

(19)



(11)

EP 1 782 951 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.12.2007 Patentblatt 2007/50

(51) Int Cl.:
B41F 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05110323.2**

(22) Anmeldetag: **03.11.2005**

(54) **Spanndorn für den Digitaldruck**

Mandrel for digital printing

Mandrin pour l'impression digitale

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA HR MK YU

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.05.2007 Patentblatt 2007/19

(73) Patentinhaber: **Ball Packaging Europe Holding
GmbH & Co. KG**
40880 Ratingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Noll, Werner**
56412 Huebingen (DE)

• **Thate, Helmut**
67433 Neustadt (DE)

(74) Vertreter: **Leonhard, Frank Reimund et al**
Leonhard - Olgemöller - Fricke
Patentanwälte
Postfach 10 09 62
80083 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 2 578 953 **US-A- 2 909 338**
US-A- 3 356 019 **US-A- 3 548 745**
US-A- 3 960 073

EP 1 782 951 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Vorgeschlagen werden ein Verfahren und ein Spanndorn zum Aufnehmen und exakten Festlegen von Hohlkörpern für die Ausführung von gesteuerten Präzisionsbewegungen. Damit soll erreicht werden, die Position des Hohlkörpers so genau steuern zu können, dass eine digitale Bedruckung der Außenwand des Hohlkörpers in einer hohen Genauigkeit möglich wird. Die digitale Bedruckung (digital printing) ersetzt die bisher mit einem Verfahren aufgetragenen Farb- und Dekorgebung der Außenwand des Hohlkörpers.

[0002] Die Erfindung betrifft den Spanndorn für einen rotationssymmetrischen Hohlkörper, insbesondere für aus Rumpf und Boden einstückig ausgebildete Dosen, meist mit einem domförmig nach innen gewölbten Boden.

[0003] Es ist bekannt, dass für eine Bearbeitung, insbesondere für das Bedrucken oder Dekorieren der Außenfläche von derartigen Hohlkörpern, eine exakt gesteuerte, zumeist schrittweise, Bewegung oder Rotation des Hohlkörpers für die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Bearbeitung der Außenfläche außerordentlich wichtig ist, vgl. US-A 6,769,357 (Joe Finan).

[0004] Aus der US-A 3,960,073 (Rush) ist eine Druckeinrichtung bekannt, welche mit Walzen zum Drucken arbeitet, vgl. dort Zusammenfassung, Zeichnung zur Zusammenfassung, Arbeitsstation 19A mit zugehöriger Walze zur Bedruckung der Dose auf dem Mandrel 13B. In der weitergehenden Beschreibung zur Funktion der dort verwendeten Spanndorne ist auf die dortigen Figuren 6 bis 10 zu verweisen, die detaillierter in Spalte 10 ab Zeile 22 bis Zeile 60 erläutert werden. Es ist eine mit Unterdruck und Überdruck gesteuerte Anziehung und Abstoßung einer Getränkedose auf den bzw. von dem Spanndorn vorgesehen, vgl. dort Spalte 10, Zeilen 23 bis 27. Die Dose selbst wird aber nicht nur durch den Unterdruck axial gehalten, sondern auch nach den dortigen Figuren 7 und 8 durch ein radiales Ausstellen von mehreren, umfänglich verteilten Spannsegmenten, dort 91 bezeichnet. Diese Spannsegmente sind über Stifte und über Federn mit einem zylindrischen Gleitteil (dort 97) gekoppelt, das über Schrägflächen eine Abstellung und Anstellung erreicht. Die Federn bewirken die Steuerung der Andruckkraft, vgl. dort Spalte 10, Zeilen 52 bis 60. Der verwendete Luftdruck über den dortigen Kanal 89 wird weder zur Veränderung der radialen Position der Spannsegmente 91 verwendet, noch wird der Unterdruck durch den dortigen gleichen Kanal 89 zu Spannzwecken des Spannsegments 91 eingesetzt. Das ist auch nicht erforderlich, weil die Bedruckung nach der dortigen Figur 1 und beispielsweise auch nach der dortigen Figur 3 mit der Druckübertragungsstation 19a durch Berührung und mit Walzen geschieht, die keine hochgenaue Präzision benötigen, wie es hier vorausgesetzt wird. Unterdruck und Überdruck wird auch von anderen Dokumenten zum Ansaugen und Abstoßen von zu behandelnden Dosen (Bearbeitung im Sinne einer Bedruk-

kung) verwendet, so US-A 3,548,745 (Enn Sirvet) mit der dortigen Beschreibung in Spalte 2, Zeilen 28 bis 33 und dem angestellten Druckzylinder 7 nach der dortigen Figur 1 oder US-A 3,356,019 (Albert Zurick) gemäß dortiger Spalte 2, Zeilen 59 bis 64, die aber auch mit einem Drucktuchverfahren arbeitet, vgl. dort Spalte 1, die ersten drei Absätze und Bezugszeichen 15 als "impression blanket" in Figur 2.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine exakt gesteuerte, zumeist schrittweise Bewegung oder Rotation des Hohlkörpers durch Spannen von innen zu ermöglichen, dies auch bei hoher Geschwindigkeit einer digitalen Bedruckung und/oder eines Hohlkörperwechsels.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen Spanndorn mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, alternativ mit dem Verfahren nach Anspruch 12.

