

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. Dezember 2003 (04.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/100119 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **C23C 16/04**,
B08B 9/42, B65G 47/84

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/01510

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Mai 2003 (09.05.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 23 288.1 24. Mai 2002 (24.05.2002) DE
103 10 470.4 11. März 2003 (11.03.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIG TECHNOLOGY LTD.** [CH/CH]; Laufengasse
18, CH-8212 Neuhausen Rhine Falls (CH).

(71) Anmelder (nur für US): **LEWIN, Frank** [DE/DE]; Wald-
strasse 9 a, 22889 Tangstedt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LITZENBERG, Michael** [DE/DE]; Bisenstieg 57, 21502 Geesthacht (DE). **MÜLLER, Hartwig** [DE/DE]; Heierkoppel 14, 22952 Lütjensee (DE). **VOGEL, Klaus** [DE/DE]; Rueterberg 4a, 22885 Barsbüttel (DE). **ARNOLD, Gregor** [DE/DE]; Hilgestrasse 11-13, 55294 Bodenheim (DE). **BEHLE, Stephan** [DE/DE]; Hintere Landstrasse 13, 55278 Hahnheim (DE). **LÜTTRINGHAUS-HENKEL, Andreas** [DE/DE]; Carsonweg 49, 64289 Darmstadt (DE). **BICKER, Matthias** [DE/DE]; Ulmenstrasse 18, 55126 Mainz (DE). **KLEIN, Jürgen** [DE/DE]; An den Platzäckern 23, 55127 Mainz (DE).

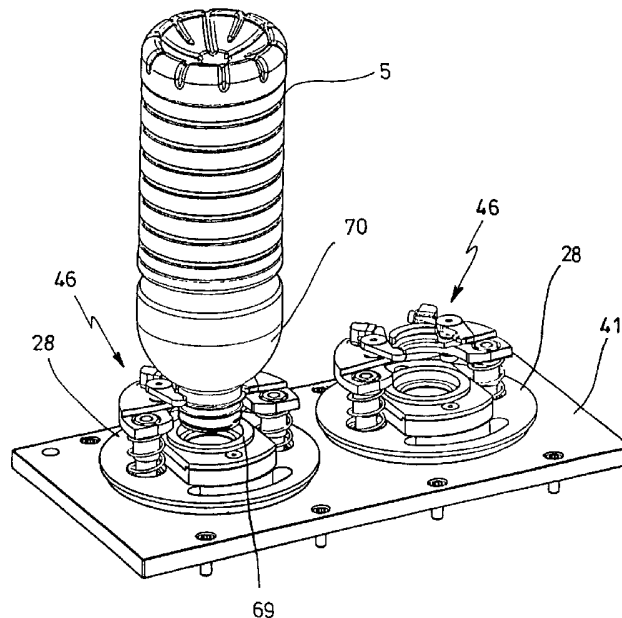
(74) Anwalt: **KLICKOW, Hans-Henning**; Jessenstrasse 4, 22767 Hamburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PLASMA TREATMENT OF WORK PIECES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR PLASMABEHANDLUNG VON WERKSTÜCKEN



(57) Abstract: The method and device are used for plasma treatment of work pieces. The work piece (5) is inserted into an at least partially evacuable chamber (17) of a treatment station (3) and the work piece is positioned inside the treatment station by a retaining element (46). The work piece is impinged upon by the retaining element in such a way that the work piece is guided in the direction of a longitudinal axis of a cavity such that the position thereof can be altered. The work piece is then pressed against a seal with a mouth piece thereof in a treatment position.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/100119 A1



CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Das Verfahren und die Vorrichtung dienen zur Plasmabehandlung von Werkstücken. Das Werkstück (5) wird in eine zumindest teilweise evakuierbare Kammer (17) einer Behandlungsstation (3) eingesetzt und das Werkstück wird innerhalb der Behandlungsstation von einem Halteelement (46) positioniert. Das Werkstück wird durch das Halteelement derart beaufschlagt, dass das Werkstück in Richtung einer Kavitätenlängsachse positionsveränderlich geführt wird. Das Werkstück wird darüber hinaus in einer Behandlungspositionierung mit einem Mündungsbereich gegen eine Dichtung gedrückt.

**Verfahren und Vorrichtung zur Plasmabehandlung von
Werkstücken**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Plasmabehandlung von Werkstücken, bei dem das Werkstück in eine zumindest teilweise evakuierbare Plasmakammer einer Behandlungsstation eingesetzt wird und bei dem das Werkstück innerhalb der Behandlungsstation von einem Halteelement positioniert wird.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine Vorrichtung zur Plasmabehandlung von Werkstücken, die mindestens eine evakuierbare Plasmakammer zur Aufnahme der Werkstücke aufweist und bei der die Plasmakammer im Bereich einer Behandlungsstation angeordnet ist, sowie bei der die Plasmakammer von einem Kammerboden, einem Kammerdeckel sowie einer seitli-

...

- 2 -

chen Kammerwandung begrenzt ist und mindestens ein Halteelement zur Positionierung des Werkstückes aufweist.

Derartige Verfahren und Vorrichtungen werden beispielsweise eingesetzt, um Kunststoffe mit Oberflächenbeschichtungen zu versehen. Insbesondere sind auch bereits derartige Verfahren und Vorrichtungen bekannt, um innere oder äußere Oberflächen von Behältern zu beschichten, die zur Verpackung von Flüssigkeiten vorgesehen sind. Darüber hinaus sind Einrichtungen zur Plasmasterilisation bekannt.

In der PCT-WO 95/22413 wird eine Plasmakammer zur Innenbeschichtung von Flaschen aus PET beschrieben. Die zu beschichtenden Flaschen werden durch einen beweglichen Boden in eine Plasmakammer hineingehoben und im Bereich einer Flaschenmündung mit einem Adapter in Verbindung gebracht. Durch den Adapter hindurch kann eine Evakuierung des Flascheninnenraumes erfolgen. Darüber hinaus wird durch den Adapter hindurch eine hohle Lanze in den Innenraum der Flaschen eingeführt, um Prozeßgas zuzuführen. Eine Zündung des Plasmas erfolgt unter Verwendung einer Mikrowelle.

Aus dieser Veröffentlichung ist es auch bereits bekannt, eine Mehrzahl von Plasmakammern auf einem rotierenden Rad anzuordnen. Hierdurch wird eine hohe Produktionsrate von Flaschen je Zeiteinheit unterstützt.

In der EP-OS 10 10 773 wird eine Zuführeinrichtung erläutert, um einen Flascheninnenraum zu evakuieren und mit Prozeßgas zu versorgen. In der PCT-WO 01/31680 wird eine Plasmakammer beschrieben, in die die Flaschen von einem beweglichen Deckel eingeführt werden, der zuvor mit einem Mündungsbereich der Flaschen verbunden wurde.

...

Die PCT-WO 00/58631 zeigt ebenfalls bereits die Anordnung von Plasmastationen auf einem rotierenden Rad und beschreibt für eine derartige Anordnung eine gruppenweise Zuordnung von Unterdruckpumpen und Plasmastationen, um eine günstige Evakuierung der Kammern sowie der Innenräume der Flaschen zu unterstützen. Darüber hinaus wird die Beschichtung von mehreren Behältern in einer gemeinsamen Plasmastation bzw. einer gemeinsamen Kavität erwähnt.

Eine weitere Anordnung zur Durchführung einer Innenbeschichtung von Flaschen wird in der PCT-WO 99/17334 beschrieben. Es wird hier insbesondere eine Anordnung eines Mikrowellengenerators oberhalb der Plasmakammer sowie eine Vakuum- und Betriebsmittelzuleitung durch einen Boden der Plasmakammer hindurch beschrieben.

Bei der überwiegenden Anzahl der bekannten Verfahren werden zur Verbesserung von Barriereigenschaften des thermoplastischen Kunststoffmaterials durch das Plasma erzeugte Behälterschichten aus Siliziumoxiden mit der allgemeinen chemischen Formel SiO_x verwendet. Derartige Barrierschichten verhindern ein Eindringen von Sauerstoff in die verpackten Flüssigkeiten sowie ein Austreten von Kohlendioxid bei CO_2 -haltigen Flüssigkeiten.

Die bislang bekannten Verfahren und Vorrichtungen sind noch nicht in ausreichender Weise dafür geeignet, für eine Massenproduktion eingesetzt zu werden, bei der sowohl ein geringer Beschichtungspreis je Werkstück als auch eine hohe Produktionsgeschwindigkeit erreicht werden muß.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren der einleitend genannten Art derart anzugeben, daß eine Handhabung der zu behandelnden Werkstücke mit hoher

...

- 4 -

Geschwindigkeit und großer Zuverlässigkeit unterstützt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Werkstück durch das Halteelement derart beaufschlagt wird, daß das Werkstück in Richtung einer Kavitätenlängsachse positionsveränderlich geführt und in einer Behandlungspositionierung mit einem Mündungsbereich gegen eine Dichtung gedrückt wird.

Weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der einleitend genannten Art derart zu konstruieren, daß eine einfache Bewegungskinematik der zu behandelnden Werkstücke unterstützt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Halteelement mindestens in Richtung einer Kavitätenlängsachse positionsveränderlich angeordnet ist und daß ein das Halteelement tragender Sockel eine Dichtung zur Beaufschlagung eines Mündungsbereiches des Werkstückes aufweist.

Durch die Positionierung der Werkstücke innerhalb der Behandlungsstation unter Verwendung des Halteelementes ist es möglich, die zu behandelnden Werkstücke innerhalb einer Anlage zur Durchführung des Verfahrens, während der Durchführung des Verfahrens sowie während der Durchführung einer Eingabe und einer Ausgabe im Bereich der Behandlungsstation auf einem im wesentlichen gleichbleibenden Höhenniveau zu transportieren. Erst innerhalb der Behandlungsstation erfolgt eine Veränderung des Höhenniveaus des Werkstückes derart, daß dieses mit seinem Mündungsbereich gegen die Dichtung geführt wird, so daß eine Abdichtung gewährleistet ist. Die Veränderung der Höhenpositionierung des Werkstückes kann zeitsynchron mit der Durchführung anderer Bewe-

...

gungsvorgänge erfolgen, so daß kein zusätzlicher Zeitbedarf verursacht wird.

Der verfahrenstechnische Ablauf bei der Handhabung der Werkstücke erfolgt derart, daß zunächst für ein Einsetzen der Werkstücke in die Plasmakammer eine Öffnung der Plasmakammer zumindest soweit erfolgt, daß die Werkstücke an das Halteelement übergeben werden können. Insbesondere ist daran gedacht, die Übergabe derart durchzuführen, daß die Werkstücke von einem Transferelement an das Halteelement übergeben werden, so daß kein eigenständiger Bewegungsantrieb für das Halteelement erforderlich ist. Nach einer Positionierung der Werkstücke durch das Halteelement innerhalb der Plasmakammer erfolgt zu einem vorgebbaren Zeitpunkt eine Absenkung des Halteelementes und hierdurch eine Abdichtung des Innenraumes des Werkstückes relativ zum Innenraum der Plasmakammer.

Eine derartige Abdichtung kann sowohl bereits zu einem Beginn des Evakuierungsvorganges als auch nach einer bereits durchgeführten Teilevakuierung erfolgen. Eine Abdichtung erst nach einer Teilevakuierung weist den Vorteil auf, daß ein Innenraum des Werkstückes und der weitere Innenraum der Plasmakammer zunächst gemeinsam evakuiert werden können und daß in einem zweiten Evakuierungsschritt nach einer Abdichtung des Innenraumes des Werkstückes der Unterdruck im Bereich des Innenraumes des Werkstückes unterschiedlich zum Unterdruck im weiteren Innenraum der Plasmakammer vorgegeben werden kann. Insbesondere ist hierbei daran gedacht, den Unterdruck im Innenraum des Werkstückes tiefer als im weiteren Innenraum der Plasmakammer vorzugeben.

Nach einer Durchführung des Bearbeitungsvorganges und einem Wiedererreichen des Umgebungsdruckes innerhalb der Plasma-

...

kammer sowie innerhalb des Werkstückes erfolgt eine Übergabe des Werkstückes vom Halteelement an ein weiteres Transferelement. Der Übergabevorgang wird vorzugsweise derart durchgeführt, daß sich das Transferelement an das Halteelement annähert, das Werkstück übernimmt und dann das Werkstück abtransportiert.

Eine günstige Schwerkrafteinleitung wird dadurch unterstützt, daß die Positionierung der Klemmelemente in einer horizontalen Richtung durchgeführt wird.

Eine einfache Durchführung von Übergabevorgängen wird dadurch unterstützt, daß das Werkstück von zangenartigen Haltearmen positioniert wird.

