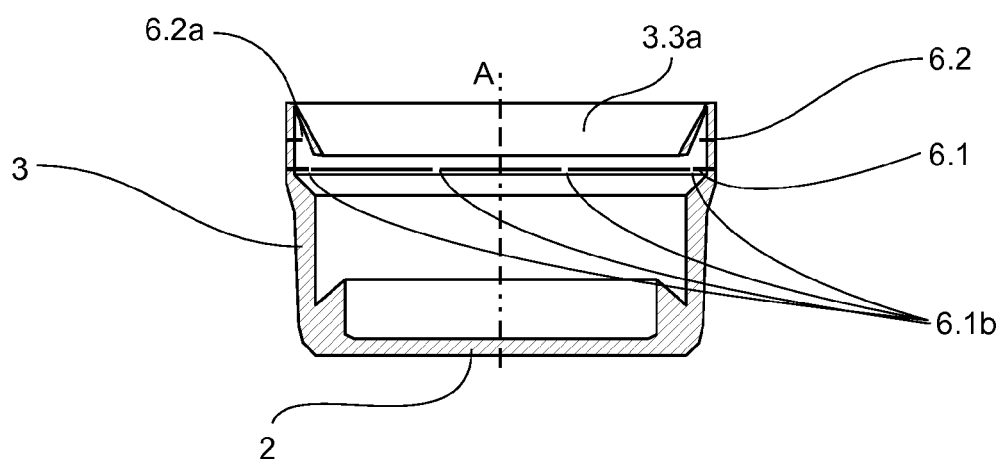
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Synchronisationseinrichtung einen Synchronisationsmechanismus umfasst, welcher eine Achse der drehbaren Lagerung des Stützdorns mechanisch mit einer Bewegung der Transporteinrichtung entlang der Schneidstrecke synchronisiert. 5
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Synchronisationseinrichtung einen ersten elektrischen Motor zum Antrieb einer Achse der drehbaren Lagerung des Stützdorns umfasst, einen zweiten elektrischen Motor für die Bewegung der Transporteinrichtung entlang der Schneidstrecke und eine Steuerungsvorrichtung zur Synchronisierung einer Bewegung des ersten elektrischen Motors und des zweiten elektrischen Motors. 10
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transporteinrichtung als Drehtisch ausgebildet ist, wobei mehrere Stützdorne entlang eines Umfangs des Drehtisches angeordnet sind, und dass die Schneidklinge des Schneidmessers sich dem Umfang des Drehtisches entlang erstreckt. 20 25
11. Anordnung zur Herstellung einer Verschlusskappe für einen Behälter, umfassend 30
- a) eine Vorrichtung zum Herstellen eines Sicherungsringes nach einem der Ansprüche 1 bis 10; 35
- b) eine Vorrichtung zur Erzeugung eines nach innen gefalteten Abschnitts des Mantels der Verschlusskappe.
12. Anordnung nach Anspruch 11, wobei die Vorrichtung zur Erzeugung des nach innen gefalteten Abschnitts des Mantels der Verschlusskappe der Vorrichtung zum Herstellen des Sicherungsringes in Verarbeitungsrichtung nachgeordnet ist. 40
13. Verfahren zur Herstellung einer Verschlusskappe für einen Behälter, umfassend folgende Schritte: 45
- a) Bereitstellen eines Verschlusskappenrohlings;
- b) Herstellen eines Sicherungsringes durch Erzeugen einer Schlitzgeometrie im Mantel des Verschlusskappenrohlings in einem Schneidvorgang durch Abwälzen des Mantels entlang einer sich entlang einer Schneidstrecke erstreckenden Schneidklinge eines stationären Schneidmessers, deren Schneidenverlauf der zu erzeugenden Schlitzgeometrie entspricht, 50 55
- wobei während des Abwälzens der Mantel durch einen Stützdorn gestützt wird, welcher um eine senkrecht zur Schneidstrecke orientierte
- Drehachse drehbar gelagert ist, wobei in einem Stützabschnitt des Stützdorns, welcher während des Schneidvorgangs der Schneidklinge gegenüberliegt und mit welchem der Stützdorn in einem momentanen Schneidbereich, insbesondere direkt, an einer Mantelinnenfläche des Mantels anliegt, eine Nutgeometrie ausgebildet ist, welche der zu erzeugenden Schlitzgeometrie entspricht, und wobei eine Drehbewegung des Stützdorns mit einem Vorschub des Mantels entlang der Schneidstrecke synchronisiert erfolgt.
14. Verfahren gemäss Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor oder nach dem Herstellen des Sicherungsringes durch Erzeugen einer Schlitzgeometrie gemäss Schritt b) ein nach innen gefalteter Abschnitt des Mantels erzeugt wird.
15. Verfahren gemäss Anspruch 14, wobei der Verschlusskappenrohling mit ungefaltetem Mantel bereitgestellt wird und der nach innen gefaltete Abschnitt des Mantels nach dem Herstellen des Sicherungsringes erzeugt wird, indem der mittels der erzeugten Schlitzgeometrie hergestellte Sicherungsring ausgehend vom Mantel der Verschlusskappe nach innen gefaltet wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, wobei während des Schneidvorgangs die Schneidklinge mit der Nutgeometrie im Stützabschnitt des Stützdorns zum Eingriff gebracht wird.



