

(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  
5. Oktober 2017 (05.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/167461 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 49/48 (2006.01) B29C 49/06 (2006.01)  
B29C 49/56 (2006.01) B29L 31/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/050014

(22) Internationales Anmeldedatum:  
2. Januar 2017 (02.01.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2016 105 857.2 31. März 2016 (31.03.2016) DE

(71) Anmelder: **KRONES AG** [DE/DE]; Böhmerwaldstr. 5,  
93073 Neutraubling (DE).

(72) Erfinder: **PHILIPP, Thomas**; Böhmerwaldstraße 5,  
93073 Neutraubling (DE). **SPITZER, Thomas**;  
Böhmerwaldstraße 5, 93073 Neutraubling (DE).

(74) Anwalt: **HANNKE BITTNER & PARTNER**;  
Prüfeningers Straße 1, 93049 Regensburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,  
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,  
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,  
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,  
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

(54) Title: RESHAPING STATION FOR BLOW MOLDING MACHINES WITHOUT PRESSURE PADS

(54) Bezeichnung : UMFORMUNGSSTATION FÜR BLASFORMMASCHINEN OHNE DRUCKKISSEN

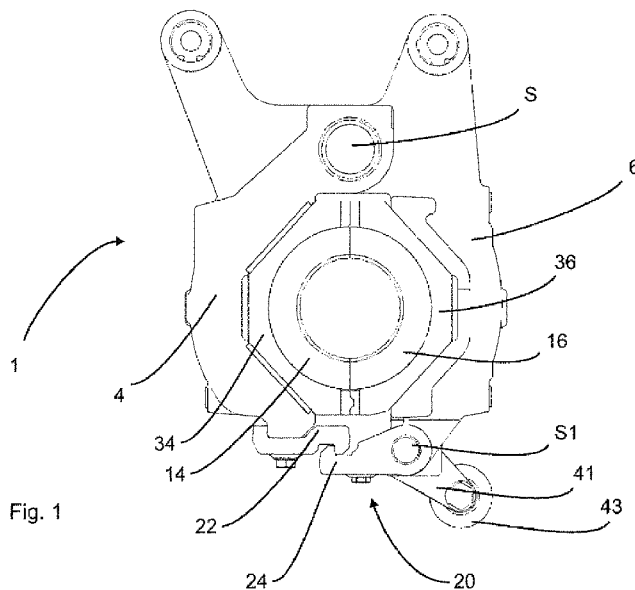


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a reshaping station (1) for reshaping plastic preforms (10) into plastic containers. The reshaping station (1) has two lateral part supports (4, 6) for supporting lateral parts (14, 16) of a blow mold and preferably a base part support for supporting a base part of the blow mold. The lateral parts (14, 16) and the base part (18) of the blow mold together form a cavity (15) within which the plastic preforms (10) can be reshaped into the plastic containers by applying a flowable medium. At least one of the two lateral part supports can be pivoted relative to the other lateral part support with respect to a specified main axis (S) in order to open and/or close the blow mold, and the reshaping station has a locking mechanism in order to lock one lateral part support (4) with the other lateral part support (6) in a closed state of the blow mold. The locking mechanism (20) has a first locking element (22) which can be pivoted with respect to a specified pivot axis (S1) and which engages into a second locking element (24) in order to lock the lateral part supports. According to the invention, at least one of the two locking elements has a first contact surface (26) which is suitable for interacting with a second contact surface (28) of the second locking element (24) when locking with the second locking element (24). At least one of the contact surfaces is designed such that the two lateral part supports (4, 6) are

forced against each other during a pivoting process of the first locking element (26) with respect to the pivot axis (S1) in the direction of the second locking element (28).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/167461 A1



---

Umformungsstation (1) zum Umformen von Kunststoffvorformlingen (10) zu Kunststoffbehältnissen wobei die Umformungsstation (1) zwei Seitenteilträger (4, 6) zum Tragen von Seitenteilen (14, 16) einer Blasform aufweist sowie bevorzugt einen Bodenteilträger zum Tragen eines Bodenteils der Blasform, wobei diese Seitenteile (14, 16) und das Bodenteil (18) der Blasform gemeinsam einen Hohlraum (15) ausbilden, innerhalb dessen die Kunststoffvorformlinge (10) durch Beaufschlagung mit einem fließförmigen Medium zu den Kunststoffbehältnissen umformbar sind, wobei wenigstens einer der beiden Seitenteilträger zum Öffnen und/oder Schließen der Blasform gegenüber dem anderen Seitenteilträger bezüglich einer vorgegebenen Hauptachse (S) schwenkbar ist und wobei die Umformungsstation einen Verriegelungsmechanismus aufweist, um in einem geschlossenen Zustand der Blasform einen Seitenteilträger (4) mit dem anderen Seitenteilträger (6) zu verriegeln und wobei der Verriegelungsmechanismus (20) ein erstes Verriegelungselement (22) aufweist, welches bezüglich einer vorgegebenen Schwenkachse (S1) schwenkbar ist und welches zum Verriegeln der Seitenteilträger mit einem zweiten Verriegelungselement (24) ineinander greift. Erfindungsgemäß weist wenigstens eines der beiden Verriegelungselemente eine erste Kontaktfläche (26) auf, welche dazu geeignet ist, beim Verriegeln mit dem zweiten Verriegelungselement (24) mit einer zweiten Kontaktfläche (28) des zweiten Verriegelungselements (24) zusammenzuwirken, wobei wenigstens eine dieser Kontaktflächen derart ausgebildet ist, dass bei einem Schwenkvorgang des ersten Verriegelungselements (26) bezüglich der Schwenkachse (S1) in Richtung des zweiten Verriegelungselements (28) die beiden Seitenteilträger (4, 6) aufeinander zu gedrängt werden.