[0007] Die Spann- und Haltekräfte werden synchron und gleichmäßig im Inneren des Hohlkörpers, insbesondere als Dose oder Getränkedose wirksam. Sie können so mit entsprechendem radialem Druck den Dorn und die Dose zu einer Bewegungseinheit vereinigen, deren Bewegungen mit höchster Genauigkeit steuerbar sind. Jede Gefahr für eine bleibende Verformung des Hohlkörpers, wie sie bei einem Halten von außen oder nur an den Stirnseiten auftreten kann, ist ausgeschlossen.

[0008] Die zur gesteuerten Bewegung der Spannelemente verwendeten Teile und Einrichtungen befinden sich im Inneren des Spanndorns.

[0009] Besonders vorteilhaft im Hinblick auf Einfachheit, Zeitaufwand und Wirksamkeit sind Unterdruck und Kopplung auf den Hohlkörper (Anspruch 1). Einmal sind Anlegung und Steuerung von Unterdruck (Anspruch 1) bzw. Überdruck (Anspruch 2) im Inneren des Spanndorns ohne großen Aufwand und mit großer Exaktheit und Geschwindigkeit möglich. Zum anderen wird damit zugleich das Auffädeln und Abstoßen des Hohlkörpers auf den Spanndorn bzw. vom Spanndorn ohne zusätzliche Mittel erreicht (Anspruch 13).

[0010] Der Boden des Hohlkörpers wird im Zusammenwirken mit der freien Stirnseite des Spanndorns als eine Art Ventilelement genutzt, das selbsttätig dafür sorgt, dass beim Auffädeln des Hohlkörpers auf den Spanndorn mittels Unterdruck der Boden sich an die Dornstirnseite legt, der Unterdruck wirksam wird, um die Spannsegmente radial nach außen zu bewegen, wodurch sie sich unter Druck an die Innenwand des Hohlkörpers legen.

[0011] Das beanspruchte Verfahren zum stellungsge-
nauen Positionieren und zur gesteuerten - vorzugsweise schrittweisen - Präzisionsbewegung von rotationssymmetrischen, aus Rumpf und Boden "einstückig bestehenden" (ohne Falznaht im Bodenbereich) Hohlkörpern, insbesondere Getränkedosen, auch mit nach innen gewölbtem Boden, wird ermöglicht durch das erreichte genaue Spannen. Es geht um eine genaue Festlegung ohne die Gefahr einer Beschädigung oder Verformung des Hohlkörpers.

[0012] Die Genauigkeit des Spannens kann so um-

schrieben werden, dass damit auch eine gleichbedeutende Genauigkeit der Bewegungsübertragung erreicht wird, in einem Sinne, der "geeignet für digitale Bedruckung" genannt werden kann.

[0013] Eine Ruhelage der Spanneinrichtung wird durch eine Rückhohlkraft erreicht (Anspruch 11 und 14). Sie zieht die Kraft-Übertragungseinrichtung in eine Ruhelage zurück. Diese ist jedenfalls geeignet, auch schwankende Durchmesser der Hohlkörper auszugleichen, die mit schwankenden Durchmessern auf den Spanndorn aufgeschoben werden können.

[0014] Die Kopplung der Kraft auf den angesaugten und gehaltenen Hohlkörper, beispielsweise ein Hohlkörper mit dünner Wand wird bevorzugt so verbessert, dass der Spanndorn eine Stirnfläche aufweist, die zumindest im Bereich des Austritts der axialen Bohrung an die Form des Dosenbodens angepasst ist. Eine dornförmige Wölbung nach innen (bei dem Hohlkörper) ist eine domförmige Wölbung nach innen (beim Spanndorn) in axialer Richtung.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand schematischer Zeichnungen an mehreren Ausführungsbeispielen näher beschrieben:

Figur 1 zeigt in perspektivischer Ansicht einen Spanndorn gemäß einem ersten Beispiel der Erfindung.

Figur 2 zeigt schematisch eine Seitenansicht des Spanndorns in einem größeren Maßstab.

Figur 3 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch den Spanndorn.

[0016] Die eigentliche Spannfläche des Spanndorns 1 wird durch mehrere, vorzugsweise gleich ausgebildete Spannsegmente 2a, 2b, 2c usw. (kurz: 2) gebildet, die jeweils eine teilzylindrische Außenfläche aufweisen und damit gemeinsam eine zylindrische Spannfläche bilden. Sie erstrecken sich über die ganze Länge des Dornes 1 und sind an dem Grundkörper des Dornes in radialer Richtung beweglich geführt.

[0017] Der Grundkörper besteht aus einer zentralen, sich über die gesamte Länge des Dornes und über eines seiner Stirnenden hinaus erstreckenden Welle 3, auf der im entsprechenden axialen Abstand zwei Stirnwandelemente 6 und 7 befestigt sind, zwischen denen sich die Spannelemente 2 erstrecken. Das Stirnwandelement 7 am freien Stirnende des Dornes 1 weist einen sich axial eine Strecke weit ins Innere des Dornes erstreckende zylindrische Wand 11 auf.