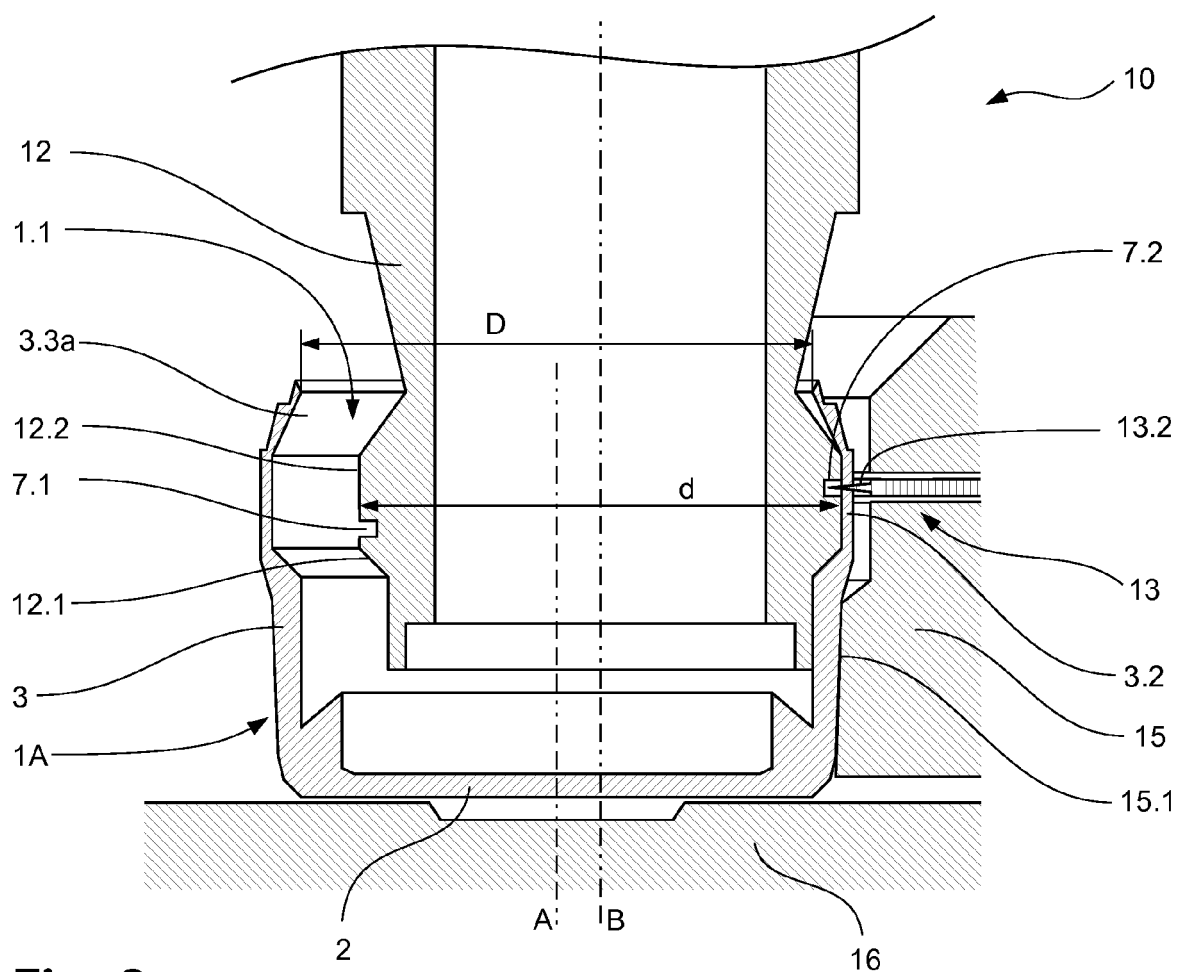
**Fig. 1a**



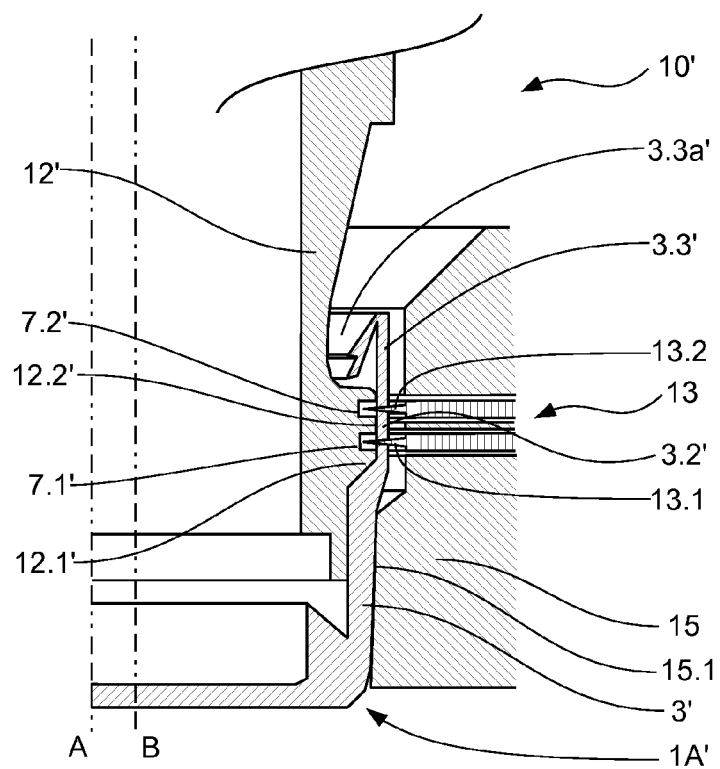