---

Umformungsstation für Blasformmaschinen ohne Druckkissen

---

**Beschreibung**

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Umformungsstation zum Umformen von Kunststoffvorformlingen zu Kunststoffbehältnissen. Derartige Umformungsstationen, die Teile von Blasformmaschinen sein können werden verwendet, um Kunststoffflaschen herzustellen. Dabei werden erwärmte Kunststoffvorformlinge in Blasformen eingegeben und dort mittels Blasluft zu Kunststoffbehältnissen und insbesondere Kunststoffflaschen umgeformt. Zu diesem Zweck weisen diese Umformungsstationen üblicherweise Blasformträger auf, welche Teile von Blasformen tragen. Die Kunststoffvorformlinge werden in die Blasform eingegeben, diese wird geschlossen und anschließend erfolgt die Expansion des Kunststoffvorformlings.

5  
10  
15  
Dabei ist es aus dem Stand der Technik bekannt, dass insbesondere die Stellen, an denen sich die Seitenteile der Blasformen kontaktieren, bei der Herstellung der Kunststoffvorformlinge kritisch sind und bei der fertiggestellten Flasche Nahten erzeugen. Im Stand der Technik sind unterschiedliche Vorgehensweisen bekannt, um diese Nahten gering zu halten. Insbesondere sind unterschiedlichste Verriegelungsmechanismen der Blasformteile bzw. der Blasformträger bekannt.

20  
So sind Verriegelungstechniken bekannt, welche Verriegelungs-Wellensysteme, Magnetsysteme oder Stiftsysteme aufweisen. Üblicherweise werden jedoch nur die Formträgerhälften geschlossen und verriegelt, sodass hierdurch nicht unmittelbar ein bündiges und formschlüssiges Verriegeln der Formschalen bzw. der Blasformteile erreicht wird. So ist beispielsweise aus der EP1 636 005 B1 eine derartige Vorrichtung bekannt, bei der (als Verriegelungsein-

richtung) verdrehgesicherte Widerhaken bezüglich einander in der Längsrichtung verschoben werden um so einen Eingriff zu bewirken.

Um hierbei die Formspalte weiter zu verringern, ist es aus dem Stand der Technik bekannt, ein Druckkissensystem zu verwenden, wobei ein Blasformteil bei bereits geschlossener Blasform auf das andere mittels des Druckkissens zgedrückt wird. Die Notwendigkeit des Druckkissens zum bündigen und formbündigen Schließen der Blasform bedingt jedoch einen relativ hohen Aufwand, beispielsweise, um dieses Druckkissen mit Druckluft zu versorgen. Auch ist ein vergleichsweise hoher Aufwand zur Verschlauchung und hinsichtlich der Druckkissendichtung erforderlich. Daneben sind auch relativ hohe Prozesskosten erforderlich, um dieses Druckkissen anzusteuern und auch ein höherer störungstechnischer Aufwand sowie auch ein höherer Verschleiß.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, sowohl die Herstellungs- als auch die Prozesskosten zu senken. Insbesondere soll der Aufwand, der zur Bereitstellung des besagten Druckkissens erforderlich ist, reduziert werden. Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche erreicht. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Eine erfindungsgemäße Umformungsstation zum Umformen von Kunststoffvorformlingen zu Kunststoffbehältnissen und insbesondere Kunststoffflaschen weist zwei Seitenteilträger auf, welche zum Tragen von Seitenteilen einer Blasform bestimmt sind. Weiterhin weist diese Umformungsstation bevorzugt einen Bodenteilträger zum Tragen eines Bodenteils der Blasform auf. Diese Seitenteile sowie das Bodenteil der Blasform bilden gemeinsam einen Hohlraum aus, innerhalb dessen die Kunststoffvorformlinge durch Beaufschlagung mit einem fließfähigen Medium und insbesondere mit Druckluft zu den Kunststoffbehältnissen umformbar sind.

Weiterhin ist wenigstens einer der beiden Seitenteilträger zum Öffnen und/oder Schließen der Blasform gegenüber dem anderen Seitenteilträger bezüglich einer vorgegebenen Hauptachse schwenkbar. Weiterhin weist die Umformungsstation einen Verriegelungsmechanismus auf, um in einem geschlossenen Zustand der Blasform einen Seitenteilträger mit dem anderen Seitenteilträger (und/oder ein Blasformteil mit dem anderen und/oder ein Blasformschalenteil mit dem anderen Blasformschalenteil) zu verriegeln. Weiterhin weist der Verrie-

gelungsmechanismus ein erstes Verriegelungselement auf, welches bezüglich einer vorgegebenen Schwenkachse schwenkbar ist und welches zum Verriegeln der Seitenteilträger mit einem zweiten Verriegelungselement ineinandergreift.

- 5 Erfindungsgemäß weist wenigstens eines der beiden Verriegelungselemente eine erste Kontaktfläche auf, welche dazu geeignet und bestimmt ist, beim Verriegeln mit dem zweiten Verriegelungselement mit einer zweiten Kontaktfläche des zweiten Verriegelungselements zusammenzuwirken, wobei wenigstens eine dieser Kontaktflächen derart ausgebildet ist, dass bei einem Schwenkvorgang des ersten Verriegelungselements bezüglich der  
10 Schwenkachse in Richtung des zweiten Verriegelungselements die beiden Seitenteilträger aufeinander zugedrängt werden.

Es wird daher vorgeschlagen, dass der Verriegelungsmechanismus bzw. das Verriegelungselement so ausgebildet ist, dass zunächst ein arretierter Zustand zwischen den Seitenteilträgern entsteht, wobei hier noch ein gewisser Formspalt möglich ist. Bevorzugt wird durch eine  
15 weitere Schwenkbewegung des Verriegelungselements ein Blasformteil, beispielsweise eine Blasformhälfte auf das andere Blasformteil, insbesondere die andere Blasformhälfte, zugestellt. Damit bewirken die Verriegelungselemente bevorzugt nicht nur ein Verriegeln der Seitenteilträger, sondern darüber hinaus in Abhängigkeit von der Schwenkstellung auch, dass  
20 die beiden Blasformteile aufeinander zugedrängt werden. Auf diese Weise kann ein Formspalt zwischen den beiden Blasformseitenteilen verringert werden. Bevorzugt handelt es sich bei der Schwenkachse um welche das Verriegelungselement geschwenkt wird, um eine Schwenkachse, welche parallel zu einer Längsachse der umzuförmenden Behältnisse verläuft.