[0018] Die Welle 3 weist eine durchgehende axiale Bohrung 4 auf, die bündig mit dem freien Ende 5 der Welle 3 und der Außenfläche 7a des Stirnwandelementes endet. Im axialen Abstand von diesem Ende 5 und im Bereich der zylindrischen Wand 11 weist die Welle 3 radiale Bohrungen 21 auf, die mit der axialen Bohrung 4 in Verbindung stehen. Etwas weiter axial dem Dorninne-

ren zu ist auf der Welle 3 axial begrenzt verschiebbar ein scheibenförmiger Wandteil 10 angeordnet, der über einen Ringteil 12 abdichtend und gleitend an der zylindrischen Wand 11 geführt ist.

[0019] Mit dem scheibenförmigen Wandteil 10 ist fest verbunden ein rotationssymmetrischer Steuer- oder Betätigungsteil 13. Während das Stirnwandelement 7 mit der zylindrischen Wand 11 und dem scheibenförmigen Wandteil 10 eine Druckkammer 9 bilden, befindet sich der Steuerteil 13 axial außerhalb der Druckkammer 9, bildet aber zusammen mit dem scheibenförmigen Wandteil 10 eine Kraft-Übertragungseinrichtung, wie sogleich noch näher erläutert wird. Der Steuerteil 13 weist eine axiale Bohrung 13a auf, deren Durchmesser deutlich größer als der Außendurchmesser der Welle 3 ist. Mittels zwischengeschalteter Lagerhülsen 20 ist der Steuerteil 13 auf der Welle axial verschieblich geführt und kann so selber den scheibenförmigen Antriebsteil 10 tragen und führen.

[0020] Der Steuerteil weist eine in axialer Richtung leicht konisch verlaufende Außenfläche 19 auf.

[0021] Wie aus Figur 3 ersichtlich, weisen die Spannsegmente 2 auf ihrer Innenseite eine entsprechende, d.h. zu der Fläche 19 parallel konische Fläche 17 auf. Diese kann, wie dargestellt auch an gesonderten, aber mit den Spannsegmenten fest verbundenen Elementen vorgesehen sein.

[0022] In dem konischen Zwischenraum zwischen den sich gegenüberliegenden Flächen 17 und 19 sind entsprechende Stütz- und Kraft-Übertragungs-Elemente 18 angeordnet, die mit einem der beiden Teile 2 bzw. 13 fest verbunden sind.

[0023] Die radiale Bewegung der Spannsegmente 2 wird mittels Unterdruck zum Spannen und Überdruck zum Lösen der Spannung bewirkt. Beide Drücke werden über die axiale Bohrung 4 der Welle 3 wirksam.

[0024] Beide Drücke werden dazu genutzt, eine einstückig aus Boden und Rumpf bestehende Dose axial auf den Dorn aufzubringen und von diesem abzustoßen. Dabei wird der Dosenboden zusammen mit der Außenfläche des Stirnwandelementes 7 verwendet, um automatisch die Spannbewegung der Spannsegmente 2 erst auszulösen, wenn die Dose ordnungsmäßig auf den Dorn axial aufgefädelt ist und den Ausstoßvorgang erst zu beginnen, wenn die Spannsegmente die Dose entsprechend freigegeben haben.

[0025] Die Außenfläche 7a, 7b des Stirnwandelementes 7 ist so ausgebildet, dass sie mit dem fest anliegenden Dosenboden eine ringförmige flächige Berührung aufweist, die ein Ansaugen von Luft von außen durch den anliegenden Unterdruck stoppt, so dass nunmehr der Unterdruck über die Radialbohrungen 21 und die Kammer 9 auf den scheibenförmigen Wandteil 10 wirkt und diesen zusammen mit dem Steuerteil 13 in Fig. 3 nach links bewegt. Über die zusammenwirkenden konischen Flächen werden dabei die Spannsegmente 2 radial nach außen bewegt.

[0026] Eine gute Kopplung wird erreicht, wenn die

Form des domförmigen Bodens des Hohlkörpers, der nicht dargestellt, aber allgemein bekannt ist, auf die Form der Stirnseite des Spanndorns abgestellt ist. Eine konkav/konvexe Anpassung ist geeignet.

[0027] Wenn die Dose gelöst werden soll, wird über die axiale Bohrung 4 Druckluft in die Kammer 9 geleitet. Diese verschiebt die Teile 10 und 13 und löst die Haltekraft der Spannsegmente 2. Hört diese Haltekraft auf wirkt die Druckluft über das Ende der Bohrung 4 auf den Dosenboden und stößt damit die Dose vom Dorn ab.

[0028] Die Rückhohlbewegung der Stelleinrichtung kann durch eine Feder 40 erreicht werden. Diese ist zwischen dem Steuerteil 13 und dem Stirnwandelement 6) angeordnet. Sie erreicht, dass das Steuerteil 13 nach einem Abblasen des Hohlkörpers in eine Ruhelage gebracht wird, sogenannte Nullposition, und nicht in einem undefinierten axialen Stellungszustand stehen bleibt. Damit kann der nächste Hohlkörper einwandfrei aufgenommen werden und durch Toleranz verursachte Durchmesserschwankungen der Hohlkörpers ausgeglichen werden.