**Fig. 1 b**



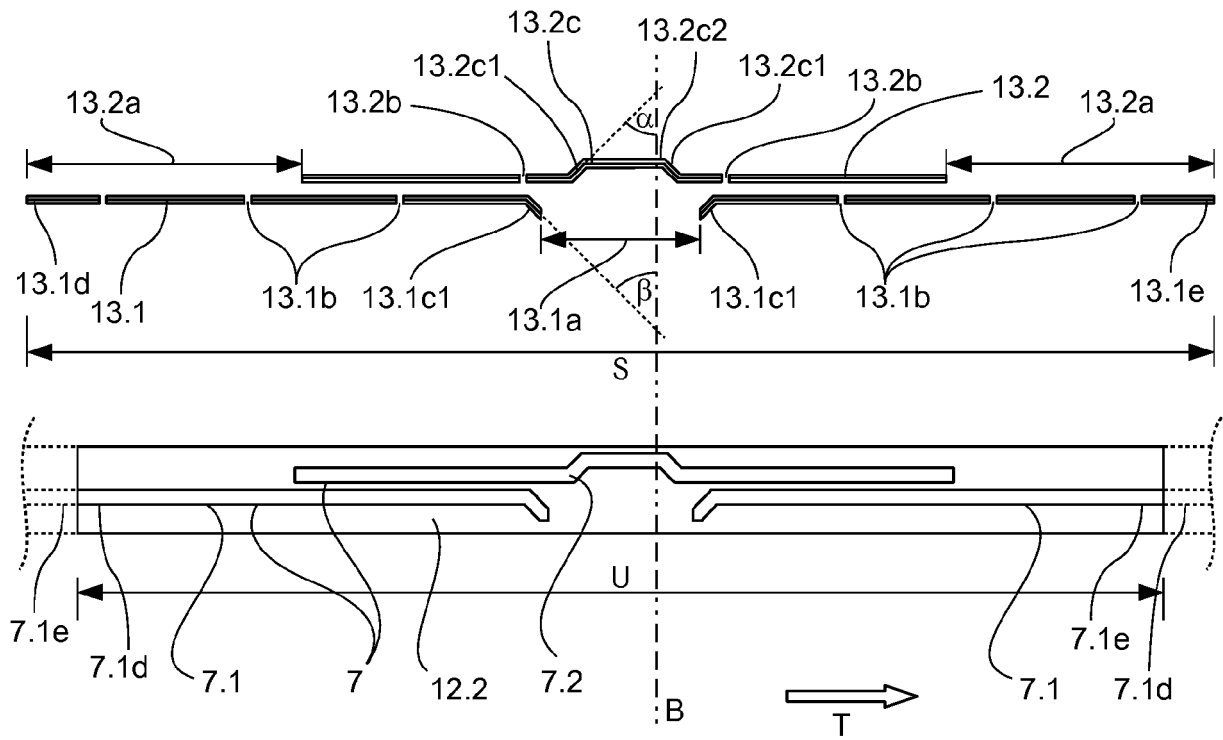
**Fig. 1c**