- 25 Die Erfindung beschreibt damit ein Verriegelungssystem einer Umformungsstation bzw. Blasformeinheit, welches bevorzugt zwei ineinander greifende Schließelemente bzw. Verriegelungselemente aufweist, wobei wenigstens ein Verriegelungselement drehbar gelagert ist. Mindestens eines dieser Schließelemente bzw. Verriegelungselemente weist dabei bevorzugt in einem Eingriffsbereich des zweiten Verriegelungselements eine Kontaktfläche  
30 und insbesondere einen Radius oder eine ähnliche Geometrie auf, welche vorab ein Schließen der Seitenteilträger gewährleistet und zudem, je nach Ausführung dieser Oberfläche oder der ähnlichen Geometrie, ein Heranziehen und bündiges und/oder formschlüssiges Verschließen der Formträgerhälften bzw. Seitenteilträger ermöglicht.

Bevorzugt weist das jeweils andere Verriegelungselement ebenfalls eine entsprechende Oberfläche auf, welche auf die erstgenannte Oberfläche des ersten Verriegelungselements angepasst ist. Auf diese Weise wird eine Doppelfunktion erfüllt, nämlich die Seitenteilträger arretiert und zusätzlich ein bündiges und/oder formschlüssiges Verschließen der Formscha-  
5 len und/oder der Blasformteile bewirkt. Durch dieses bündige Verschließen der Formschalen kann die Notwendigkeit eines Druckkissens entfallen, welches im Stand der Technik zum bündigen Schließen dieser Formschalen oder Blasformteile verwendet wurde, um die gewünschte Qualität der Trennnaht zu gewährleisten. Diese Qualität wird hier durch das bündi-  
10 ge und/oder formschlüssige Heranziehen des jeweils anderen Seitenteilträgers gewährleistet. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass die gesamte Druckkisseneinheit entfällt und auch kein Aufwand bezüglich einer Leckage des Druckkissens entsteht.

Bevorzugt tritt auch eine verbesserte Selbsthemmung durch die Oberfläche, beispielsweise den Radius oder die ähnliche Geometrie, an zumindest einem der beiden Verriegelungselemente auf. Unter Selbsthemmung versteht man in der Mechanik den durch Reibung verursachten Widerstand gegen ein Verrutschen oder ein Verdrehen zweier aneinander liegender Körper. Sobald die Haftreibung überschritten ist, sind die Körper nicht mehr selbsthemmend. Die Selbsthemmung durch Größen wie den Neigungswinkel, die Oberflächenrauigkeit der  
20 Auflageflächen, die Werkstoffpaarung, die Gleitgeschwindigkeit, aber auch durch den Schmierstoff und die Erwärmung beeinflusst.

Um Selbsthemmung zu erreichen, wird der resultierende Winkel kleiner als der Arcustangens der Haftreibungszahl ausgeführt. Wenn also im vorliegenden Beispiel der Winkel zwischen den Oberflächen bei  $2,86^\circ$  liegt würde sich zum Erreichen der Selbsthemmung eine Gleitreibungszahl von 0,05 ergeben (bzw. umgekehrt müsste bei einer Gleitreibungszahl von 0,05 der Winkel bei  $2,86^\circ$  (oder geringer) gewählt werden. Eine Gleitreibungszahl von 0,05 ist  
25 realistisch, wenn Stahl auf (geschmiertes) Stahl trifft, wobei dies den hinsichtlich der Reibung ungünstigsten Zustand darstellt. Damit wird bevorzugt der Winkel zwischen den Oberflächen derart gewählt, dass die erwähnte Selbsthemmung auftritt.  
30

Bevorzugt werden keine zueinander ebenen Flächen vorgesehen, sondern eine leicht, insbesondere durch den Radius, gekrümmte Fläche. Dies erhöht zusätzlich die Sicherheit, da die gekrümmte Fläche wie ein „Wiederhaken“ funktioniert.

Auf diese Weise kann auch der Verschleiß verringert werden. Daneben ist auch kein steuerungstechnischer Aufwand vorhanden, um ein Druckkissen anzusteuern und insbesondere kann beispielsweise auf pneumatische Ventile verzichtet werden.

5

Bei einer bevorzugten Ausführungsform werden bei einem Schwenkvorgang des ersten Verriegelungselements in Richtung des zweiten Verriegelungselements und bezüglich der Schwenkachse zunächst die beiden Seitenteilträger bezüglich einander arretiert und anschließend aufeinander zugedrängt. Dies kann dabei in der Weise erfolgen, dass bevorzugt  
10 zunächst bei einem Schwenkvorgang des ersten Verriegelungselements um einen ersten Winkel ein Verriegelungselement das andere hintergreift und bei einem weiteren Schwenken in der gleichen Richtung bzw. in der gleichen Schwenkrichtung die beiden Seitenteile aufeinander zugedrängt werden. Bevorzugt findet also zunächst ein Eingriff statt, der die Umformungsstation in einem geschlossenen Zustand arretiert und erst anschließend ein Zustellen  
15 des einen Seitenteilträgers auf den anderen Seitenteilträger zu.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Umformungsstation druckkissenfrei ausgebildet. Dies bedeutet, dass auf das Anbringen eines Druckkissens, beispielsweise zwischen dem Seitenteilträger und einer Formschale oder auch einer Formschale und dem Seitenteil der Blasform verzichtet wird. Vielmehr erfolgt die Bewegung, die ansonsten durch das  
20 Druckkissen ermöglicht wird, durch den beschriebenen Zustellvorgang, der während des Verriegelns durchgeführt wird. Bevorzugt bewirkt daher die Verriegelungsbewegung der Seitenteilträger auch ein Zustellen der beiden Seitenteile der Blasform aufeinander zu.