[0029] Die Anordnung ist sehr einfach aufgebaut und arbeitet dennoch außerordentlich rasch und exakt. Die Hohlkörper werden von Innen her großflächig und sicher, aber auch schonend von den Spannsegmenten erfasst. Die notwendigen Bewegungstrecken der beweglichen Teile des Dornes sind klein. Die Steuerung mittels Unterdruck und Überdruck ist einfach und zuverlässig.

[0030] In der Spannstellung bilden Dose und Dorn eine funktionelle Einheit, die durch gesteuerte Bewegung der Welle 3 in jeder Richtung und mit jeder Schrittweite und Schrittgeschwindigkeit zuverlässig bewegt werden kann.

Patentansprüche

1. Spanndorn für einen rotationssymmetrischen Hohlkörper als eine einstückig aus Rumpf und Boden bestehende Getränkedose, mit einer mit einer Axialbohrung versehenen Welle (3,4), und mit

- mehreren, eine nach außen weisende zylindrische Spannfläche (16) bildenden Spannsegmenten (2; 2a,2b,2c) zum unterdruck-betätigten Angreifen an eine Innenfläche des Hohlkörpers; wobei die Spannsegmente (2; 2a,2b,2c) radial bewegbar geführt sind;

- einer im Inneren des Spanndorns (1) angeordneten Kraft-Übertragungseinrichtung (10,13), die zum Spannen durch einen über die Axialbohrung (4) zugeführten Unterdruck betätigbar ist und eine synchrone Radialbewegung aller Spannsegmente (2; 2a,2b,2c) steuert;

geeignet für eine unterdruck-betätigte Einspannung des zu spannenden Hohlkörpers für eine gesteuerte Präzisions-Bewegung des gespannten Hohlkörpers.

2. Spanndorn nach Anspruch 1, für den rotationssymmetrischen Hohlkörper als die einstückig aus Rumpf und Boden bestehende Getränkedose, wobei

- die mehreren, die nach außen weisende zylindrische Spannfläche (16) bildenden Spannsegmente (2; 2a,2b,2c) an der Innenfläche des Hohlkörpers angreifen;

- die im Inneren des Spanndorns (1) angeordnete Kraft-Übertragungseinrichtung (10,13) zum Lösen aller Spannsegmente (2; 2a,2b,2c) von der Innenfläche des Hohlkörpers durch einen über die Axialbohrung (4) zugeführten Überdruck betätigbar ist und eine synchrone Radialbewegung aller Spannsegmente (2; 2a,2b,2c) steuert;

geeignet für ein überdruck-betätigtes Lösen des für die gesteuerte Präzisions-Bewegung gespannten Hohlkörpers vom Spanndorn.

3. Spanndorn nach Anspruch 1 oder 2, wobei die jeweilige zur Steuerung dienende Druckart der unterschiedlichen Druckkräfte zugleich jeweils zum Aufbringen des Hohlkörpers auf den Spanndorn (1) bzw. zum Abstoßen des Hohlkörpers vom Spanndorn (1) wirksam ist.

4. Spanndorn nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei ein Grundkörper (3,6,7) mit der rotierend antreibbaren Welle (3) mit der in einer freien Stirnfläche (5) der Welle mündenden Axialbohrung (4) und zwei in einem axialen Abstand auf der Welle fest angeordneten Stirnwandelementen (6,7) vorgesehen ist, und das im Betrieb des Dorns dem Boden des Hohlkörpers zugewandte Stirnwandelement (7) mit seiner axialen Außenfläche (7a) mit der Stirnfläche (5) der Welle (3) bündig abschließt, insbesondere angepasst an eine Form des Bodens des Hohlkörpers.

5. Spanndorn nach Anspruch 4, wobei auf der antreibbaren Welle (3) ein rotationssymmetrischer Steuerteil (13) der Kraftübertragungs-Einrichtung (10,13) axial verschieblich geführt ist, dessen äußere Umfangsfläche (19) in axialer Richtung konisch verläuft und in Abhängigkeit von einer relativen axialen Bewegung des Steuerteils (13) auf der Welle (3) diese Bewegung in eine entsprechende radiale synchrone Verstellbewegung der Spannsegmente (2) umwandelt.

6. Spanndorn nach Anspruch 5, wobei der Steuerteil (13) mit einer seiner Stirnseiten fest mit einem im Grundkörper axial verschieblich geführten scheibenförmigen Antriebsteil (10) verbunden ist, der seinerseits gesteuert mit der Druckluft oder mit dem Unterdruck beaufschlagbar ist.