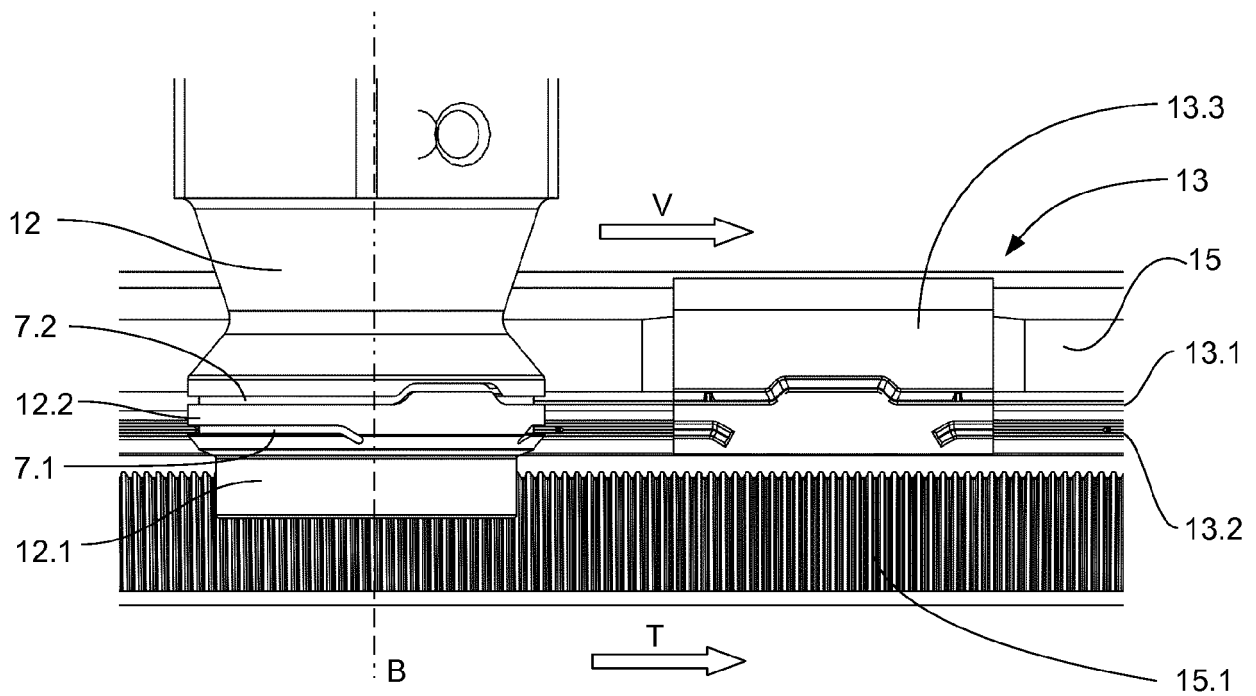
**Fig. 2a**



**Fig. 2b**