Bei einer Beschichtung von hohlen Werkstücken, die mit ihrer Mündung nach unten angeordnet sind, erweist es sich als vorteilhaft, daß eine Evakuierung einer Kavität der Plasma-station durch den Kammerboden hindurch erfolgt.

Eine gerätetechnisch einfache Realisierung wird ebenfalls dadurch unterstützt, daß durch den Kammerboden hindurch Prozeßgas zugeführt wird.

Eine schnelle und gleichmäßige Verteilung des Prozeßgases in einem Innenraum des Werkstückes kann dadurch erreicht werden, daß das Prozeßgas durch eine Lanze hindurch in einen Innenraum des Werkstückes zugeführt wird.

Ein einfaches Öffnen und Schließen des Halteelementes wird dadurch unterstützt, daß das Werkstück von verschwenkbar gelagerten Haltearmen positioniert wird.

- 7 -

Zur Vorgabe einer automatischen Einnahme einer Halterungspositionierung wird vorgeschlagen, daß die Haltearme von Federn in eine Arretierungspositionierung gedrückt werden.

Ein Einsetzen des Werkstückes in das Halteelement wird dadurch unterstützt, daß die Haltearme bei einem Einführen des Werkstückes in den Klemmraum auseinander gedrückt werden.

Zur Erleichterung einer Entnahme des Werkstückes aus dem Halteelement wird vorgeschlagen, daß die Haltearme bei einem Herausziehen des Werkstückes aus dem Klemmraum auseinander gedrückt werden. Insbesondere ist daran gedacht, das Auseinanderdrücken durch einen unmittelbaren Kontakt zwischen dem Werkstück und den Haltearmen hervorzurufen.

Zur Vermeidung einer ungesteuerten Bewegung des Halteelementes in einem geschlossenen Zustand der Plasmakammer wird vorgeschlagen, daß Arretierungselemente zur Fixierung der Haltearme gemeinsam mit der Kammerwandung positioniert werden.

Eine sehr sichere Fixierung des Werkstückes kann dadurch erreicht werden, daß etwa auf einem gleichen Höhenniveau wie die Haltearme ein Anschlagelement zur Fixierung des Werkstückes angeordnet wird.

Zur Unterstützung einer steuerbaren Zündung des Plasmas wird vorgeschlagen, daß im Bereich des Kammerdeckels von einem Mikrowellengenerator erzeugte Mikrowellen in die Kavität eingeleitet werden.

Eine typische Anwendung besteht darin, daß ein Werkstück aus einem thermoplastischen Kunststoff behandelt wird.

...

Insbesondere ist daran gedacht daß ein Innenraum des Werkstückes behandelt wird.

Ein umfangreiches Anwendungsgebiet wird dadurch erschlossen, daß als Werkstück ein Behälter behandelt wird.

Insbesondere ist dabei daran gedacht, daß als Werkstück eine Getränkeflasche behandelt wird.

Eine hohe Produktionsrate bei großer Zuverlässigkeit und hoher Produktqualität kann dadurch erreicht werden, daß die mindestens eine Plasmastation von einem rotierenden Plasma-rad von einer Eingabepositionierung in eine Ausgabepositionierung überführt wird.

Eine Vergrößerung der Produktionskapazität bei nur geringfügig gesteigertem gerätetechnischen Aufwand kann dadurch erreicht werden, daß von einer Plasmastation mehrere Kavitäten bereitgestellt werden.

Für Anwendungen im Bereich der Herstellung von Verpackungen für Flüssigkeiten erweist es sich als besonders vorteilhaft, daß das Werkstück in einem Mündungsbereich von den Haltearmen fixiert wird.

Eine typische Anwendung wird dadurch definiert, daß als Plasmabehandlung eine Plasmabeschichtung durchgeführt wird.

Insbesondere ist daran gedacht, daß die Plasmabehandlung unter Verwendung eines Niederdruckplasmas durchgeführt wird.

Bei einer Beschichtung von Werkstücken aus Kunststoff erweist es sich als vorteilhaft, daß eine Plasmapolymersation durchgeführt wird.

Eine gute Oberflächenhaftung wird dadurch unterstützt, daß durch das Plasma mindestens zum Teil organische Substanzen abgeschieden werden.

Besonders vorteilhafte Verwendungseigenschaften bei Werkstücken zur Verpackung von Lebensmitteln können dadurch erreicht werden, daß durch das Plasma mindestens zum Teil anorganische Substanzen abgeschieden werden.

Bei der Behandlung von Verpackungen ist insbesondere daran gedacht, daß durch das Plasma eine Substanz zur Verbesserung von Barriereigenschaften des Werkstückes abgeschieden wird.

Zur Unterstützung einer hohen Gebrauchsqualität wird vorgeschlagen, daß zusätzlich ein Haftvermittler zur Verbesserung eines Anhaftens der Substanz auf einer Oberfläche des Werkstückes abgeschieden wird.

Eine hohe Produktivität kann dadurch unterstützt werden, daß in einer gemeinsamen Kavität mindestens zwei Werkstücke gleichzeitig behandelt werden.

Ein weiteres Anwendungsgebiet besteht darin, daß als Plasmabehandlung eine Plasmasterilisation durchgeführt wird.

Ebenfalls ist daran gedacht, daß als Plasmabehandlung eine Oberflächenaktivierung des Werkstückes durchgeführt wird.

- 10 -

Eine belastungsfähige Bereitstellung der Federkräfte kann dadurch erfolgen, daß die Federverspannungen von Schenkelfedern bereitgestellt sind. Alternativ können die Federkräfte auch von Druckfedern erzeugt werden.

Zur Verhinderung einer ungewollten Veränderung einer Positionierung des Werkstückes innerhalb der Plasmakammer wird vorgeschlagen, daß die Haltearme im Bereich ihrer den Fixierungsvorsprüngen abgewandten Ausdehnung mit Arretierstegen versehen sind.

Eine einfache mechanische Realisierung kann dadurch erfolgen, daß die Arretierstege von Arretierelementen festsetzbar sind.

Zur Unterstützung einer dauerhaften Betriebsfähigkeit auch unter Berücksichtigung konstruktiver Toleranzen wird vorgeschlagen, daß die Arretierelemente aus einem gehärteten Material ausgebildet sind.

Eine weitere Verbesserung der Positioniersicherheit des Werkstückes kann dadurch hervorgerufen werden, daß das Halteelement mit einem Anschlagelement für das Werkstück versehen ist.

Für eine Plasmabehandlung von flaschenartigen Werkstücken erweist es sich als besonders vorteilhaft, daß das Anschlagelement und die Fixierungsvorsprünge auf einem Höhenniveau zur Beaufschlagung eines flaschenförmigen Werkstückes zwischen dessen Stützring und dessen Schulterbereich angeordnet sind.

...

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 Eine Prinzipskizze einer Mehrzahl von Plasmakammern, die auf einem rotierenden Plasmarad angeordnet sind und bei der das Plasmarad mit Eingabe- und Ausgaberädern gekoppelt ist.
- Fig. 2 eine Anordnung ähnlich zu Fig. 1, bei der die Plasmastation jeweils mit zwei Plasmakammern ausgestattet sind,
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines Plasmarades mit einer Vielzahl von Plasmakammern,
- Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer Plasmastation mit einer Kavität,
- Fig. 5 eine Vorderansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 4 mit geschlossener Plasmakammer,
- Fig. 6 einen Querschnitt gemäß Schnittlinie VI-VI in Fig. 5,
- Fig. 7 eine Darstellung entsprechend Fig. 5 mit geöffneter Plasmakammer,
- Fig. 8 einen Vertikalschnitt gemäß Schnittlinie VIII-VIII in Fig. 7,
- Fig. 9 eine vergrößerte Darstellung der Plasmakammer mit zu beschichtender Flasche gemäß Fig. 6,

...

Fig. 10 eine perspektivische Darstellung einer mit zwei Halteelementen versehenen Tragplatte, die für eine Behandlungsstation mit zwei Kavitäten vorgesehen ist,

Fig. 11 eine vergrößerte perspektivische Darstellung eines der Halteelemente gemäß Figur 10 und

Fig. 12 einen Querschnitt gemäß Schnittlinie XII - XII in Figur 11.

Aus der Darstellung in Fig. 1 ist ein Plasmamodul (1) zu erkennen, das mit einem rotierenden Plasmarad (2) versehen ist. Entlang eines Umfanges des Plasmarades (2) sind eine Mehrzahl von Plasmastationen (3) angeordnet. Die Plasmastationen (3) sind mit Kavitäten (4) bzw. Plasmakammern (17) zur Aufnahme von zu behandelnden Werkstücken (5) versehen.

Die zu behandelnden Werkstücke (5) werden dem Plasmamodul (1) im Bereich einer Eingabe (6) zugeführt und über ein Vereinzelungsrads (7) an ein Übergaberad (8) weitergeleitet, das mit positionierbaren Tragarmen (9) ausgestattet ist. Die Tragarme (9) sind relativ zu einem Sockel (10) des Übergaberades (8) verschwenkbar angeordnet, so daß eine Abstandsveränderung der Werkstücke (5) relativ zueinander durchgeführt werden kann. Hierdurch erfolgt eine Übergabe der Werkstücke (5) vom Übergaberad (8) an ein Eingaberad (11) mit einem relativ zum Vereinzelungsrads (7) vergrößerten Abstand der Werkstücke (5) relativ zueinander. Das Eingaberad (11) übergibt die zu behandelnden Werkstücke (5) an das Plasmarad (2). Nach einer Durchführung der Behandlung werden die behandelten Werkstücke (5) von einem Ausgaberad

(12) aus dem Bereich des Plasmarades (2) entfernt und in den Bereich einer Ausgabestrecke (13) überführt.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 sind die Plasmastationen (3) jeweils mit zwei Kavitäten (4) bzw. Plasmakammern (17) ausgestattet. Hierdurch können jeweils zwei Werkstücke (5) gleichzeitig behandelt werden. Grundsätzlich ist es hierbei möglich, die Kavitäten (4) vollständig voneinander getrennt auszubilden, grundsätzlich ist es aber auch möglich, in einem gemeinsamen Kavitätenraum lediglich Teilbereiche derart gegeneinander abzugrenzen, daß eine optimale Beschichtung aller Werkstücke (5) gewährleistet ist. Insbesondere ist hierbei daran gedacht, die Teilkavitäten zumindest durch separate Mikrowelleneinkopplungen gegeneinander abzugrenzen.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Plasmamoduls (1) mit teilweise aufgebautem Plasmarad (2). Die Plasmastationen (3) sind auf einem Tragring (14) angeordnet, der als Teil einer Drehverbindung ausgebildet und im Bereich eines Maschinensockels (15) gelagert ist. Die Plasmastationen (3) weisen jeweils einen Stationsrahmen (16) auf, der Plasmakammern (17) haltet. Die Plasmakammern (17) weisen zylinderförmige Kammerwandungen (18) sowie Mikrowellengeneratoren (19) auf.

In einem Zentrum des Plasmarades (2) ist ein Drehverteiler (20) angeordnet, über den die Plasmastationen (3) mit Betriebsmitteln sowie Energie versorgt werden. Zur Betriebsmittelverteilung können insbesondere Ringleitungen (21) eingesetzt werden.

Die zu behandelnden Werkstücke (5) sind unterhalb der zylinderförmigen Kammerwandungen (18) dargestellt. Unterteile

der Plasmakammern (17) sind zur Vereinfachung jeweils nicht eingezeichnet.

Fig. 4 zeigt eine Plasmastation (3) in perspektivischer Darstellung. Es ist zu erkennen, daß der Stationsrahmen (16) mit Führungsstangen (23) versehen ist, auf denen ein Schlitten (24) zur Halterung der zylinderförmigen Kammerwandung (18) geführt ist. Fig. 4 zeigt den Schlitten (24) mit Kammerwandung (18) in einem angehobenen Zustand, so daß das Werkstück (5) freigegeben ist.

Im oberen Bereich der Plasmastation (3) ist der Mikrowellengenerator (19) angeordnet. Der Mikrowellengenerator (19) ist über eine Umlenkung (25) und einen Adapter (26) an einen Kopplungskanal (27) angeschlossen, der in die Plasmakammer (17) einmündet. Grundsätzlich kann der Mikrowellengenerator (19) sowohl unmittelbar im Bereich des Kammerdeckels (31) als auch über ein Distanzelement an den Kammerdeckel (31) angekoppelt mit einer vorgebbaren Entfernung zum Kammerdeckel (31) und somit in einem größeren Umgebungsbereich des Kammerdeckels (31) angeordnet werden. Der Adapter (26) hat die Funktion eines Übergangselementes und der Kopplungskanal (27) ist als ein Koaxialleiter ausgebildet. Im Bereich einer Einmündung des Kopplungskanals (27) in den Kammerdeckel (31) ist ein Quarzglasfenster angeordnet. Die Umlenkung (25) ist als ein Hohlleiter ausgebildet.