25 Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Kontaktoberfläche eines Verriegelungselements einen gekrümmten und/oder schrägen Abschnitt auf, der mit der Kontaktoberfläche des anderen Verriegelungselements zusammenwirkt, um die beiden Seitenteilträger aufeinander zuzustellen. Bei diesem gekrümmten und/oder schrägen Abschnitt kann es sich um einen gekrümmten Abschnitt mit einem bestimmten Radius handeln und/oder auch um  
30 einen schrägen Abschnitt.

Bevorzugt ist wenigstens ein Verriegelungselement hakenartig ausgebildet. Bevorzugt sind beide Verriegelungselemente hakenartig ausgebildet. Bevorzugt erstreckt sich wenigstens ein Verriegelungselement entlang der Richtung der Hauptachse. Bevorzugt erstrecken sich

beide Verriegelungselemente entlang der Richtung der Hauptachse. Bevorzugt ist wenigstens ein Verriegelungselement kontinuierlich entlang der Hauptachse ausgebildet. Es wäre jedoch auch möglich, dass mehrere Verriegelungselemente entlang der Richtung der Hauptachse hintereinander und bevorzugt auch beabstandet zueinander angeordnet sind.

5

Weiterhin weist die Vorrichtung bevorzugt eine Dämpfungs- und/oder Federungseinrichtung auf, welche bei einem Schließen der Blasform diese Schließbewegung dämpft. Diese Dämpfungseinrichtung ist dabei bevorzugt an wenigstens einem der beiden Seitenteilträger angeordnet. Bevorzugt weist die Vorrichtung zwei derartige Dämpfungs- und/oder Federungselemente auf. Besonders bevorzugt ist wenigstens ein Verriegelungselement in Richtung der Hauptachse zwischen diesen beiden Dämpfungs- und/oder Federungselementen angeordnet. Diese Dämpfungselemente können dabei ein elastisches Material und/oder ein Federelement aufweisen. Bevorzugt wirken diese Dämpfungs- und/oder Federungselemente einer Schließbewegung der Seitenteilträger entgegen.

10

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind das erste Verriegelungselement und das zweite Verriegelungselement derart ausgebildet, dass in einer vorgegebenen Schwenkstellung des ersten Verriegelungselements gegenüber dem zweiten Verriegelungselement sich die Kontaktflächen der beiden Verriegelungselements gegenüber stehen, jedoch ein Spalt zwischen den beiden Kontaktflächen ausgebildet ist.

15

Hierbei handelt es sich um eine Stellung, in der die Blasform im Wesentlichen geschlossen ist, bzw. nicht mehr geöffnet werden kann, da dies dann durch die Kontaktflächen der beiden Verriegelungselemente verhindert wird. Der Spalt wird dabei bevorzugt in einer Umfangsrichtung der Schwenkbewegung der beiden Blasformträgerteile und/oder einer Umfangsrichtung der Schwenkbewegung des wenigstens einen Verriegelungselements ausgebildet. Bevorzugt überlappen sich die Kontaktflächen in einer Umfangsrichtung der Schwenkbewegung in dieser Position derart, dass beim Öffnen diese Kontaktflächen aneinander anstoßen würden.

20

Bevorzugt überlappen sich die Kontaktflächen und/oder die Verriegelungselemente derart, dass ein Öffnen der Blasform eben durch diese Überlappung verhindert wird, insbesondere da bei einem Öffnen die Kontaktflächen aneinanderstoßen.

25

30

Dies wird unter Bezugnahme auf die Figuren weiter erläutert. Dabei kann die Ausführung derart erfolgen, dass sich in dieser ersten Schwenkposition die beiden Verriegelungselemente gegenüber liegen, jedoch noch einen vorgegebenen Abstand bzw. Spalt zueinander aufweisen.

5

Dieser Spalt kann sich dabei in einer radialen Richtung der Schwenkbewegung des wenigstens einen Blasformträgerteils erstrecken. Der besagte Spalt ermöglicht daher ein gewisses Spiel der Träger, bevor insgesamt die Blasformträgerteile geschlossen werden.

10 Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist dieser besagte Spalt durch eine weitere Schwenkbewegung des ersten Verriegelungselements verringerbar. Bei dieser weiteren Schwenkbewegung handelt es sich insbesondere um eine weitere Schwenkbewegung in Richtung eines vollständig verriegelten Zustands und/oder eine Schwenkbewegung, welche sich an die obige Schwenkbewegung, welche zu dem Überlappen zwischen den Verriegelungselementen führt, anschließt. Durch dieses Verringern des Formspalts wird damit die  
15 eine Kontaktoberfläche des einen Verriegelungselements auf die entsprechende zweite Kontaktoberfläche des zweiten Verriegelungselements zugestellt und kontaktiert diese schließlich. Bei einer weiteren Bewegung können weiter die beiden Blasformträgerteile noch weiter aufeinander zugestellt werden.

20

Damit wird der Spalt durch eine weitere Schwenkbewegung des ersten Verriegelungselements geschlossen. Bevorzugt erstreckt sich der oben erwähnte Spalt ebenfalls in Richtung der Hauptachse.

25 Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weisen die Seitenteile und/oder die die Seitenteile tragenden Formschalen einander flächig kontaktierende Kontaktieroberflächen auf. Durch diese Ausgestaltung können die Formschalen und/oder die Seitenteile bündig mit einer flächigen Kontaktieroberfläche aneinandergelegt werden, sodass der Formspalt zwischen den Seitenteilen gering gehalten werden kann.