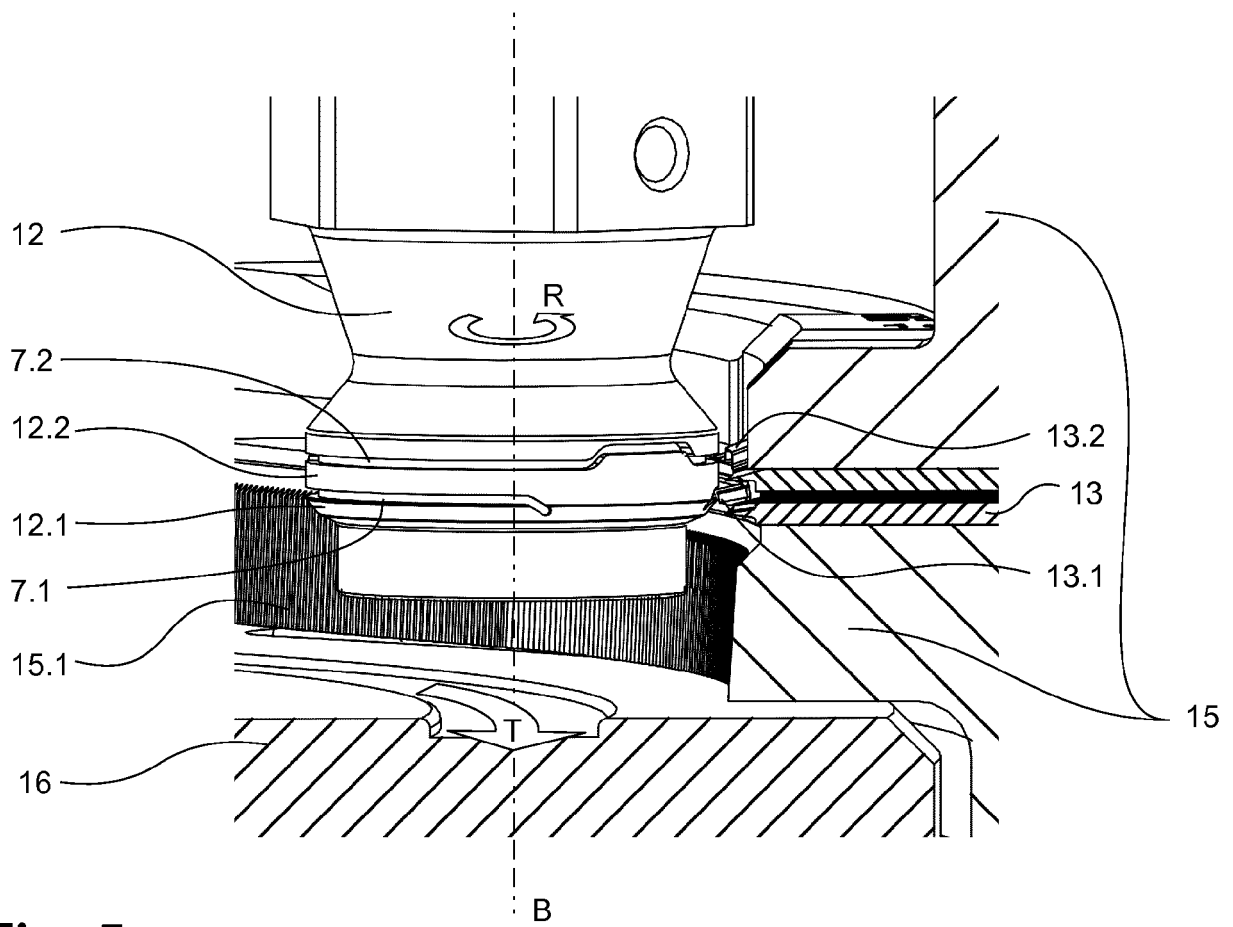


**Fig. 3**

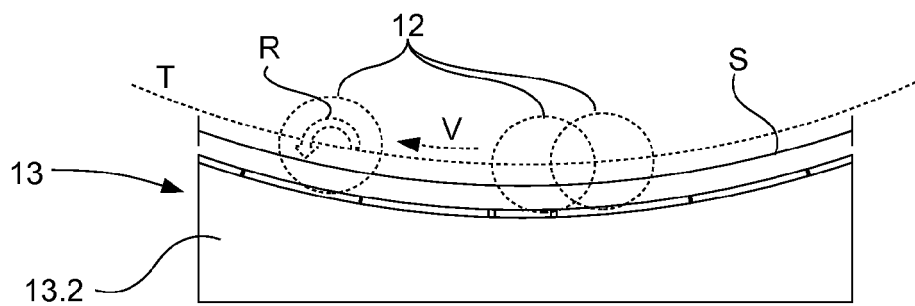