Das Werkstück (5) wird im Bereich eines Positionierelementes (28) gehalten, das im Bereich eines Kammerbodens (29) angeordnet ist. Der Kammerboden (29) ist als Teil eines Kammersockels (30) ausgebildet. Zur Erleichterung einer Justage ist es möglich, den Kammersockel (30) im Bereich der Führungsstangen (23) zu fixieren. Eine andere Variante besteht darin, den Kammersockel (30) direkt am Stationsrah-

...

men (16) zu befestigen. Bei einer derartigen Anordnung ist es beispielsweise auch möglich, die Führungsstangen (23) in vertikaler Richtung zweiteilig auszuführen.

Fig. 5 zeigt eine Vorderansicht der Plasmastation (3) gemäß Fig. 3 in einem geschlossenen Zustand der Plasmakammer (17). Der Schlitten (24) mit der zylinderförmigen Kammerwandung (18) ist hierbei gegenüber der Positionierung in Fig. 4 abgesenkt, so daß die Kammerwandung (18) gegen den Kammerboden (29) gefahren ist. In diesem Positionierzustand kann die Plasmabeschichtung durchgeführt werden.

Fig. 6 zeigt in einer Vertikalschnittdarstellung die Anordnung gemäß Fig. 5. Es ist insbesondere zu erkennen, daß der Kopplungskanal (27) in einen Kammerdeckel (31) einmündet, der einen seitlich überstehenden Flansch (32) aufweist. Im Bereich des Flansches (32) ist eine Dichtung (33) angeordnet, die von einem Innenflansch (34) der Kammerwandung (18) beaufschlagt wird. In einem abgesenkten Zustand der Kammerwandung (18) erfolgt hierdurch eine Abdichtung der Kammerwandung (18) relativ zum Kammerdeckel (31). Eine weitere Dichtung (35) ist in einem unteren Bereich der Kammerwandung (18) angeordnet, um auch hier eine Abdichtung relativ zum Kammerboden (29) zu gewährleisten.

In der in Fig. 6 dargestellten Positionierung umschließt die Kammerwandung (18) die Kavität (4), so daß sowohl ein Innenraum der Kavität (4) als auch ein Innenraum des Werkstückes (5) evakuiert werden können. Zur Unterstützung einer Zuleitung von Prozeßgas ist im Bereich des Kammersockels (30) eine hohle Lanze (36) angeordnet, die in den Innenraum des Werkstückes (5) hineinverfahrbar ist. Zur Durchführung einer Positionierung der Lanze (36) wird diese von einem Lanzenschlitten (37) gehalten, der entlang der

...

Führungsstangen (23) positionierbar ist. Innerhalb des Lanzenschlittens (37) verläuft ein Prozeßgaskanal (38), der in der in Fig. 6 dargestellten angehobenen Positionierung mit einem Gasanschluß (39) des Kammersockels (30) gekoppelt ist. Durch diese Anordnung werden schlauchartige Verbindungselemente am Lanzenschlitten (37) vermieden.

Fig. 7 und Fig. 8 zeigen die Anordnung gemäß Fig. 5 und Fig. 6 in einem angehobenen Zustand der Kammerwandung (18). In diesem Positionierungszustand der Kammerwandung (18) ist es problemlos möglich, das behandelte Werkstück (5) aus dem Bereich der Plasmastation (3) zu entfernen und ein neues zu behandelndes Werkstück (5) einzusetzen. Alternativ zu der in den Zeichnungen dargestellten Positionierung der Kammerwandung (18) in einem durch Verschiebung nach oben erreichten geöffneten Zustand der Plasmakammer (17) ist es auch möglich, den Öffnungsvorgang durch eine Verschiebung einer konstruktiv modifizierten hülsenförmigen Kammerwandung in vertikaler Richtung nach unten durchzuführen.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel besitzt der Kopplungskanal (27) eine zylinderförmige Gestaltung und ist im wesentlichen koaxial zur Kammerwandung (18) angeordnet.

Fig. 9 zeigt den Vertikalschnitt gemäß Fig. 6 in einer vergrößerten teilweisen Darstellung in einer Umgebung der Kammerwandung (18). Zu erkennen ist insbesondere das Übergreifen des Innenflansches (34) der Kammerwandung (18) über den Flansch (32) des Kammerdeckels (31) und die Halterung des Werkstückes (5) durch das Positionierelement (28). Darüber hinaus ist zu erkennen, daß die Lanze (36) durch eine Ausnehmung (40) des Positionierelementes (28) hindurchgeführt ist.

Fig. 10 zeigt die Anordnung von zwei Positionierelementen (28) im Bereich einer gemeinsamen Tragplatte (41). Die Tragplatte (41) mit den beiden Positionierelementen (28) ist zur Verwendung im Bereich einer Plasmastation (3) zur gleichzeitigen Beschichtung von zwei Werkstücken (5) vorgesehen. Das in Figur 10 dargestellte Positionierelement (28) kann aber auch für Plasmastationen (3) verwendet werden, in denen lediglich ein Werkstück (5) oder mehr als zwei Werkstücke (5) gleichzeitig beschichtet oder behandelt werden. Jedes der Positionierelemente (28) ist mit einem Halteelement (46) zur unmittelbaren Beaufschlagung der Werkstücke (5) versehen.

Der Detailaufbau der Positionierelemente (28) ist in Fig. 11 in einer vergrößerten perspektivischen Darstellung veranschaulicht. Das Halteelement (46) ist zangenartig ausgebildet und besitzt zwei verschwenkbar gelagerte Haltearme (47, 48). Die Haltearme (47, 48) sind relativ zu Drehachsen (49, 50) verschwenkbar. Zur Gewährleistung einer automatischen Fixierung des Werkstückes (5) durch das Halteelement (46) werden die Haltearme (47, 48) von Federn (51, 52) in eine jeweilige Haltepositionierung gedrückt. Vorzugsweise ist an die Verwendung von Schenkelfedern (51, 52) gedacht.

Das Halteelement (46) ist oberhalb des Kammersockels (30) angeordnet, so daß nach einem Anheben der Kammerwandung (18) eine seitliche Zugänglichkeit des Halteelementes (46) gegeben ist. Das Werkstück (5) kann hierdurch von einem außerhalb der Plasmastation (3) angeordnetem Positionierelement an das Halteelement (46) übergeben werden, ohne daß vor der Übergabe eine Hubbewegung des Werkstückes (5) in Richtung einer Kavitätenlängsachse (53) erfolgen muß.

...

Aus Fig. 11 ist insbesondere zu erkennen, daß zwischen den Haltearmen (47, 48) ein Klemmraum (54) zur Aufnahme des Werkstückes (5) angeordnet ist. Die Haltearme (47, 48) ragen mit Fixierungsvorsprüngen (55, 56) in den Klemmraum (54) hinein. Darüber hinaus weisen die Haltearme (47, 48) den Fixierungsvorsprüngen (55, 56) abgewandt angeordnete Arretierstege (57, 58) auf, die von Arretierelementen (59, 60), die vorzugsweise gemeinsam mit der Kammerwandung (18) positionierbar sind, in einer Arretierungsposition fixiert werden können.

Zur weiteren Abstützung und Fixierung des Werkstückes (5) weist das Halteelement (46) ein Anschlagelement (61) auf. Das Anschlagelement (61) begrenzt ein maximales Einführen des Werkstückes (5) in den Klemmraum (54). In der Arretierungspositionierung wird das Werkstück (5) von den Fixierungsvorsprüngen (55, 56) gegen das Anschlagelement (61) gedrückt. Das Anschlagelement (61) und die Fixierungsvorsprünge (55, 56) sind hierdurch auf einem etwa gleichen Höhengniveau angeordnet.

Aus Fig. 11 ist ebenfalls zu erkennen, daß das Halteelement (46) eine Grundplatte (62) aufweist, von der die Haltearme (47, 48) sowie die weiteren Bauelemente getragen sind. Die Grundplatte (62) kann über Distanzelemente (63, 64) sowie Verbindungselemente (65, 66) im Bereich der Tragplatte (41) und gemeinsam mit dieser im Bereich des Stationsrahmens (16) montiert werden. Insbesondere ist daran gedacht, eine Montage auf dem Kammersockel (30) durchzuführen.

Fig. 11 zeigt darüber hinaus, daß die Fixierungsvorsprünge (55, 56) jeweils mit Einführanschrägungen (67) und Auslaßanschrägungen (68) versehen sind. Bei einem Einführen der Werkstücke (5) in den Klemmraum (54) kommt das Werkstück

(5) zunächst in Kontakt mit den Einführanschrägungen (67) und drückt die Haltearme (47, 48) entgegen der Kräfte der Federn (51, 52) auseinander. Nach einem vollständigem Einführen des Werkstückes (5) in den Klemmraum (54) kehren die Haltearme (47, 48) aufgrund der Kräfte der Federn (51, 52) automatisch in die Arretierungspositionierung zurück und drücken das Werkstück (5) gegen das Anschlagelement (61). Das Werkstück (5) ist hierdurch innerhalb der Plasmakammer (17) fixiert.

Nach einer Fertigstellung der Behandlung des Werkstückes (5) wird das Werkstück (5) von einem Transferelement ergriffen und gegen die Auslaßanschrägungen (68) gezogen. Die Auslaßanschrägung (68) ist vorzugsweise gekrümmt und mit einem Krümmungsverlauf entsprechend einer Außenkontur des Werkstückes (5) im Kontaktbereich ausgebildet. Die Haltearme (47, 48) werden hierdurch wieder auseinandergeführt und geben das Werkstück (5) frei. Insbesondere ist daran gedacht, das Transferelement mit gesteuerten Zangenarmen zu versehen. Die gesteuerten Zangenarme ermöglichen ein aktives Greifen der Werkstücke (5) und unterstützen die Aufbringung von Druckkräften und Zugkräften auf die Einführanschrägungen (67) bzw. die Auslaßanschrägungen (68). Insbesondere ist daran gedacht, die gesteuerten Zangen der Transferelemente auf einem im wesentlichen gleichen Höhenniveau wie die Haltearme (47, 48) bzw. auf einem etwas tieferen oder höheren Niveau auf das Werkstück (5) einwirken zu lassen. Hierdurch wird die Einleitung von Kippkräften in das Werkstück (5) vermieden bzw. stark vermindert.

Fig. 10 zeigt im linken Zeichnungsteil das Halteelement (46) nach einem Einsetzen eines flaschenartigen Werkstückes (5), das zwischen einem Stützring (69) und einem Schulterbereich (70) von den Haltearmen (47, 48) beaufschlagt ist.

...

- 20 -

Eine Halterung eines derartigen flaschenartigen Werkstückes (5) im dargestellten Halsbereich führt zu einer sehr stabilen Fixierung des Werkstückes (5).

Gemäß der Darstellung in Fig. 11 trägt das Positionierelement (28) in einer Ebene unterhalb der Grundplatte (42) ein Sockelelement (71), das eine Ausnehmung (72) zur Aufnahme eines Mündungsbereiches der Werkstücke (5) aufweist. In der Ausnehmung (72) ist eine Dichtung (73) angeordnet, gegen die eine Begrenzungsfläche des Mündungsbereiches des Werkstückes (5) geführt werden kann.

Die Grundplatte (62) ist relativ zur Tragplatte (41) mit einem veränderlichen Abstand angeordnet. Zur Realisierung der verschieblichen Anordnung sind die Distanzelemente (63, 64) verschieblich bzw. teleskopierbar auf den Verbindungselementen (65, 66) geführt. Eine Grundpositionierung wird von Federn (74, 75) vorgegeben, die die Grundplatte (62) relativ zur Tragplatte (41) verspannen.

In einer Grundpositionierung ist ein Abstand zwischen der Grundplatte (62) und der Tragplatte (41) derart vorgegeben, daß das Werkstück (5) seitlich in das Halteelement (46) einsetzbar ist. Nach einem derartigen Einsetzen des Werkstückes (5) erfolgt eine Distanzverringerng zwischen der Grundplatte (62) und der Tragplatte (41), so daß der Mündungsbereich des Werkstückes (5) in die Ausnehmung (72) eingeführt wird. Die Distanzverringerng zwischen der Grundplatte (62) und der Tragplatte (41) wird so lange fortgesetzt, bis der Mündungsbereich des Werkstückes (5) gegen die Dichtung (73) geführt ist. Insbesondere ist daran gedacht, die Positionsveränderung der Grundplatte (62) von der Positionierbewegung der Kammerwandung (18) abzuleiten. Beispielsweise ist es möglich, ein geeignet geformtes Kon-

...

taktelement der Kammerwandung (18) gegen die Grundplatte (62) zu führen und hierdurch die Grundplatte (62) synchron mit der Positionierbewegung der Kammerwandung (18) in Richtung auf die Tragplatte (41) zu verschieben. Bei einer entgegengesetzten Bewegung der Kammerwandung (18) drücken die Federn (74, 75) die Grundplatte (62) wieder in die Ausgangspositionierung zurück.