7. Spanndorn nach Anspruch 6, wobei der scheibenförmige Antriebsteil (10) eine bewegliche Begrenzungswand einer Druckkammer (9) bildet, welche andererseits durch die im Betrieb dem Boden des Hohlkörpers zugewandte kammerartig (11) erweiterte Stirnwand (7) begrenzt ist, wobei die Druckkammer (9) über radiale Bohrungen (21) in der Welle (3) mit deren Axialbohrung (4) verbunden ist.
8. Spanndorn nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Welle (3) außerhalb des Spanndorns (1) zusammen mit einer Mehrzahl gleicher Dorne in einem in Index-Schritten drehbarem Trägerkopf gelagert und an ihrem Ende mit einem eigenen steuerbaren, schrittweise arbeitenden Antrieb ausgerüstet ist, und ihre Axialbohrung (4) gesteuert mit einer Quelle für höheren oder niederen Druck verbindbar ist.
9. Spanndorn nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerteil (13) über auf der Welle (3) angeordnete Gleitstücke (20) axial verschieblich geführt ist.
10. Spanndorn nach einem der Ansprüche 5 bis 9, wobei
- (i) jedes Spannsegment (2a,2b) auf seiner Innenseite eine in axialer Richtung konische Innenfläche (17) aufweist oder mit einem eine solche Innenfläche aufweisenden Teil (15) fest verbunden ist, wobei die konische Innenfläche (17) parallel zu der konischen Außenfläche (19) des Steuerteils (13), jedoch beabstandet von dieser verläuft,
 - (ii) jedes Spannsegment (2a,2b; ...) im Bereich der konischen Innenfläche (17) mit gegenüber der konischen Außenfläche (19) gleitend bewegbaren Gleitstücken (18) fest verbunden ist.
11. Spanndorn nach einem der vorigen Ansprüche 1 bis 10, wobei ein Steuerteil (13) der Kraft-Übertragungseinrichtung mit einer Rückholeinrichtung (40) belastet ist, welche eine axiale Kraft von dem Hohlkörper oder einer vorderen Stirnseite (5,7a) des Spanndorns (1) weg nach axial rückwärts aufbringt.
12. **Verfahren** zum stellungsgenauen Positionieren und zur gesteuerten Präzisionsbewegung von rotations-symmetrischen, aus Rumpf und Boden einstückig ausgebildeten Hohlkörpern mit Hilfe eines gesteuert bewegbaren Spanndorns für jeden Hohlkörper, bei welchem Verfahren
- der jeweilige Hohlkörper über einen Unterdruck auf den Spanndorn (2) aufgebracht und axial auf diesem positioniert wird;
 - der Hohlkörper von demselben Unterdruck synchron unter radial von Innen nach Außen wirkender Druckkraft von Spannelementen (2a,2b)
- zu einer Bewegungseinheit mit dem Spanndorn verspannt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die Bewegungseinheit von Spanndorn und Hohlkörper mit Hilfe von Druckluft gelöst wird und der Hohlkörper mit derselben Druckluft von dem Spanndorn axial entfernt wird.
14. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche 12 oder 13, wobei ein Steuerteil (13) als Kraftübertragungseinrichtung mit einer Rückholeinrichtung (40) belastet ist, welche eine axiale Kraft von dem Hohlkörper oder einer vorderen Stirnseite (5,7a) des Spanndorns weg nach axial rückwärts aufbringt.
15. Verfahren nach vorigem Anspruch 14, wobei die Rückholeinrichtung eine Feder ist, die bevorzugt in der zurückgezogenen Ruhestellung des Steuerteils (13) vorgespannt ist.
16. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche 14 oder 15, wobei der Steuerteil (13) durch die axiale Kraftbelastung nach einem jeweiligen Abnehmen eines Hohlkörpers von dem Spanndorn in eine neutrale Ruhelage zurückgeholt wird, die so positioniert ist, dass auch im Durchmesser schwankende Hohlkörper von dem Spanndorn in der Ruhelage der Steuerteil (13) axial aufgenommen werden können.
17. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die Präzisionsbewegung schrittweise erfolgt.

Claims

1. **Tightening mandrel** for a rotationally symmetrical hollow body as a drinks can consisting integrally of body and base, having a shaft (3, 4) provided with an axial bore, and having
- several tightening segments (2; 2a, 2b, 2c) forming an outwardly pointing cylindrical tightening surface (16) for negative pressure-actuated engagement on an inner surface of the hollow body; wherein the tightening segments (2; 2a, 2b 2c) are guided to be radially movable;
 - a force-transmitting device (10, 13) arranged in the interior of the tightening mandrel (1), which can be actuated for tightening by a negative pressure supplied via the axial bore (4) and controls a synchronous radial movement of all tightening segments (2; 2a, 2b, 2c);
- suitable for a negative pressure-actuated fixing of the hollow body to be tightened for a controlled precision movement of the tightened hollow body.
2. Tightening mandrel according to claim 1, for the ro-

tationally symmetrical hollow body as the drinks can consisting integrally of body and base, wherein