**Fig. 4**

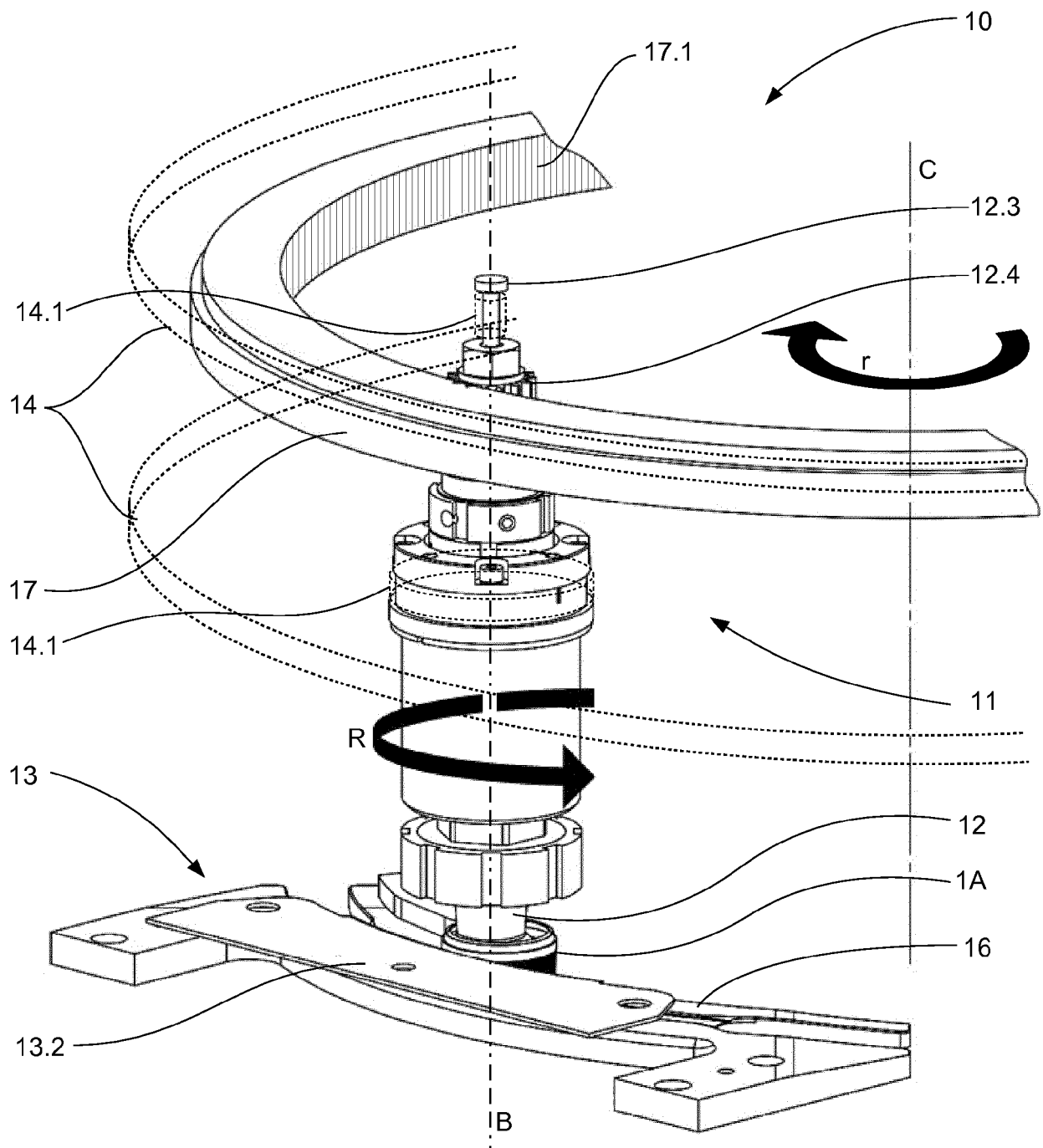




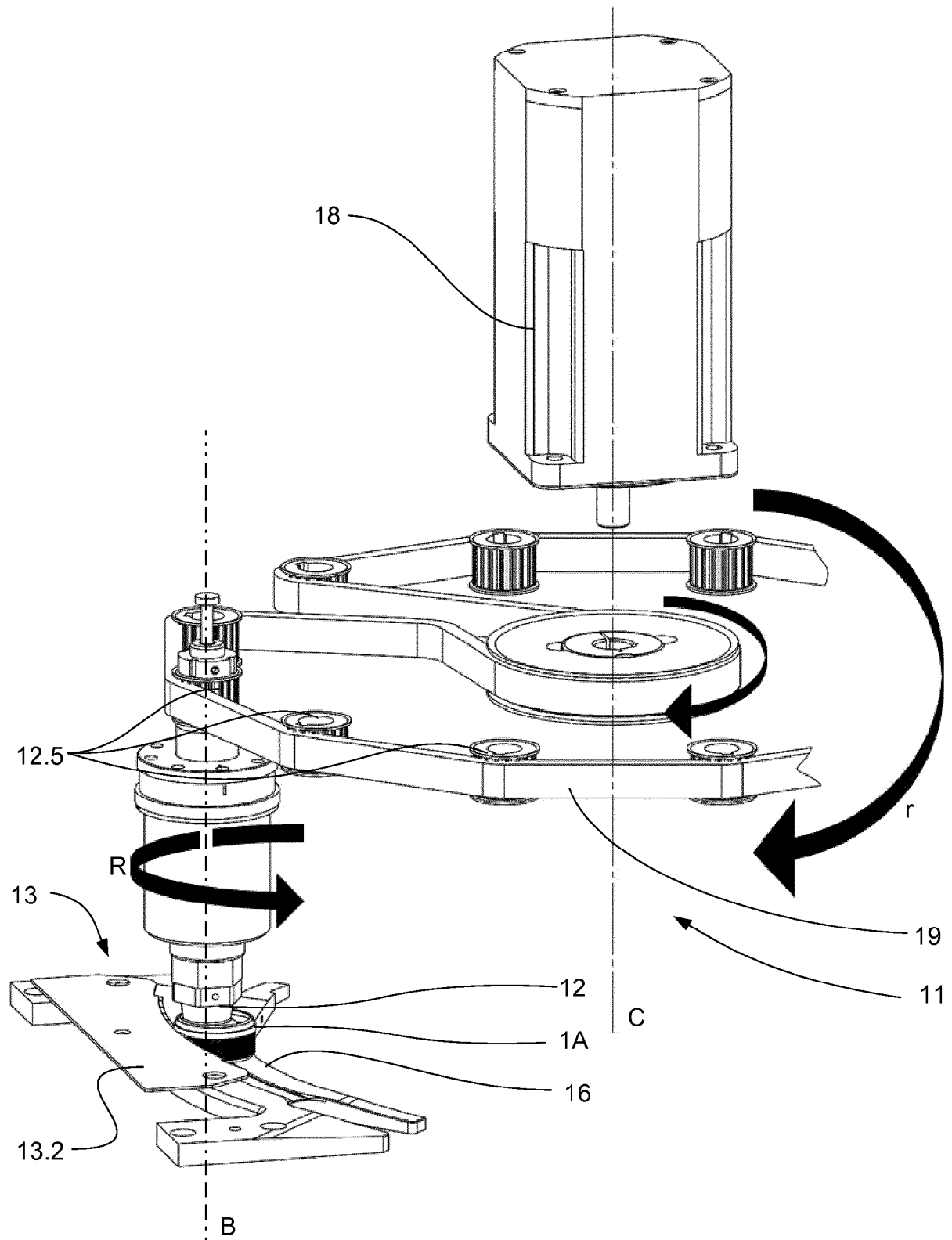
**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 19 20 1330