Fig. 12 zeigt einen Querschnitt durch die Anordnung gemäß Fig. 11. Insbesondere ist die Führung der hülsenförmigen Distanzelemente (63, 64) entlang der bolzenförmigen Verbindungselemente (65, 66) veranschaulicht. Das Sockelelement (71) weist eine sich in Richtung der Kavitätenlängsachse (53) verjüngende Durchmessergestaltung auf. Hierdurch wird bei einem Absenken des Werkstückes (5) eine Selbstzentrierung durchgeführt. In einem abgesenkten Zustand des Werkstückes (5) wird dieses sowohl von den Haltearmen (47, 48) als auch vom Sockelelement (71) seitlich fixiert. Hierdurch wird eine kippsichere Anordnung des Werkstückes (5) innerhalb der Plasmastation (3) gewährleistet. Die Dichtung (73) wird vorzugsweise aus einem elastischen Material realisiert. Zur Vermeidung einer Behinderung der Positionierbewegung der Kammerwandung (18) weist die Dichtung (73) unterhalb des Bewegungsbereiches des Werkstückes (5) einen Ausgleichsraum (76) auf. Hierdurch werden sowohl eine Abdichtung des Werkstückes (5) als auch eine ausreichende Bewegungsfreiheit für die Kammerwandung (18) gewährleistet.

Ein typischer Behandlungsvorgang wird im folgenden am Beispiel eines Beschichtungsvorganges erläutert und derart durchgeführt, daß zunächst das Werkstück (5) unter Verwendung des Eingaberades (11) zum Plasmarad (2) transportiert wird und daß in einem hochgeschobenen Zustand der hülsenartigen Kammerwandung (18) das Einsetzen des Werkstückes (5)

...

- 22 -

in die Plasmastation (3) erfolgt. Zum Einsetzen des Werkstückes (5) wird das Werkstück (5) zunächst von einem Transferelement in den Klemmraum (54) eingesetzt. Nach einer Fixierung des Werkstückes (5) durch die Haltearme (47, 48) öffnet die gesteuerte Haltezange des Transferelementes und gibt das Werkstück (5) frei. Nach einem Abschluß des Einsetzvorganges wird die Kammerwandung (18) in ihre abgedichtete Positionierung abgesenkt und verschiebt im letzten Teil ihres Bewegungsvorganges die Grundplatte (62) in Richtung auf die Tragplatte (41). Hierdurch wird die Mündung des Werkstückes (5) in die Ausnehmung (72) eingeführt und abgedichtet werden. Anschließend wird zunächst gleichzeitig eine Evakuierung sowohl der Kavität (4) als auch eines Innenraumes des Werkstückes (5) durchgeführt.

Nach einer ausreichenden Evakuierung des Innenraumes der Kavität (4) wird die Lanze (36) in den Innenraum des Werkstückes (5) eingefahren. Ebenfalls ist es möglich, die Lanze (36) bereits synchron zur beginnenden Evakuierung des Innenraumes der Kavität in das Werkstück (5) hinein zu verfahren. Der Druck im Innenraum des Werkstückes (5) wird anschließend noch weiter abgesenkt. Darüber hinaus ist auch daran gedacht, die Positionierbewegung der Lanze (36) wenigstens teilweise bereits parallel zur Positionierung der Kammerwandung (18) durchzuführen. Nach Erreichen eines ausreichend tiefen Unterdruckes wird Prozeßgas in den Innenraum des Werkstückes (5) eingeleitet und mit Hilfe des Mikrowellengenerators (19) das Plasma gezündet. Insbesondere ist daran gedacht, mit Hilfe des Plasmas sowohl einen Haftvermittler auf eine innere Oberfläche des Werkstückes (5) als auch die eigentliche Barrierschicht aus Siliziumoxiden abzuscheiden.

...

Nach einem Abschluß des Beschichtungsvorganges wird die Lanze (36) wieder aus dem Innenraum des Werkstückes (5) entfernt und die Plasmakammer (17) sowie der Innenraum des Werkstückes (5) werden belüftet. Nach Erreichen des Umgebungsdruckes innerhalb der Kavität (4) wird die Kammerwandung (18) wieder angehoben, um eine Entnahme des beschichteten Werkstückes (5) sowie eine Eingabe eines neuen zu beschichtenden Werkstückes (5) durchzuführen. Zur Ermöglichung einer seitlichen Positionierung des Werkstückes (5) wird die Grundplatte (62) durch die Federn (74, 75) wieder angehoben. Zur Durchführung der Entnahme des Werkstückes wird erneut ein Transferelement mit einer gesteuerten Zange im Bereich des Halteelementes (46) positioniert und die gesteuerte Zange des Transferelementes greift auf das Werkstück (5) zu. Das derart gehaltene Werkstück wird dann aus dem Halteelement (46) herausgezogen, wobei die Haltearme (47, 48) entgegen der Kräfte der Federn (51, 52) auseinander gedrückt werden.

Alternativ zur erläuterten Innenbeschichtung von Werkstücken (5) können auch Außenbeschichtungen, Sterilisationen oder Oberflächenaktivierungen durchgeführt werden. Bei derartigen Ausführungsformen ergreift das Halteelement (46) bei flaschenartigen Werkstücken (5) das Werkstück (5) vorzugsweise im Gewindebereich bzw. mit geringem Abstand zur Mündungsöffnung.

Eine Positionierung der Kammerwandung (18), des Dichtelementes (28) und / oder der Lanze (36) kann unter Verwendung unterschiedlicher Antriebsaggregate erfolgen. Grundsätzlich ist die Verwendung pneumatischer Antriebe und / oder elektrischer Antriebe, insbesondere in einer Ausführungsform als Linearmotor, denkbar. Insbesondere ist aber daran gedacht, zur Unterstützung einer exakten Bewegungskordinie-

rung mit einer Rotation des Plasmarades (2) eine Kurvensteuerung zu realisieren. Die Kurvensteuerung kann beispielsweise derart ausgeführt sein, daß entlang eines Umfanges des Plasmarades (2) Steuerkurven angeordnet sind, entlang derer Kurvenrollen geführt werden. Die Kurvenrollen sind mit den jeweils zu positionierenden Bauelementen gekoppelt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Plasmabehandlung von Werkstücken, bei dem das Werkstück in eine zumindest teilweise evakuierbare Kammer einer Behandlungsstation eingesetzt wird und bei dem das Werkstück innerhalb der Behandlungsstation von einem Halteelement positioniert wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkstück (5) durch das Halteelement (46) derart beaufschlagt wird, daß das Werkstück (5) in Richtung einer Kavitätenlängsachse (53) positionsveränderlich geführt und in einer Behandlungspositionierung mit einem Mündungsbereich gegen eine Dichtung (73) gedrückt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkstück (5) durch mindestens zwei relativ

...

zueinander positionierbare Klemmelemente des Halteelementes (46) derart beaufschlagt wird, daß das Werkstück (5) von einem Klemmraum (54) zwischen den Klemmelementen aufgenommen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionierung der Klemmelemente in einer horizontalen Richtung durchgeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkstück (5) von zangenartigen Haltearmen (47, 48) positioniert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Evakuierung einer Kavität (4) der Plasmastation (3) durch den Kammerboden (29) hindurch erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß durch den Kammerboden (29) hindurch Prozeßgas zugeführt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Prozeßgas durch eine Lanze (36) hindurch in einen Innenraum des Werkstückes (5) zugeführt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkstück (5) von verschwenkbar gelagerten Haltearmen (47, 48) positioniert wird.

- 27 -

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltearme (47, 48) von Federn in eine Arretierungspositionierung gedrückt werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltearme (47, 48) bei einem Einführen des Werkstückes (5) in den Klemmraum (54) auseinander gedrückt werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltearme (47, 48) bei einem Herausziehen des Werkstückes (5) aus dem Klemmraum (54) auseinander gedrückt werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß Arretierungselemente (59, 60) zur Fixierung der Haltearme (47, 48) gemeinsam mit der Kammerwandung (18) positioniert werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß etwa auf einem gleichen Höhenniveau wie die Haltearme (47, 48) ein Anschlagenelement (61) zur Fixierung des Werkstückes (5) angeordnet wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Kammerdeckels (31) von einem Mikrowellengenerator (19) erzeugte Mikrowellen in die Kavität (4) eingeleitet werden.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein Werkstück (5) aus einem thermoplastischen Kunststoff behandelt wird.

...

- 28 -

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Innenraum eines hohlkörperartigen Werkstückes (5) behandelt wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß als Werkstück (5) ein Behälter behandelt wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß als Werkstück (5) eine Getränkeflasche behandelt wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Plasmastation (3) von einem rotierenden Plasmarad (2) von einer Eingabepositionierung in eine Ausgabepositionierung überführt wird.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß von einer Plasmastation (3) mehrere Kavitäten (4) bereitgestellt werden.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkstück (5) in einem Mündungsbereich von den Haltearmen (47, 48) fixiert wird.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß als Plasmabehandlung eine Plasmabeschichtung durchgeführt wird.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Plasmabehandlung unter Verwendung eines Niederdruckplasmas durchgeführt wird.

...

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß eine Plasmapolymerisation durchgeführt wird.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Plasma mindestens zum Teil organische Substanzen abgeschieden werden.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Plasma mindestens zum Teil anorganische Substanzen abgeschieden werden.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Plasma eine Substanz zur Verbesserung von Barriereigenschaften des Werkstückes (5) abgeschieden wird.
28. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich ein Haftvermittler zur Verbesserung eines Anhaftens der Substanz auf einer Oberfläche des Werkstückes (5) abgeschieden wird.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß in einer gemeinsamen Kavität mindestens zwei Werkstücke (5) gleichzeitig behandelt werden.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß als Plasmabehandlung eine Plasmasterilisation durchgeführt wird.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß als Plasmabehandlung eine Ober-

...

- 30 -

flächenaktivierung des Werkstückes (5) durchgeführt wird.

32. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß das Halteelement (46) durch eine Verschiebung einer Kammerwandung (18) der Plasmastation (3) positioniert wird.
33. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß das Halteelement (46) von mindestens einer Feder (74, 75) in einer Grundpositionierung gehalten wird.
34. Vorrichtung zur Plasmabehandlung von Werkstücken, die mindestens eine evakuierbare Plasmakammer zur Aufnahme der Werkstücke aufweist und bei der die Plasmakammer im Bereich einer Behandlungsstation angeordnet ist, sowie bei der die Plasmakammer von einem Kammerboden, einem Kammerdeckel sowie einer seitlichen Kammerwandung begrenzt ist und mindestens ein Halteelement zur Positionierung des Werkstückes aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Halteelement (46) mindestens in Richtung einer Kavitätenlängsachse (53) positionsveränderlich angeordnet ist und daß ein als Teil des Halteelementes (46) ausgebildetes Sockelelement (71) eine Dichtung (73) zur Beaufschlagung eines Mündungsbereiches des Werkstückes (5) aufweist.
35. Vorrichtung nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß das Halteelement (46) mindestens zwei relativ zueinander positionierbare Klemmelemente aufweist, die relativ zueinander mit einem einen Klemm-

...

- 31 -

raum (54) bereitstellenden Abstand zur Aufnahme des Werkstückes (5) angeordnet sind.

36. Vorrichtung nach Anspruch 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmelemente in einer horizontalen Richtung positionierbar sind.
37. Vorrichtung nach Anspruch 34 oder 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmelemente von zangenartig angeordneten Haltearmen (47, 48) bereitgestellt sind.
38. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß für eine Evakuierung einer Kavität (4) der Plasmastation (3) im Kammerboden (29) mindestens ein Vakuumkanal angeordnet ist.
39. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß im Kammerboden (29) mindestens ein Kanal zur Zuführung von Prozeßgas angeordnet ist.
40. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß zur Zuführung von Prozeßgas in einen Innenraum des Werkstückes (5) hinein eine Lanze (36) relativ zum Kammerboden (29) positionierbar angeordnet ist.
41. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 40, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltearme (47, 48) relativ zu Drehachsen (49, 50) verschwenkbar angeordnet sind.

...

42. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltearme (47, 48) mit einer Federverspannung in Richtung einer Arretierungspositionierung versehen sind.
43. Vorrichtung nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß die Federverspannungen von Schenkelfedern (51, 52) bereitgestellt sind.
44. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltearme (47, 48) Fixierungsvorsprünge (55, 56) aufweisen, die jeweils mit einer Einführanschrägung (67) versehen sind.
45. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 44, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltearme (47, 48) Fixierungsvorsprünge (55, 56) aufweisen, die jeweils mit einer Auslaßanschrägung (68) versehen sind.
46. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltearme (47, 48) im Bereich ihrer den Fixierungsvorsprüngen (55, 56) abgewandten Ausdehnung mit Arretierstegen (57, 58) versehen sind.
47. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 46, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Kammerdekels (31) ein Mikrowellengenerator (19) angeordnet ist.
48. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 47, dadurch gekennzeichnet, daß die Plasmastation (3) zur

...

Beschichtung eines Werkstückes (5) aus einem thermoplastischen Kunststoff ausgebildet ist.

49. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 31 bis 48, dadurch gekennzeichnet, daß die Plasmastation (3) zur Beschichtung eines behälterartigen Werkstückes (5) ausgebildet ist.
50. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 49, dadurch gekennzeichnet, daß die Plasmastation (3) zur Beschichtung eines Innenraumes eines hohlkörperartigen Werkstückes (5) ausgebildet ist.
51. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 50, dadurch gekennzeichnet, daß die Plasmastation (3) zur Beschichtung eines Werkstückes (5) in Form einer Getränkeflasche ausgebildet ist.
52. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 51, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Plasmastation (3) von einem rotierenden Plasmarad (2) getragen ist.
53. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 52, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Plasmastation (3) mehrere Kavitäten (4) angeordnet sind.
54. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 53, dadurch gekennzeichnet, daß eine zur Bereitstellung von mindestens zwei Kavitäten (4) vorgesehene Kammerwandung (18) positionierbar angeordnet ist.

55. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 54, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierstege (57, 58) von Arretierelementen (59, 60) festsetzbar sind.
56. Vorrichtung nach Anspruch 55, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierelemente (59, 60) aus einem gehärteten Material ausgebildet sind.
57. Vorrichtung nach Anspruch 55 oder 56, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierelemente (59, 60) von der Kammerwandung (18) positionierbar sind.
58. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 57, dadurch gekennzeichnet, daß das Halteelement (46) mit einem Anschlagelement (61) für das Werkstück (5) versehen ist.
59. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 58, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixierungsvorsprünge (55, 56) und das Anschlagelement (61) auf einem etwa gleichen Höhenniveau angeordnet sind.
60. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 59, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlagelement (61) und die Fixierungsvorsprünge (55, 56) auf einem Höhenniveau zur Beaufschlagung eines Mündungsbereiches eines flaschenförmigen Werkstückes (5) angeordnet sind.
61. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 60, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlagelement (61) und die Fixierungsvorsprünge (55, 56) auf einem Höhenniveau zur Beaufschlagung eines flaschenförmigen

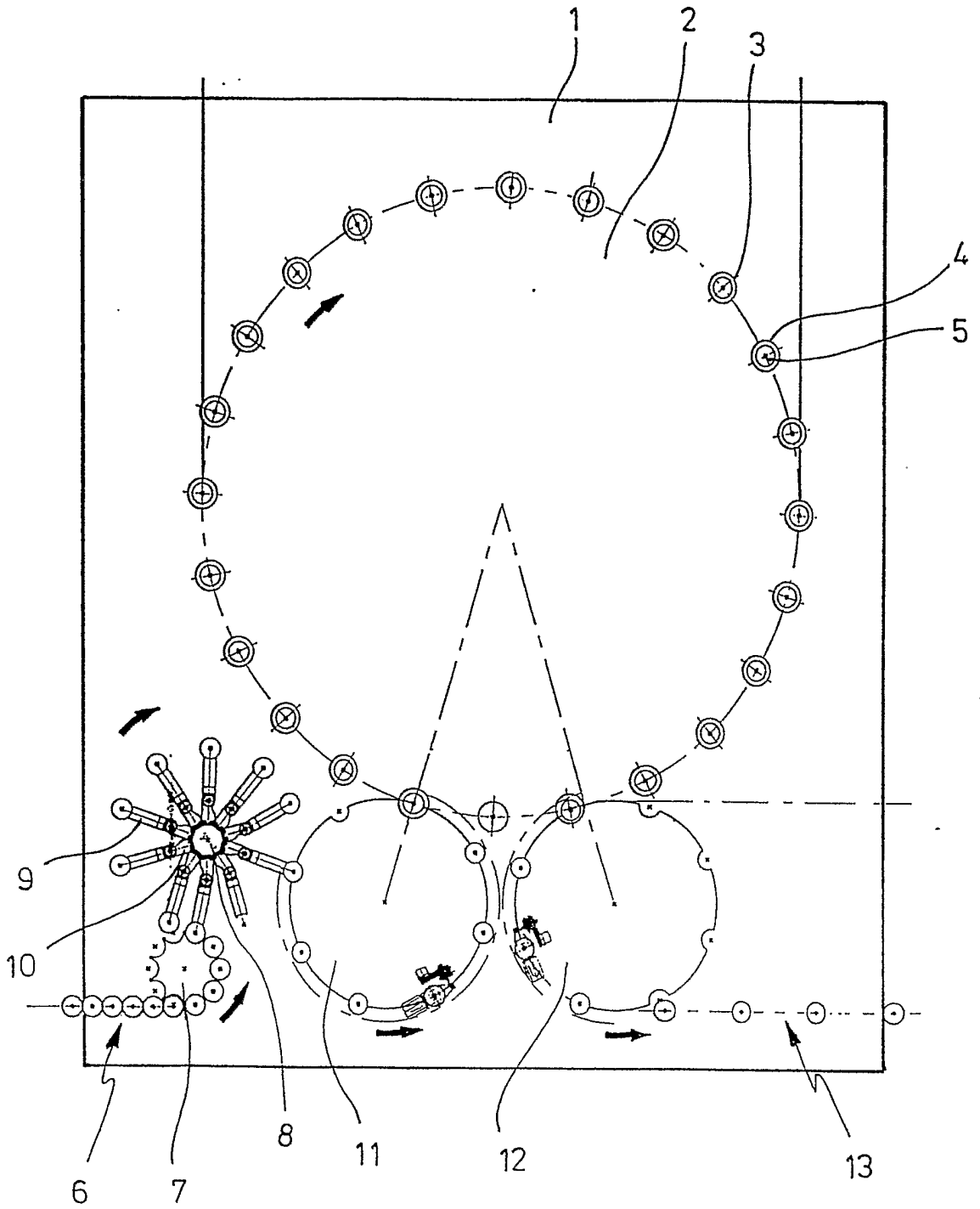
- 35 -

Werkstückes (5) zwischen dessen Stützring (69) und dessen Schulterbereich (70) angeordnet sind.

62. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 61, dadurch gekennzeichnet, daß das Halteelement (46) von einer Kammerwandung (18) der Plasmastation (3) positionierbar ist.
63. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 62, dadurch gekennzeichnet, daß das Halteelement (46) mindestens eine Feder (74, 75) zur Positionierung in einem Ausgangszustand aufweist.
64. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 63, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (73) als ein Dichtring ausgebildet ist.
65. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 64, dadurch gekennzeichnet, daß das Sockelelement (71) mit einer Seitenführung für das Werkstück (5) versehen ist.

...