- the several tightening segments (2; 2a, 2b, 2c) forming the outwardly pointing cylindrical tightening surface (16) engage on the inner surface of the hollow body;
 - the force-transmitting device (10, 13) arranged in the interior of the tightening mandrel (1) for release of all tightening segments (2; 2a, 2b, 2c) from the inner surface of the hollow body can be actuated by an excess pressure supplied via the axial bore (4) and controls a synchronous radial movement of all tightening segments (2; 2a, 2b, 2c);
 - suitable for an excess pressure-actuated release of the hollow body tightened for the controlled precision movement from the tightening mandrel.
3. Tightening mandrel according to claim 1 or 2, wherein the particular type of pressure serving for control of the different pressure forces is effective at the same time in each case for applying the hollow body to the tightening mandrel (1) or for repelling the hollow body from the tightening mandrel (1).
 4. Tightening mandrel according to one of the preceding claims, wherein a base body (3, 6, 7) having the rotatably drivable shaft (3) is provided with the axial bore (4) leading into a free end-face surface (5) of the shaft and two end-face wall elements (6, 7) arranged firmly on the shaft at an axial distance, and the end-face wall element (7) facing the base of the hollow body in operation of the mandrel closes flush with the end-face surface (5) of the shaft (3) with its axial outer surface (7a), in particular adapted to a shape of the base of the hollow body.
 5. Tightening mandrel according to claim 4, wherein a rotationally symmetrical control part (13) of the force-transmitting device (10, 13), the outer peripheral surface (19) of which runs conically in axial direction and as a function of a relative axial movement of the control part (13) on the shaft (3), converts this movement into a corresponding radial synchronous adjusting movement of the tightening segments (2), is guided to be axially displaceable on the drivable shaft (3).
 6. Tightening mandrel according to claim 5, wherein the control part (13) with one of its end-face sides is connected firmly to a disc-like drive part (10) guided to be axially displaceable in the base body, which drive part (10) in turn can be acted upon controlled by the compressed air or by the negative pressure.
 7. Tightening mandrel according to claim 6, wherein

the disc-like drive part (10) forms a movable limiting wall of a pressure chamber (9), which on the other side is limited by the end-face wall (7) expanded like a chamber (11) and facing the base of the hollow body in operation, wherein the pressure chamber (9) is connected via radial bores (21) in the shaft (3) to its axial bore (4).

8. Tightening mandrel according to one of claims 1 to 7, wherein the shaft (3) is mounted in a support head which can be rotated in index steps outside of the tightening mandrel (1) together with a plurality of similar mandrels and is equipped at its end with a separate controllable, stage-wise operating drive, and its axial bore (4) can be connected in controlled manner to a source of higher or lower pressure.
9. Tightening mandrel according to one of claims 5 to 8, **characterised in that** the control part (13) is guided to be axially displaceable via sliding pieces (20) arranged on the shaft (3).
10. Tightening mandrel according to one of claims 5 to 9, wherein
 - (i) each tightening segment (2a, 2b) has on its inner side an inner surface (17) which is conical in axial direction or is firmly connected to a part (15) having such an inner surface, wherein the conical inner surface (17) runs parallel to the conical outer surface (19) of the control part (13), but at a distance from the latter,
 - (ii) each tightening segment (2a, 2b; ...) in the region of the conical inner surface (17) is firmly connected to sliding pieces (18) which can be moved in sliding manner with respect to the conical outer surface (19).
11. Tightening mandrel according to one of the previous claims 1 to 10, wherein a control part (13) of the force-transmitting device is stressed by a return device (40), which applies an axial force away from the hollow body or a front end-face side (5, 7a) of the tightening mandrel (1) axially rearwards.
12. **Process for the position-precise positioning** and for controlled precision movement of rotationally symmetrical hollow bodies formed integrally from body and base with the aid of a tightening mandrel which can be moved in controlled manner for each hollow body, in which process
 - the particular hollow body is applied to the tightening mandrel (2) via a negative pressure and positioned axially on the latter;
 - the hollow body is clamped by the same negative pressure synchronously under compressive force of tightening elements (2a, 2b) acting

radially from inside to outside to form a movement unit with the tightening mandrel.

13. Process according to claim 12, wherein the movement unit comprising tightening mandrel and hollow body is released with the aid of compressed air and the hollow body is removed axially from the tightening mandrel by the same compressed air. 5
14. Process according to one of the previous claims 12 or 13, wherein a control part (13) is stressed as a force-transmitting device by a return device (40), which applies an axial force away from the hollow body or a front end-face side (5, 7a) of the tightening mandrel axially rearwards. 10 15
15. Process according to the previous claim 14, wherein the return device is a spring, which is preferably pre-tensioned in the withdrawn rest position of the control part (13). 20
16. Process according to one of the previous claims 14 or 15, wherein the control part (13) is returned by the axial force stress after a particular removal of a hollow body from the tightening mandrel to a neutral rest position, which is positioned so that even hollow bodies of varying diameter may be taken up axially by the tightening mandrel in the rest position of the control part (13). 25 30
17. Process according to claim 12, wherein the precision movement is effected in stages. 30

Revendications

1. Broche de serrage pour un corps creux à symétrie de rotation sous la forme d'une boîte de boisson constituée d'une coque et d'un fond d'un seul tenant, comprenant un arbre (3, 4) pourvu d'un perçage axial et comprenant:

- de multiples segments de serrage (2; 2a, 2b, 2c) formant une surface de serrage cylindrique (16) tournée vers l'extérieur pour s'engager sous l'action d'une dépression sur une surface interne du corps creux ; dans laquelle les segments de serrage (2 ; 2a, 2b, 2c) sont guidés radialement en déplacement ;
- un dispositif de transmission de force (10, 13) agencé à l'intérieur de la broche de serrage (1), qui peut être commandé pour le serrage par une dépression appliquée via le perçage axial (4) et qui commande un déplacement radial synchrone de tous les segments de serrage (2 ; 2a, 2b, 2c) ; 40 45 50 55

convenant à un serrage sous l'action d'une dépres-

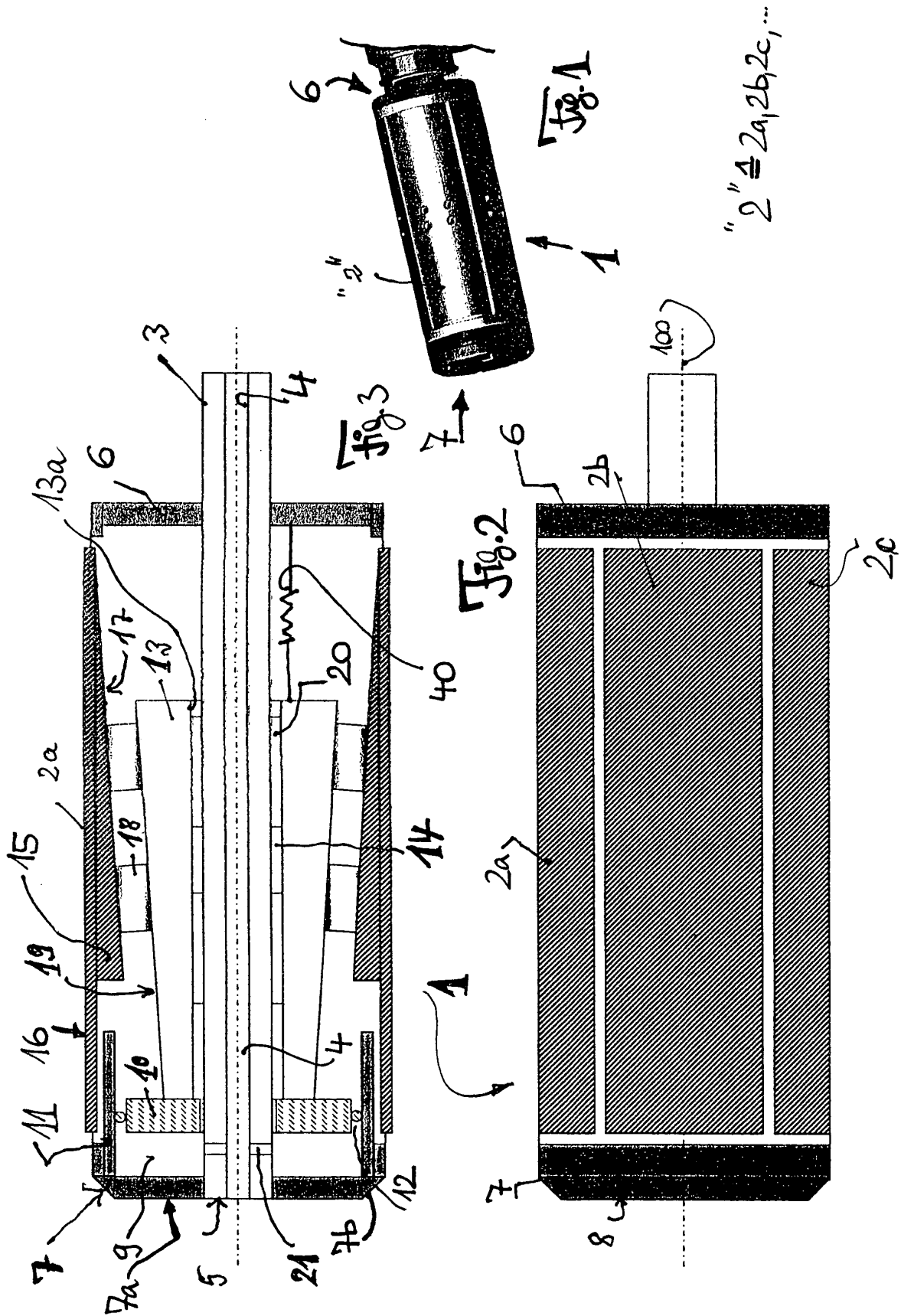
sion du corps creux à serrer pour commander un déplacement de précision du corps creux serré.

2. Broche de serrage selon la revendication 1, pour le corps creux à symétrie de rotation sous la forme de la boîte de boisson constituée d'une coque et d'un fond d'un seul tenant, dans laquelle

- les multiples segments de serrage (2; 2a, 2b, 2c) formant la surface de serrage cylindrique (16) tournée vers l'extérieur s'engagent sur la face interne du corps creux ;
- le dispositif de transmission de force (10, 13) agencé à l'intérieur de la broche de serrage (1) peut être commandé pour dégager tous les segments de serrage (2 ; 2a, 2b, 2c) de la surface interne du corps creux par une surpression appliquée via le perçage axial (4) et commande un déplacement radial synchrone de tous les éléments de serrage (2; 2a, 2b, 2c) ;