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 533 633 A2 (ITALCAPS SPA [IT]) 24. März 1993 (1993-03-24)	1,3,4, 8-10,13	INV. B26F1/18
Y	* Abbildungen 1-4 *	2,5-7, 11,12, 14-16	
Y	----- WO 2011/064489 A1 (TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE [CH]; ANTIER GREGORY [FR] ET AL.) 3. Juni 2011 (2011-06-03) * Abbildungen 2,3,4,10 *	2,7	
Y	----- US 6 817 276 B1 (KOWAL TIMOTHY B [US]) 16. November 2004 (2004-11-16) * Abbildung 8 *	5	
Y	----- CN 106 182 108 B (QUANZHOU HAWSOUL TECHNICS CO LTD) 18. Mai 2018 (2018-05-18) * Abbildung 8 *	6	
Y	----- EP 1 243 520 A1 (OBERBURG ENGINEERING AG [CH]) 25. September 2002 (2002-09-25) * Abbildungen 2a,2b *	11,12, 14-16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B26F B26D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>3. März 2020</b>	Prüfer <b>Wimmer, Martin</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 20 1330

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

03-03-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0533633 A2	24-03-1993	AT 144738 T	15-11-1996
		DE 69214907 D1	05-12-1996
		DE 69214907 T2	15-05-1997
		DK 0533633 T3	24-03-1997
		EP 0533633 A2	24-03-1993
		ES 2095449 T3	16-02-1997
		GR 3022352 T3	30-04-1997
		IT 1250101 B	30-03-1995
		ZA 9206999 B	10-05-1993
-----			
WO 2011064489 A1	03-06-2011	AU 2010322960 A1	14-06-2012
		EP 2504249 A1	03-10-2012
		NZ 600144 A	25-07-2014
		US 2013001185 A1	03-01-2013
		WO 2011064489 A1	03-06-2011
		ZA 201203724 B	28-08-2013
-----			
US 6817276 B1	16-11-2004	US 6817276 B1	16-11-2004
		US 2005005757 A1	13-01-2005
-----			
CN 106182108 B	18-05-2018	KEINE	
-----			
EP 1243520 A1	25-09-2002	KEINE	
-----			

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 20160288961 A1, M. J. Maguire **[0004]**