FIG.1



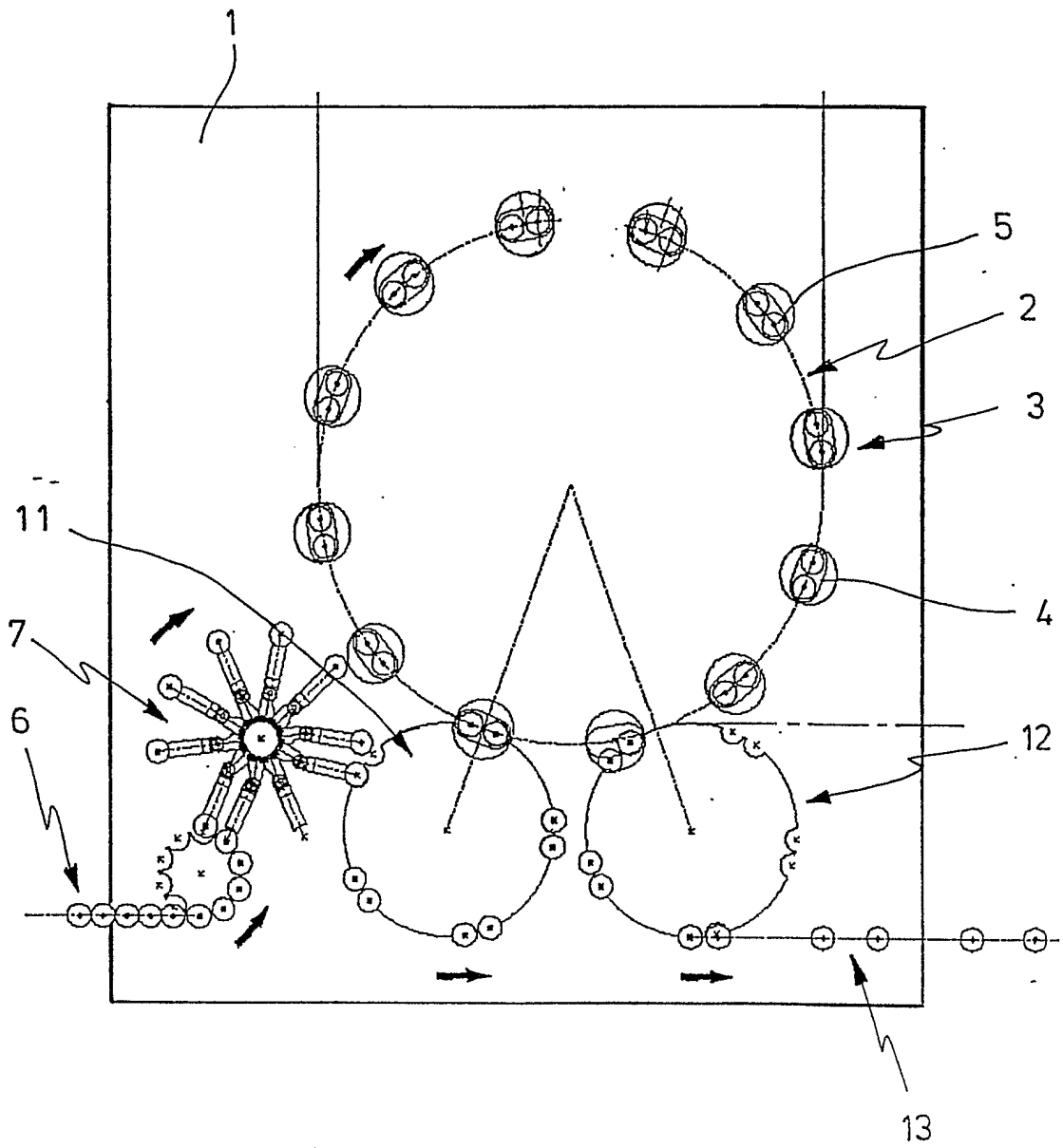


FIG. 2

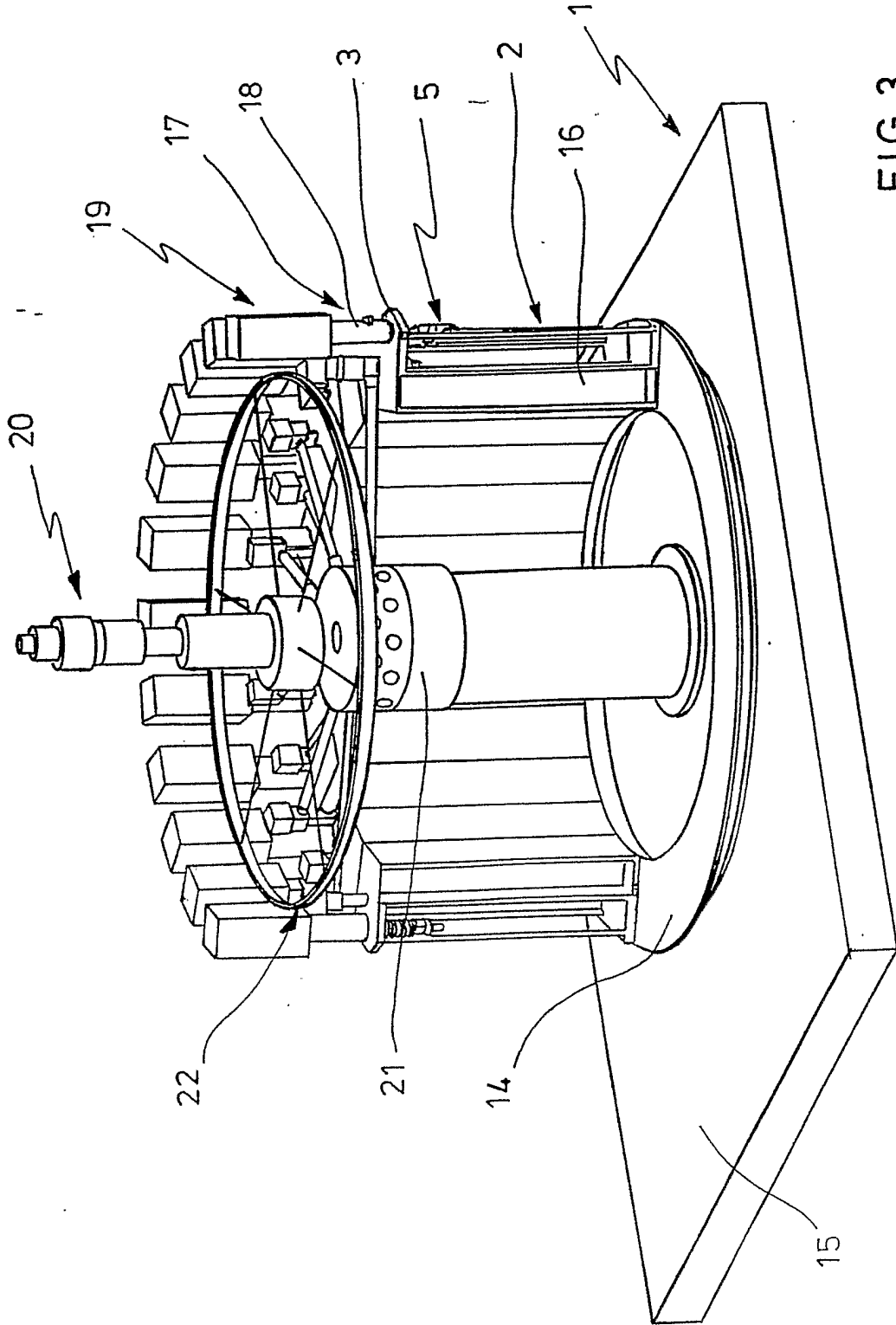


FIG.3

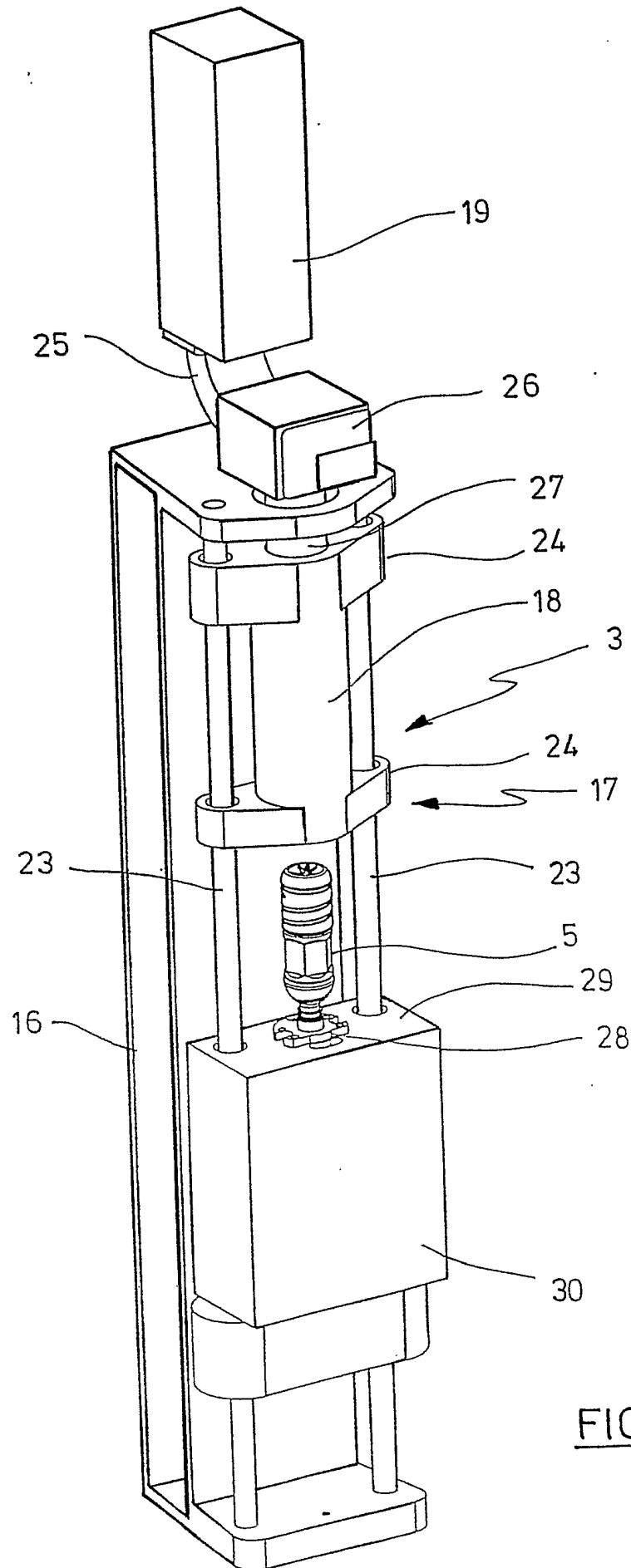
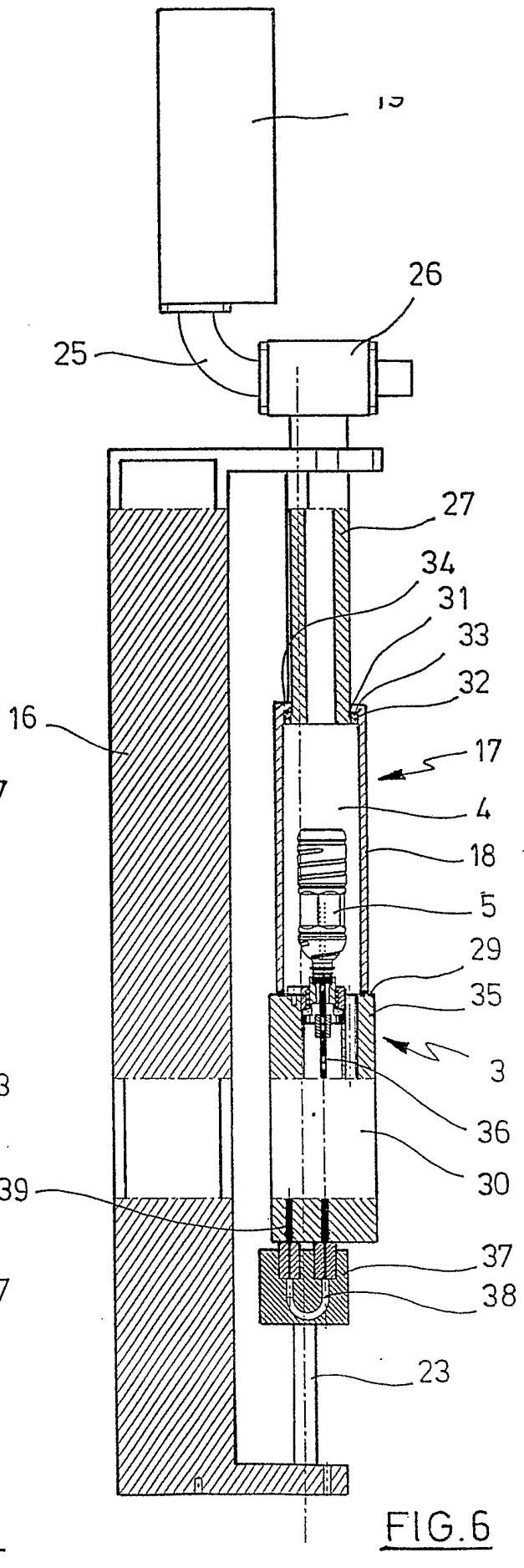
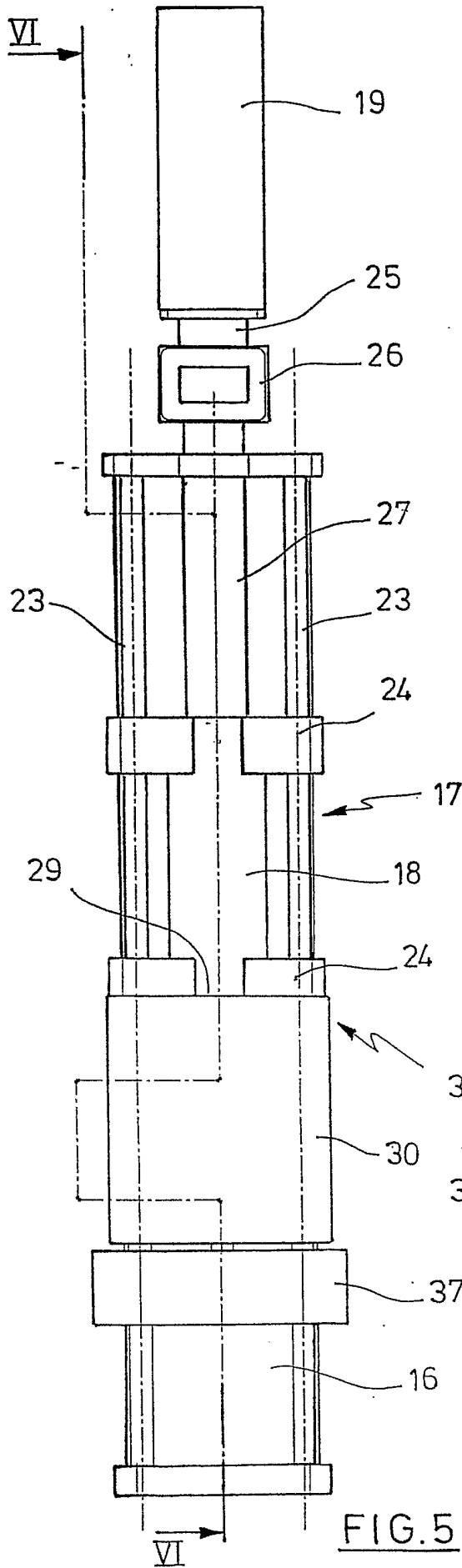
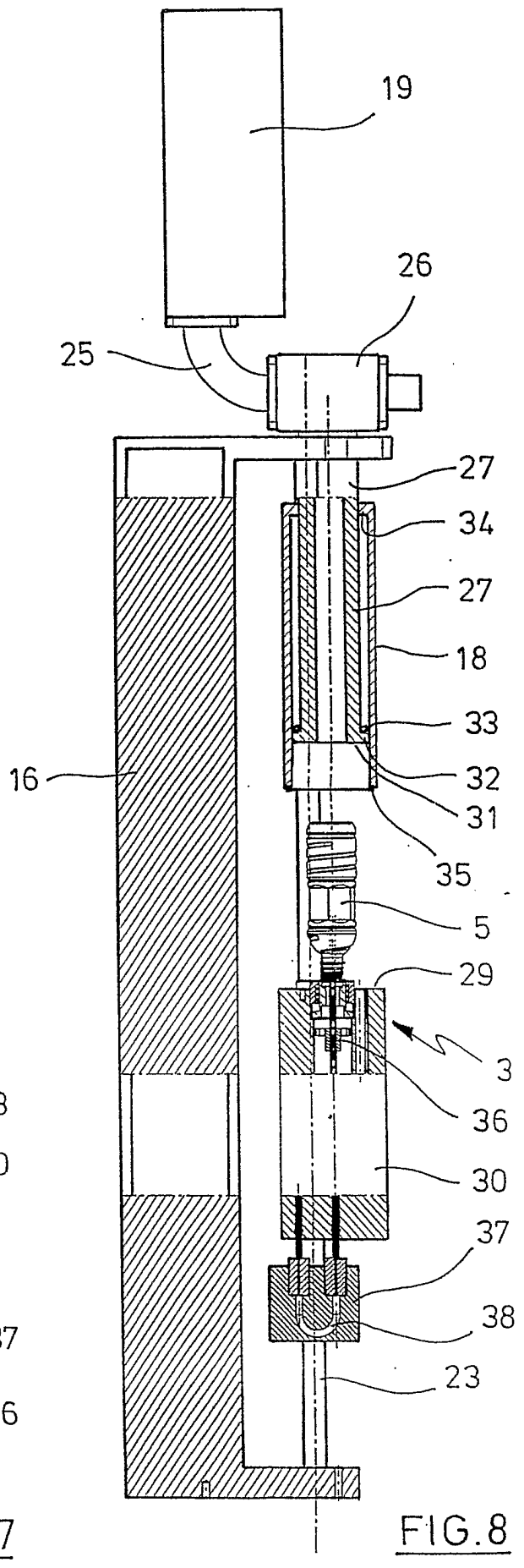
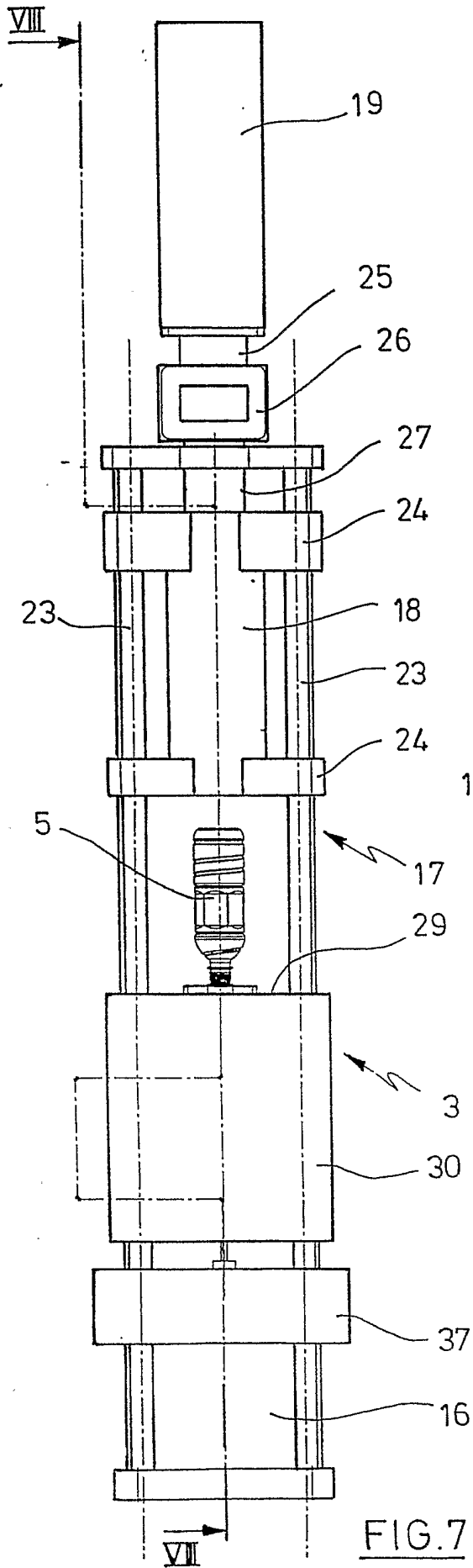