30

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist wenigstens eine dieser Kontaktieroberflächen einen sich in Richtung der Hauptachse erstreckenden Vorsprung auf. Dabei kann es sich beispielsweise um einen gekrümmten oder nasenartigen Vorsprung handeln.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die andere dieser Kontaktieroberflächen eine sich in Richtung der Hauptachse erstreckende Ausnehmung auf, welche besonders bevorzugt an den genannten Vorsprung angepasst ist. Dabei kann in einem geschlossenen Zustand der Blasform der Vorsprung in der Ausnehmung liegen. Auf diese Weise wird  
5 eine sehr exakte Zentrierung der beiden Blasformseitenteile und/oder der Formschalen bewirkt.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist wenigstens eine der Kontaktoberflächen der Verriegelungselemente eine gehärtete Kontaktoberfläche. Vorteilhaft handelt es sich bei  
10 beiden Kontaktoberflächen um gehärtete Kontaktoberflächen. Auf diese Weise kann einer schnellen Abnutzung dieser Kontaktieroberflächen, welche vergleichsweise hohe Kräfte aufnehmen müssen, vermieden werden.

Die vorliegende Erfindung ist weiter auf eine Vorrichtung zum Umformen von Kunststoffvorformlingen zu Kunststoffbehältnissen gerichtet, wobei diese Vorrichtung einen bewegbaren und insbesondere drehbaren Träger aufweist, an den eine Vielzahl der oben beschriebenen Umformungsstationen angeordnet ist. Vorteilhaft weisen die Umformungsstationen jeweils  
15 stangenartige Körper auf, welche in die Kunststoffvorformlinge einführbar sind, um diese in deren Längsrichtung zu dehnen.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weisen die Umformungsstationen jeweils Beaufschlagungseinrichtungen auf, um die Kunststoffvorformlinge mit einem fließfähigen und insbesondere gasförmigen Medium zu beaufschlagen. Bei diesen Beaufschlagungseinrichtungen kann es sich beispielsweise um Blasdüsen handeln, welche an einen Mündungsrand  
20 der Kunststoffvorformlinge anlegbar sind.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die oben beschriebene Umformungsstation auch einen Bodenteilträger auf, der zum Schließen der Blasform mit den beschriebenen Seitenteilträgern arretierbar ist.

Die vorliegende Erfindung ist weiterhin auf ein Verfahren zum Schließen einer Umformungsstation zum Umformen von Kunststoffvorformlingen zu Kunststoffbehältnissen gerichtet. Dabei weist die Umformungsstation zwei Seitenteilträger zum Tragen von Seitenteilen einer Blasform auf, sowie bevorzugt auch einen Bodenteilträger zum Tragen eines Bodenteils der  
30

Blasform. Dabei bilden diese Seitenteile und das Bodenteil der Blasform gemeinsam einen Hohlraum aus, innerhalb dessen die Kunststoffvorformlinge durch Beaufschlagung mit einem fließfähigen und insbesondere gasförmigen Medium zu den Kunststoffbehältnissen umgeformt werden.

5

Dabei wird wenigstens einer der beiden Seitenteilträger zum Schließen der Blasform gegenüber dem anderen Seitenteilträger bezüglich einer vorgegebenen Hauptachse geschwenkt und die Umformungsstation weist weiterhin einen Verriegelungsmechanismus auf, um in einem geschlossenen Zustand der Blasform einen Seitenteilträger mit dem anderen Seitenteilträger zu verriegeln. Weiterhin weist der Verriegelungsmechanismus ein erstes Verriegelungselement auf, welches bezüglich einer vorgegebenen Schwenkachse geschwenkt wird und welches zum Verriegeln der Seitenteilträger mit einem zweiten Verriegelungselement ineinandergreift.

10

Erfindungsgemäß weist wenigstens eines der beiden Verriegelungselemente eine erste Kontaktfläche auf, welche dazu geeignet ist, beim Verriegeln mit dem zweiten Verriegelungselement mit einer zweiten Kontaktfläche des zweiten Verriegelungselements zusammenzuwirken, wobei wenigstens eine dieser Kontaktflächen derart ausgebildet ist, dass bei einem Schwenkvorgang des ersten Verriegelungselements bezüglich der Schwenkachse in Richtung des zweiten Verriegelungselements die beiden Seitenteilträger aufeinander zuge drängt werden.

20

Es wird daher auch verfahrensseitig vorgeschlagen, dass mittels der Verriegelungselemente zunächst ein Verriegeln bzw. Arretieren der Blasformträger teile erfolgt, wobei hier noch ein gewisser Spalt bzw. ein gewisses Spiel in der Schwenkbewegung ermöglicht wird. Durch eine weitere Zustellung des Verriegelungselements wird dieser Spalt geschlossen und bevorzugt werden auch die Blasformteile aufeinander zuge drängt. Bevorzugt findet auch hier der eigentliche Expansionsvorgang der Kunststoffvorformlinge ohne die Verwendung eines Druckkissens statt. Bevorzugt ist wird eine Umformungsstation der oben beschriebenen Art für das Verfahren verwendet.

25

30

Weitere Vorteile und Ausführungsformen ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen. Darin zeigen:

- Fig. 1 Eine schematische Darstellung einer Umformungsstation;
- Fig. 2 eine Darstellung einer Umformungsstation in einem noch nicht vollständig geschlossenen Zustand, wobei jedoch eine Arretierung der Seitenteilträger vorliegt;
- 5 Fig. 3 eine Darstellung der Umformungsstation in einem noch nicht verriegelten Zustand;
- 10 Fig. 4 eine Detaildarstellung des Verriegelungsmechanismus in einem arretierten, jedoch noch nicht vollständig verriegelten Zustand;
- Fig. 5 eine weitere Detaildarstellung einer Umformungsstation in dem arretierten, jedoch noch nicht vollständig verriegelten Zustand;
- 15 Fig. 6 eine Darstellung zweier Verriegelungselemente nach dem Stand der Technik;
- Fig. 7 eine Darstellung zweier erfindungsgemäßer Verriegelungselemente;
- 20 Fig. 7a eine vergrößerte Ansicht der in Fig. 7 gezeigten Darstellung;
- Fig. 8 eine Darstellung eines Seitenteilträgers für eine Blasform; und
- 25 Fig. 9 eine Seitenansicht des in Fig. 8 gezeigten Seitenteilträgers.