convenant pour dégager de la broche de serrage, sous l'effet d'une surpression, le corps creux serré pour le déplacement de précision commandé.
3. Broche de serrage selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans laquelle le type de pression respectif des différentes forces de pression qui sert à la commande est en même temps respectivement efficace pour appliquer le corps creux sur la broche de serrage (1) ou pour dégager le corps creux de la broche de serrage (1).
4. Broche de serrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle un corps de base (3, 6, 7) est pourvu de l'arbre entraîné en rotation (3) avec le perçage axial (4) débouchant dans une surface frontale libre (5) de l'arbre et de deux éléments de paroi frontaux (6, 7) agencés de manière fixe à distance axiale sur l'arbre et l'élément de paroi frontal (7) tourné vers le fond du corps creux pendant le fonctionnement de la broche se termine par sa surface externe axiale (7a) à fleur avec la surface frontale (5) de l'arbre (3), en particulier en s'ajustant à une forme du fond du corps creux.
5. Broche de serrage selon la revendication 4, dans laquelle une partie de commande à symétrie de rotation (13) du dispositif de transmission de force (10, 13) est guidée sur l'arbre d'entraînement (3) de manière à se déplacer axialement, la surface périphérique externe (19) de ce dispositif s'étendant sous forme conique dans la direction axiale et transformant, en fonction d'un déplacement axial relatif de la partie de commande (13) sur l'arbre (3), ce déplacement en un déplacement de réglage radial synchrone correspondant des segments de serrage (2).

6. Broche de serrage selon la revendication 5, dans laquelle la partie de commande (13) est raccordée de manière fixe, par une de ses faces frontales, à une partie d'entraînement (10) en forme de disque guidé en déplacement axial dans le corps de base et qui peut, à son tour, être commandée par l'air comprimé ou par la dépression. 5
7. Broche de serrage selon la revendication 6, dans laquelle la partie d'entraînement en forme de disque (10) forme une paroi de délimitation mobile d'une chambre de pression (9), qui est limitée, d'autre part, par la paroi frontale (7) élargie en forme de chambre (11) et tournée vers le fond du corps creux en service, la chambre de pression (9) étant raccordée via des perçages radiaux (21) dans l'arbre (3), à son perçage axial (4). 10 15
8. Broche de serrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle l'arbre (3) est monté à l'extérieur de la broche de serrage (1) conjointement avec une pluralité de broches identiques dans une tête porteuse rotative par étapes indexées et est équipé, à son extrémité, de son propre entraînement réglable opérant par étapes et son perçage axial (4) peut être raccordé par commande à une source de pression supérieure ou inférieure. 20 25
9. Broche de serrage selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, **caractérisée en ce que** la partie de commande (13) est guidée en déplacement axial sur des coulisses (20) agencées sur l'arbre (3). 30
10. Broche de serrage selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, dans laquelle 35
- (i) chaque segment de serrage (2a, 2b) présente, sur sa face interne, une surface interne (17) conique en direction axiale ou est raccordé de manière fixe à une partie (15) présentant une surface interne de ce type, la surface interne conique (17) s'étendant parallèlement à la surface externe conique (19) de la partie de commande (13), mais à distance de celle-ci, 40
- (ii) chaque segment de serrage (2a, 2b ; ...) est raccordé de manière fixe dans la zone de la surface interne conique (17) à des coulisses (18) mobiles par coulissement par rapport à la surface externe conique (19). 45
11. Broche de serrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans laquelle une partie de commande (13) du dispositif de transmission de force est sollicitée par un dispositif de rappel (40) qui applique une force axiale depuis le corps creux ou une face frontale avant (5, 7a) de la broche de serrage (1) axialement vers l'arrière. 50 55
12. Procédé de positionnement précis et de déplacement de précision commandé de corps creux à symétrie de rotation, constitués d'une coque et d'un fond d'un seul tenant, à l'aide d'une broche de serrage à déplacement commandé pour chaque corps creux, procédé dans lequel
- le corps creux respectif est appliqué par une dépression sur la broche de serrage (2) et positionné axialement sur celle-ci ;
- le corps creux est assemblé par serrage avec la broche de serrage par la même dépression de manière synchrone sous l'action d'une force de pression d'éléments de serrage (2a, 2b) agissant radialement de l'intérieur vers l'extérieur pour former une unité de déplacement.
13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel l'unité de déplacement formée de la broche de serrage et du corps creux est dégagée à l'aide d'air comprimé et le corps creux est éloigné axialement de la broche de serrage par le même air comprimé.
14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 12 ou 13, dans lequel une partie de commande (13) est sollicitée comme dispositif de transmission de force par un dispositif de rappel (40) qui applique une force axiale depuis le corps creux ou d'une face frontale avant (5, 7a) de la broche de serrage axialement vers l'arrière.
15. Procédé selon la revendication précédente 14, dans lequel le dispositif de rappel est un ressort qui est de préférence précontraint dans la position de repos rétractée de la partie de commande (13).
16. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes 14 ou 15, dans lequel la partie de commande (13) est rappelée par la sollicitation de force axiale après un retrait respectif d'un corps creux par la broche de serrage dans une position de repos neutre qui est positionnée de sorte que, même les corps creux dont le diamètre fluctue, puissent être reçus axialement par la broche de serrage en position de repos de la partie de commande (13).
17. Procédé selon la revendication 12, dans lequel le déplacement de précision s'effectue progressivement.



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 6769357 A, Joe Finan [0003]
- US 3960073 A, Rush [0004]
- US 3548745 A [0004]
- US 3356019 A [0004]