FIG.4





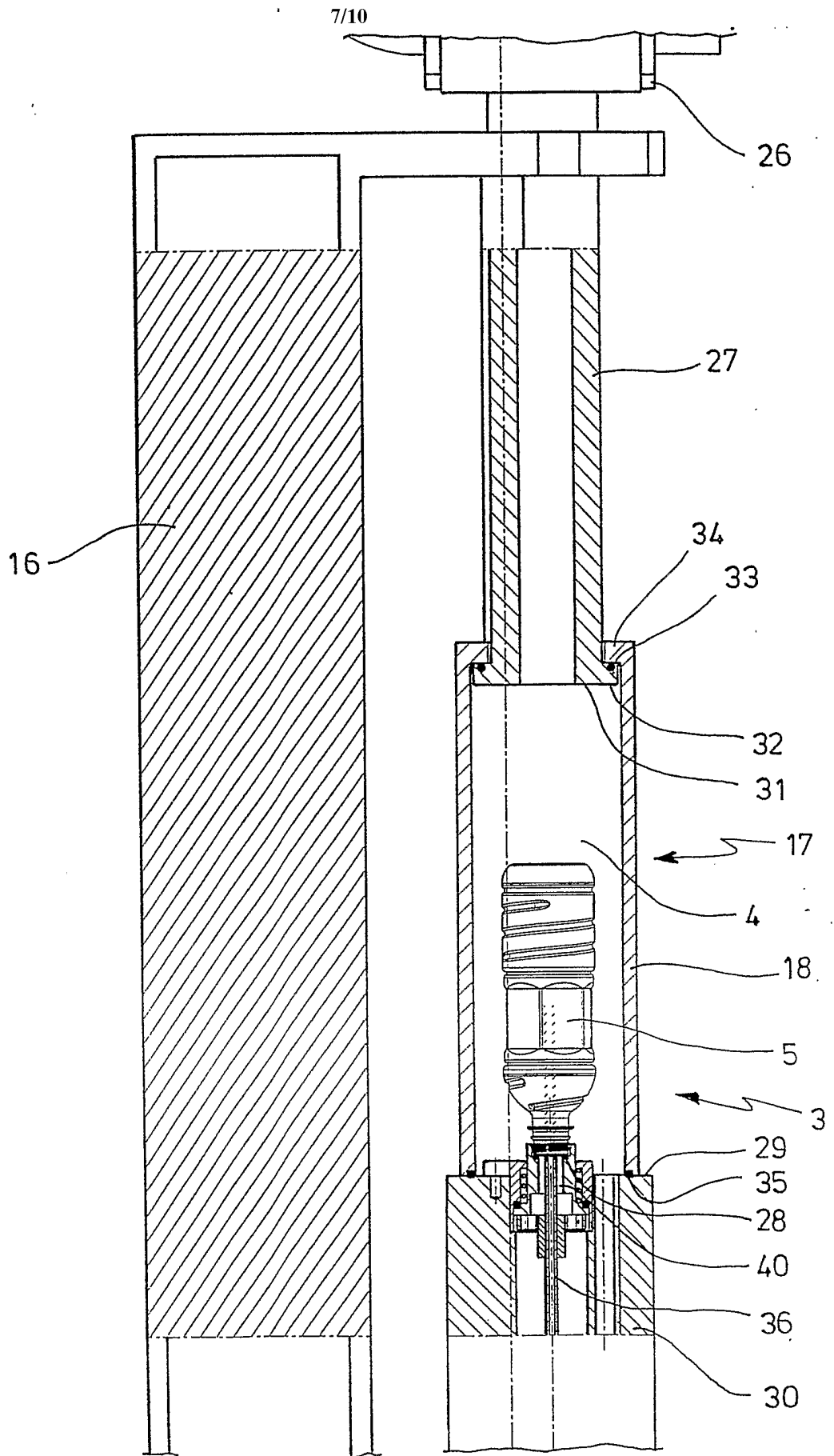


FIG. 9

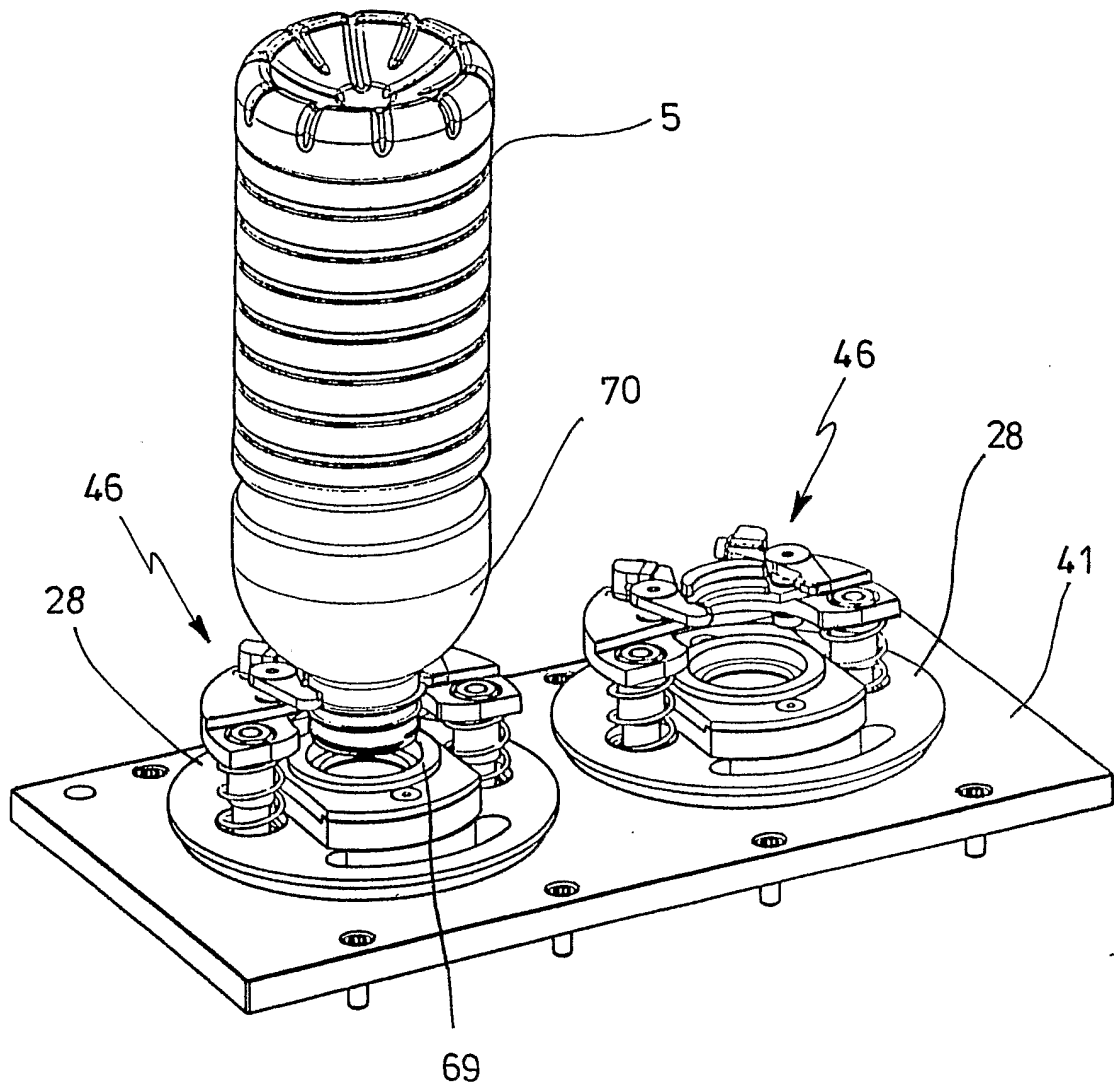


FIG.10

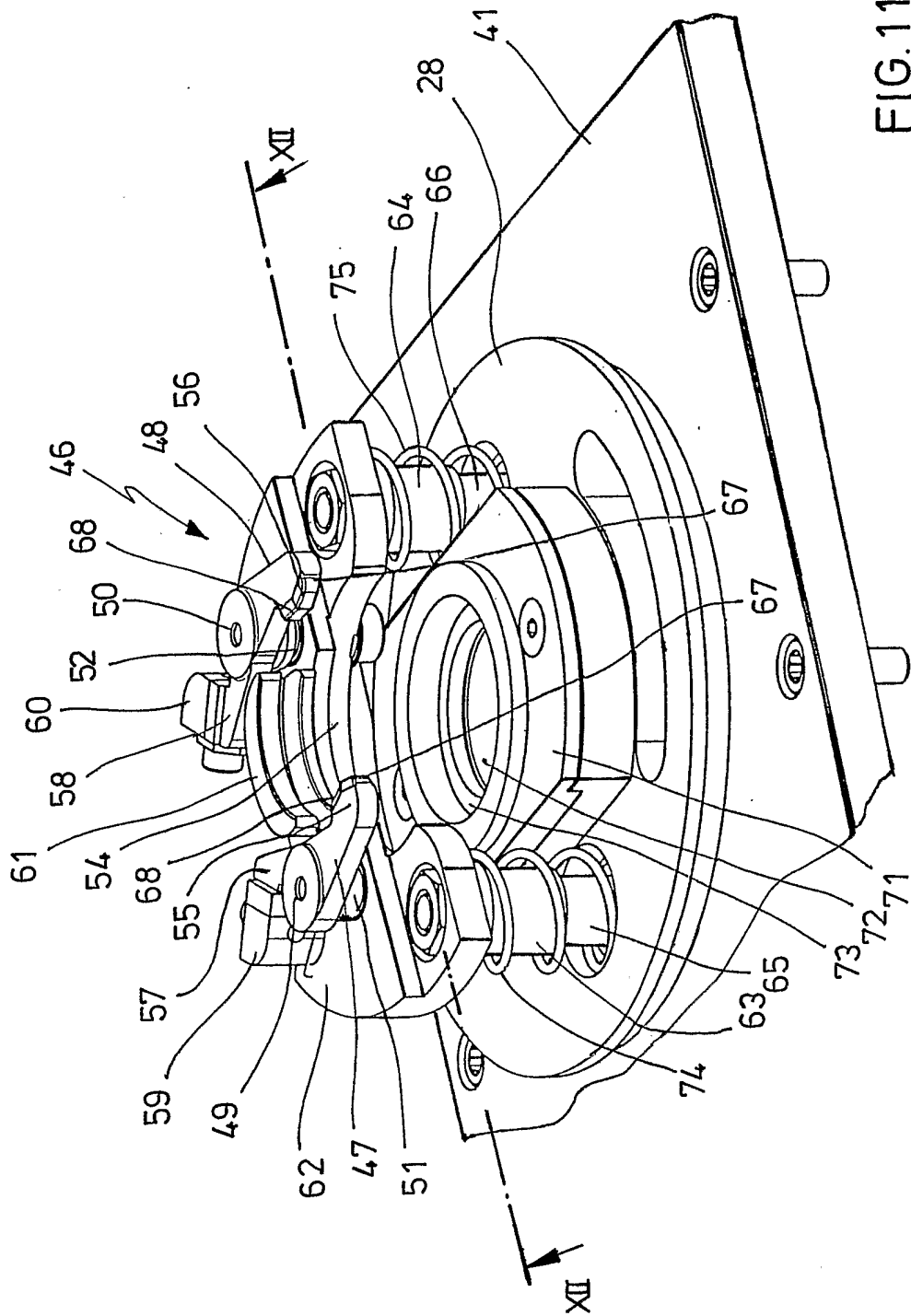


FIG.11

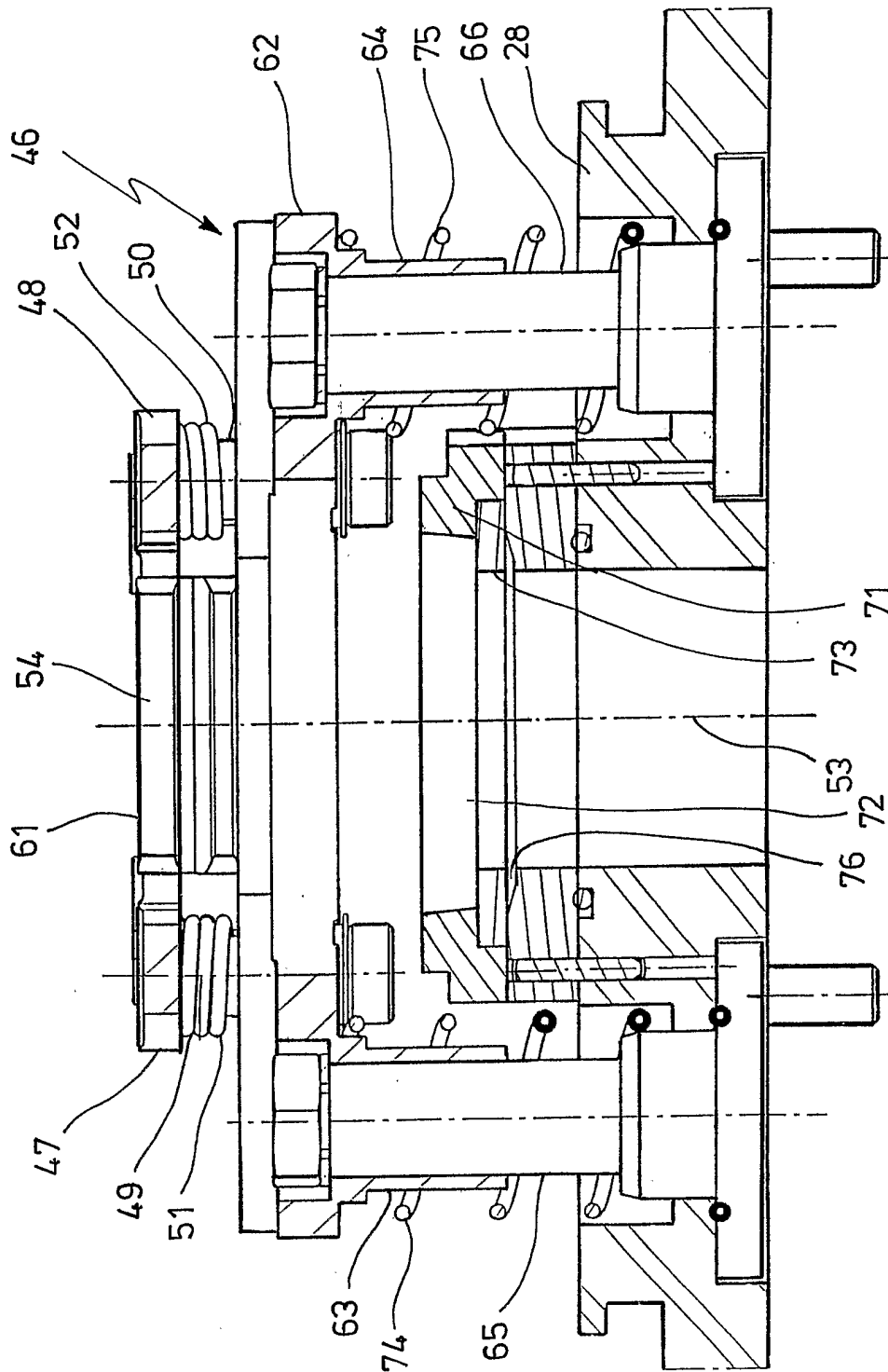


FIG.12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/01510

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 C23C16/04 B08B9/42 B65G47/84		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 C23C C03B B08B B65G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) PAJ, WPI Data, EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 95 22413 A (COCA COLA CO) 24 August 1995 (1995-08-24) cited in the application	1,7, 15-18,28
Y	page 13, line 18 -page 14, line 29; figure 2A	2-6, 8-11,13, 19-29, 31-37, 40-42, 44,45, 48-51, 54, 58-61, 63-65
--- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
° Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 8 September 2003		Date of mailing of the international search report 16/09/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Ekhult, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/01510

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 297 13 510 U (KRONSEDER MASCHF KRONES) 27 August 1998 (1998-08-27) page 5, line 23 -page 8, line 2	2-4, 8-11, 13, 21-25, 27, 28, 32-37, 40-42, 44, 45, 48-51, 58-61, 63-65
Y	WO 99 17334 A (LAURENT JACQUES ;TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE (CH)) 8 April 1999 (1999-04-08) cited in the application figure 1	5, 6, 26, 31
Y	WO 01 31680 A (SIDEL ACTIS SERVICES) 3 May 2001 (2001-05-03) cited in the application page 3, line 10 - line 22	19, 20
Y	WO 00 58631 A (GUIFFANT ALAIN ;SIDEL SA (FR); RIUS JEAN MICHEL (FR)) 5 October 2000 (2000-10-05) cited in the application page 7, line 6 - line 26	29, 54

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/01510

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9522413	A	24-08-1995	AT 179914 T	15-05-1999
			BR 9505649 A	19-03-1996
			DE 29522125 U1	24-02-2000
			DE 69509597 D1	17-06-1999
			DE 69509597 T2	16-12-1999
			DK 693975 T3	01-11-1999
			EP 0693975 A1	31-01-1996
			ES 2131810 T3	01-08-1999
			JP 8509166 T	01-10-1996
			NO 954105 A	16-10-1995
			WO 9522413 A1	24-08-1995
			US 6276296 B1	21-08-2001
			US 6149982 A	21-11-2000
			US 5849366 A	15-12-1998
ZA 9501048 A	12-10-1995			
DE 29713510	U	27-08-1998	DE 29713510 U1	27-08-1998
WO 9917334	A	08-04-1999	AU 747272 B2	09-05-2002
			AU 9180598 A	23-04-1999
			BR 9812701 A	22-08-2000
			CA 2304613 A1	08-04-1999
			CN 1280705 T	17-01-2001
			EP 1019944 A1	19-07-2000
			WO 9917334 A1	08-04-1999
			JP 2001518685 T	16-10-2001
			NO 20001654 A	30-05-2000
			PL 339616 A1	02-01-2001
			RU 2199792 C2	27-02-2003
			TW 449623 B	11-08-2001
			US 6565791 B1	20-05-2003
WO 0131680	A	03-05-2001	FR 2799994 A1	27-04-2001
			AU 1032801 A	08-05-2001
			BR 0014986 A	18-06-2002
			CA 2388335 A1	03-05-2001
			CN 1382303 T	27-11-2002
			EP 1228522 A1	07-08-2002
			WO 0131680 A1	03-05-2001
			JP 2003512977 T	08-04-2003
			US 6328805 B1	11-12-2001
			WO 0058631	A
AU 3661000 A	16-10-2000			
BR 0009405 A	08-01-2002			
CA 2367000 A1	05-10-2000			
CN 1345402 T	17-04-2002			