Figur 1 zeigt eine Darstellung einer erfindungsgemäßen Umformungsstation 1. Diese Umformungsstation 1 weist zwei Seitenteilträger 4 und 6 auf. Diese sind bezüglich einander und bezüglich einer Hauptachse S schwenkbar. Dabei ist es möglich, dass beide Seitenteilträger bezüglich dieser Hauptachse geschwenkt werden. Auch wäre es möglich, dass nur einer der beiden Seitenteilträger gegenüber der Hauptachse geschwenkt wird. Auch wäre es denkbar, dass zwei zueinander parallele Achsen vorgesehen sind, bezüglich derer die beiden Seitenteilträger geschwenkt werden. Die Hauptachse S bzw. eine entsprechende Schwenkwelle verläuft hier senkrecht zu der Figurenebene. An den beiden Blasformträgerteilen sind jeweils

30

Formschalen 34 und 36 angeordnet. An diesen Formschalen 34 und 36 wiederum sind Blasformseitenteile 14 und 16 angeordnet.

Das Bezugszeichen 20 kennzeichnet in seiner Gesamtheit einen Verriegelungsmechanismus, der zum Verriegeln der beiden Seitenteilträger 4 und 6 insbesondere während eines Blasvorgangs dient. Zu diesem Zweck ist ein erstes Verriegelungselement 22 vorgesehen, welches an dem ersten Seitenteilträger 4 befestigt ist. Ein zweites Verriegelungselement 24 ist schwenkbar an dem zweiten Seitenteilträger angeordnet. Dabei ist insbesondere eine Schwenkung dieses zweiten Verriegelungselements 24 bezüglich einer Schwenkachse S1 möglich. Das Bezugszeichen 41 kennzeichnet einen Hebelarm, mittels dessen die Verschwenkung des Verriegelungselements 24 bezüglich der Schwenkachse S1 erreicht werden kann. Die Schwenkachse S1 wiederum ist parallel zu der Hauptschwenkachse S. Zum Schwenken des Verriegelungselements kann eine Kurvenrolle 43 vorgesehen sein mit einer insbesondere stationären (nicht gezeigten) Führungskurve. Daneben wären jedoch auch andere Antriebe denkbar, wie insbesondere elektrische Antriebe, welche zum Schwenken der Seitenteilträger dienen.

Figur 2 zeigt die Umformungsstation 1 in einem Zustand, in dem die Seitenteilträger bzw. die Blasformteile 14 und 16 nahezu geschlossen sind, jedoch noch keine vollständige Verriegelung vorliegt. Dabei erkennt man, dass die beiden Verriegelungselemente 22 und 24 zwar schon ineinander greifen, jedoch noch nicht vollständig miteinander verschlossen sind. Ein Öffnen der Blasform ist jedoch hier nicht mehr möglich.

Figur 3 zeigt eine Darstellung der Umformungsstation 1 in einem noch nicht geschlossenen Zustand. Hier greifen die beiden Verriegelungselemente 22 und 24 noch nicht ineinander und die Blasformseitenteile 14 und 16 sind noch einen deutlichen Spalt geöffnet. Die Bezugszeichen 14a und 14b beziehen sich auf Berühroberflächen des ersten Blasformteils und die Bezugszeichen 16a und 16b auf Berühroberflächen des zweiten Blasformteils. In einem geschlossenen Zustand der Blasform liegen die Kontaktflächen 14a und 16a sowie 14b und 16b aneinander. Durch die Genauigkeit dieses Anliegens wird auch der entstehende Formspalt bestimmt. Die Ausgestaltung der Verriegelungselemente bewirkt daher, dass diese beiden Kontaktflächen besonders präzise aneinander gedrückt werden.

Figur 4 zeigt wiederum eine vergrößerte Darstellung ähnlich Figur 2. Hier greifen zwar die beiden Verriegelungselemente 22 und 24 schon ineinander, es liegt jedoch noch kein vollkommen geschlossener Zustand vor. Man erkennt weiterhin, dass die Formträgerschalen 34 und 36 jeweils Kontaktflächen 42 und 44 miteinander ausbilden. Dabei weist die Kontaktfläche 42 einen Vorsprung 34a auf. Die Kontaktfläche 44 weist eine Ausnehmung 36a auf. Diese können dabei ineinander eingreifen. Dieser Vorsprung 34a und die Ausnehmung 36a bilden damit eine relativ große gemeinsame Kontaktfläche miteinander aus.

Weiterhin weist das erste Verriegelungselement eine Kontaktfläche 28 auf und das zweite Verriegelungselement 24 eine zweite Kontaktfläche 26. Diese wirken, wie ebenfalls unten genauer dargestellt, miteinander, sodass zunächst eine Arretierung der Seitenteilträger und später dann auch ein Zustellen der beiden Seitenteilträger aufeinander zu und damit auch eine Minimierung des Formspalts erreicht wird.

Figur 5 zeigt eine weitere Darstellung in einem nahezu geschlossenen Zustand. Auch hier erkennt man wieder die Kontaktflächen 26 und 28, die ein Verriegeln der Blasform sowie auch das Aufeinanderzubewegen der Seitenteilträger bewirken.

Figur 6 zeigt eine Detaildarstellung der Verriegelungselemente 122 und 124 nach dem Stand der Technik. Man erkennt, dass diese sich bereits in der gezeigten Stellung einander berühren. Auf diese Weise ist hier kein Spalt mehr ausgebildet, der ein gewisses Spiel zwischen den Blasformteilen ermöglicht. Auch wird so bei einem weiter fortgesetzten Schwenken kein weiteres Zustellen der Blasformteile aufeinander zu mehr erreicht.