EP 1204824 A1	15-05-2002			
WO 0058631 A1	05-10-2000			
JP 2002540364 T	26-11-2002			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01510

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 C23C16/04 B08B9/42 B65G47/84

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 C23C C03B B08B B65G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, WPI Data, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 95 22413 A (COCA COLA CO) 24. August 1995 (1995-08-24) in der Anmeldung erwähnt	1,7, 15-18,28
Y	Seite 13, Zeile 18 -Seite 14, Zeile 29; Abbildung 2A	2-6, 8-11,13, 19-29, 31-37, 40-42, 44,45, 48-51, 54, 58-61, 63-65
	---	-/--

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
8. September 2003	16/09/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Ekhult, H
---	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01510

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 297 13 510 U (KRONSEDER MASCHF KRONES) 27. August 1998 (1998-08-27) Seite 5, Zeile 23 -Seite 8, Zeile 2 ----	2-4, 8-11,13, 21-25, 27,28, 32-37, 40-42, 44,45, 48-51, 58-61, 63-65
Y	WO 99 17334 A (LAURENT JACQUES ;TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE (CH)) 8. April 1999 (1999-04-08) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1 ----	5,6,26, 31
Y	WO 01 31680 A (SIDEL ACTIS SERVICES) 3. Mai 2001 (2001-05-03) in der Anmeldung erwähnt Seite 3, Zeile 10 - Zeile 22 ----	19,20
Y	WO 00 58631 A (GUIFFANT ALAIN ;SIDEL SA (FR); RIUS JEAN MICHEL (FR)) 5. Oktober 2000 (2000-10-05) in der Anmeldung erwähnt Seite 7, Zeile 6 - Zeile 26 -----	29,54

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01510

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9522413	A	24-08-1995	AT 179914 T	15-05-1999
			BR 9505649 A	19-03-1996
			DE 29522125 U1	24-02-2000
			DE 69509597 D1	17-06-1999
			DE 69509597 T2	16-12-1999
			DK 693975 T3	01-11-1999
			EP 0693975 A1	31-01-1996
			ES 2131810 T3	01-08-1999
			JP 8509166 T	01-10-1996
			NO 954105 A	16-10-1995
			WO 9522413 A1	24-08-1995
			US 6276296 B1	21-08-2001
			US 6149982 A	21-11-2000
			US 5849366 A	15-12-1998
ZA 9501048 A	12-10-1995			
<hr/>				
DE 29713510	U	27-08-1998	DE 29713510 U1	27-08-1998
<hr/>				
WO 9917334	A	08-04-1999	AU 747272 B2	09-05-2002
			AU 9180598 A	23-04-1999
			BR 9812701 A	22-08-2000
			CA 2304613 A1	08-04-1999
			CN 1280705 T	17-01-2001
			EP 1019944 A1	19-07-2000
			WO 9917334 A1	08-04-1999
			JP 2001518685 T	16-10-2001
			NO 20001654 A	30-05-2000
			PL 339616 A1	02-01-2001
			RU 2199792 C2	27-02-2003
			TW 449623 B	11-08-2001
			US 6565791 B1	20-05-2003
<hr/>				
WO 0131680	A	03-05-2001	FR 2799994 A1	27-04-2001
			AU 1032801 A	08-05-2001
			BR 0014986 A	18-06-2002
			CA 2388335 A1	03-05-2001
			CN 1382303 T	27-11-2002
			EP 1228522 A1	07-08-2002
			WO 0131680 A1	03-05-2001
			JP 2003512977 T	08-04-2003
			US 6328805 B1	11-12-2001
			<hr/>	
WO 0058631	A	05-10-2000	FR 2791598 A1	06-10-2000
			AU 3661000 A	16-10-2000
			BR 0009405 A	08-01-2002
			CA 2367000 A1	05-10-2000
			CN 1345402 T	17-04-2002
			EP 1204824 A1	15-05-2002
			WO 0058631 A1	05-10-2000
			JP 2002540364 T	26-11-2002
			<hr/>	