Figur 7 zeigt eine Darstellung zweier erfindungsgemäßer Verriegelungselemente. Man erkennt hier, dass die Kontaktflächen 26 und 28 jeweils im Wesentlichen geradlinige Abschnitte 26a und 28a aufweisen. Bei dem in Figur 4 gezeigten Zustand wird zwischen den beiden Kontaktflächen 26 und 28 ein Spalt  $Sp$  ausgebildet. Dieser kann eine Breite beispielsweise zwischen 0,1 mm und 0,5 mm, bevorzugt zwischen 0,15 mm und 0,35 mm und besonders bevorzugt zwischen 0,2 mm und 0,3 mm aufweisen. Während dieser Spalt aufgebaut wird, besteht damit noch ein gewisses Spiel der beiden Verriegelungselemente bezüglich einander und damit auch hinsichtlich der beiden Seitenteilträger, an denen diese Verriegelungselemente angeordnet sind. Bei einer weiteren Bewegung wird dieser Spalt vollstän-

dig geschlossen und die beiden Verriegelungselemente werden auch aufeinander zuge-  
drängt. Auf diese Weise wird auch der Formspalt zwischen den Blasformteilen geschlossen.

Die Bezugszeichen 23 und 25 beziehen sich jeweils auf Ausnehmungen, die in den beiden  
5 Verriegelungselementen angeordnet sind.

Fig. 7a zeigt eine Vergrößerung der Darstellung aus Fig. 7. Man erkennt hier dass die Kon-  
takterfläche 28a leicht schräg gestellt ist gegenüber dem Spalt Sp bzw. der in der Figur  
eingezeichneten Begrenzungslinie des Spalts SP. Bevorzugt weist die Kontaktfläche  
10 gegenüber diesem Spalt bzw. dessen (geometrischer) Begrenzungslinie einen Winkel  $\alpha$  auf,  
der zwischen  $1^\circ$  und  $20^\circ$ , bevorzugt zwischen  $1^\circ$  und  $15^\circ$ , bevorzugt zwischen  $1^\circ$  und  $10^\circ$   
und besonders bevorzugt zwischen  $1^\circ$  und  $8^\circ$  liegt. Bevorzugt liegt in einem vollständig ein-  
geschwenkten Zustand des Verriegelungselements die Kontaktfläche 28 flächig an der  
Kontaktfläche 26 an.

15  
Figur 8 zeigt eine weitere Darstellung eines Seitenteilträgers 4. Man erkennt, dass hier ne-  
ben dem Verriegelungselement 22 und der hierdurch ausgebildeten Nut 53, in welche das  
zweite Verriegelungselement (nicht gezeigt) eingreift, auch Dämpfungs- bzw. Vorspannele-  
mente 52 und 54 vorgesehen sind. Diese Vorspannelemente 52, 54 bewirken ebenfalls bei  
20 einem Zusammenschluss mit dem zweiten (nicht gezeigten) Seitenteilträger ein gezieltes  
Schließen der Blasform. Diese Vorspannelemente können dabei eine Kraft erzeugen, welche  
die beiden Seitenteilträger auseinander drückt, welche aber durch diejenige Kraft, welche  
von den Verriegelungselementen erzeugt wird überwunden wird. Das Bezugszeichen 56  
kennzeichnet Halterungen, an denen eine Schwenkwelle zum Schwenken des Blasformträ-  
25 gerteils aufgenommen werden kann.

Figur 9 zeigt eine Seitenansicht des in Figur 8 gezeigten Seitenteilträgers. Dabei ist auch  
hier wiederum das Verriegelungselement 22 dargestellt.

30 Die Anmelderin behält sich vor, sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merk-  
male als erfindungswesentlich zu beanspruchen, sofern sie einzeln oder in Kombination ge-  
genüber dem Stand der Technik neu sind. Es wird weiterhin darauf hingewiesen, dass in den  
einzelnen Figuren auch Merkmale beschrieben wurden, welche für sich genommen vorteil-  
haft sein können. Der Fachmann erkennt unmittelbar, dass ein bestimmtes in einer Figur

beschriebenes Merkmal auch ohne die Übernahme weiterer Merkmale aus dieser Figur vorteilhaft sein kann. Ferner erkennt der Fachmann, dass sich auch Vorteile durch eine Kombination mehrerer in einzelnen oder in unterschiedlichen Figuren gezeigter Merkmale ergeben können.

5

### Bezugszeichenliste

10	1	Umformungsstation
	4, 6	Seitenteilträger
	14, 16	Blasformseitenteile
	20	Verriegelungsmechanismus
	22	erstes Verriegelungselement
15	23, 25	Ausnehmung
	24	zweites Verriegelungselement
	26, 28	Kontaktoberflächen
	26a, 28a	geradlinige Abschnitte
	34, 36	Formschalen
20	34a	Vorsprung
	36a	Ausnehmung
	41	Hebelarm
	42, 44	Kontaktflächen
	43	Kurvenrolle
25	52, 54	Vorspannelemente
	53	Nut
	56	Halteungen
	122, 124	Verriegelungselemente (Stand der Technik)
30	S	Hauptschwenkachse
	S1	Schwenkachse
	a	Winkel zwischen Spalt und Kontaktfläche
	Sp	Spalt

35

---

Umformungsstation für Blasformmaschinen ohne Druckkissen

---

5

**Patentansprüche**

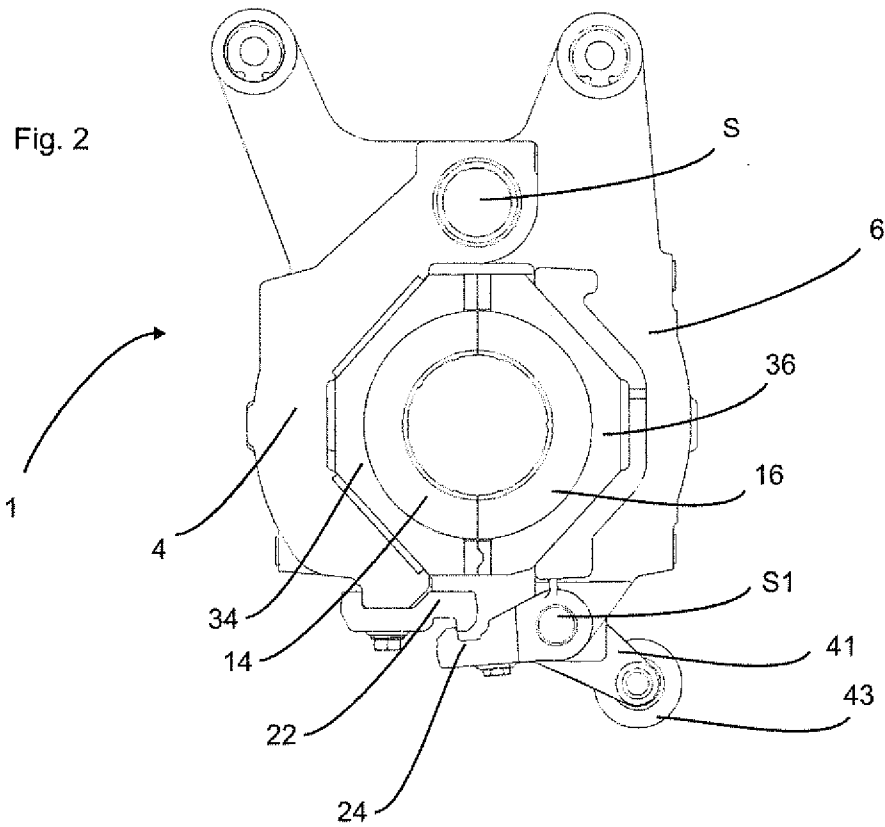
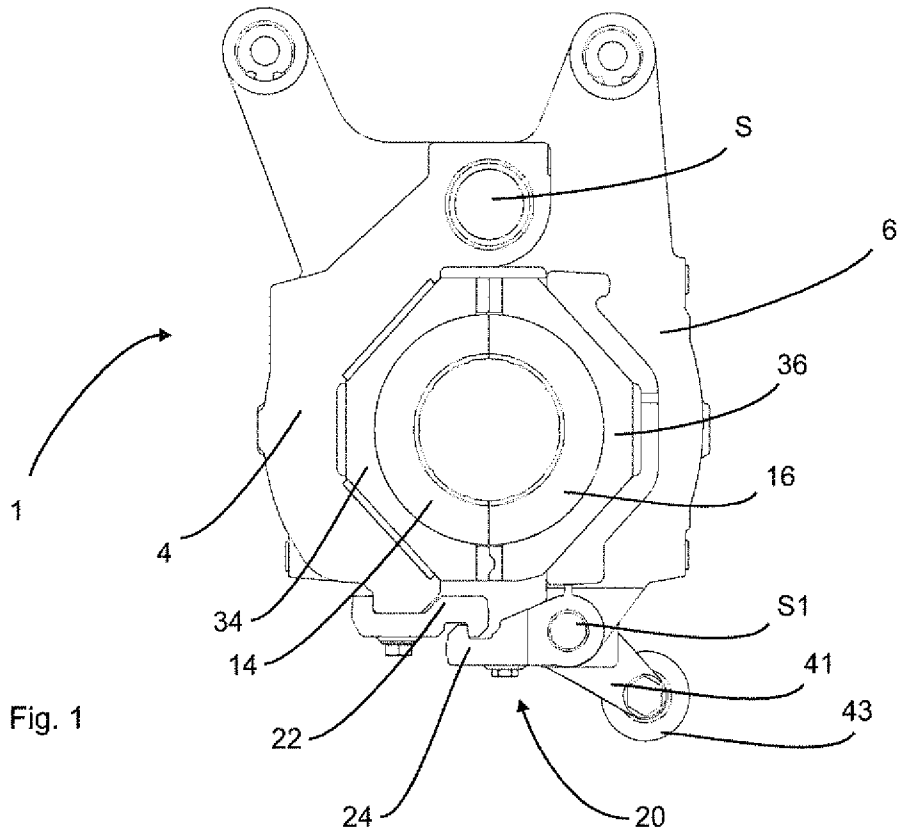
1. Umformungsstation (1) zum Umformen von Kunststoffvorformlingen (10) zu Kunststoffbehältnissen wobei die Umformungsstation (1) zwei Seitenteilträger (4, 6) zum  
10 Tragen von Seitenteilen (14, 16) einer Blasform aufweist sowie bevorzugt einen Bodenteilträger zum Tragen eines Bodenteils der Blasform, wobei diese Seitenteile (14, 16) und das Bodenteil (18) der Blasform gemeinsam einen Hohlraum (15) ausbilden, innerhalb dessen die Kunststoffvorformlinge (10) durch Beaufschlagung mit einem fließförmigen Medium zu den Kunststoffbehältnissen umformbar sind, wobei wenigstens  
15 einer der beiden Seitenteilträger zum Öffnen und/oder Schließen der Blasform gegenüber dem anderen Seitenteilträger bezüglich einer vorgegebenen Hauptachse (S) schwenkbar ist und wobei die Umformungsstation einen Verriegelungsmechanismus aufweist, um in einem geschlossenen Zustand der Blasform einen Seitenteilträger (4) mit dem anderen Seitenteilträger (6) zu verriegeln und wobei der Verriegelungsmechanismus (20) ein erstes Verriegelungselement (22) aufweist, welches bezüglich einer vorgegebenen Schwenkachse (S1) schwenkbar ist und welches zum Verriegeln der Seitenteilträger mit einem zweiten Verriegelungselement (24) ineinander greift,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
25 wenigstens eines der beiden Verriegelungselemente eine erste Kontaktfläche (26) aufweist, welche dazu geeignet ist, beim Verriegeln mit dem zweiten Verriegelungselement (24) mit einer zweiten Kontaktfläche (28) des zweiten Verriegelungselements (24) zusammenzuwirken, wobei wenigstens eine dieser Kontaktflächen derart ausgebildet ist, dass bei einem Schwenkvorgang des ersten Verriegelungselements (26) bezüglich der Schwenkachse (S1) in Richtung des zweiten Verriegelungselements (28) die beiden Seitenteilträger (4, 6) aufeinander zu gedrängt werden.
2. Umformungsstation (1) nach Anspruch 1,  
35 dadurch gekennzeichnet, dass

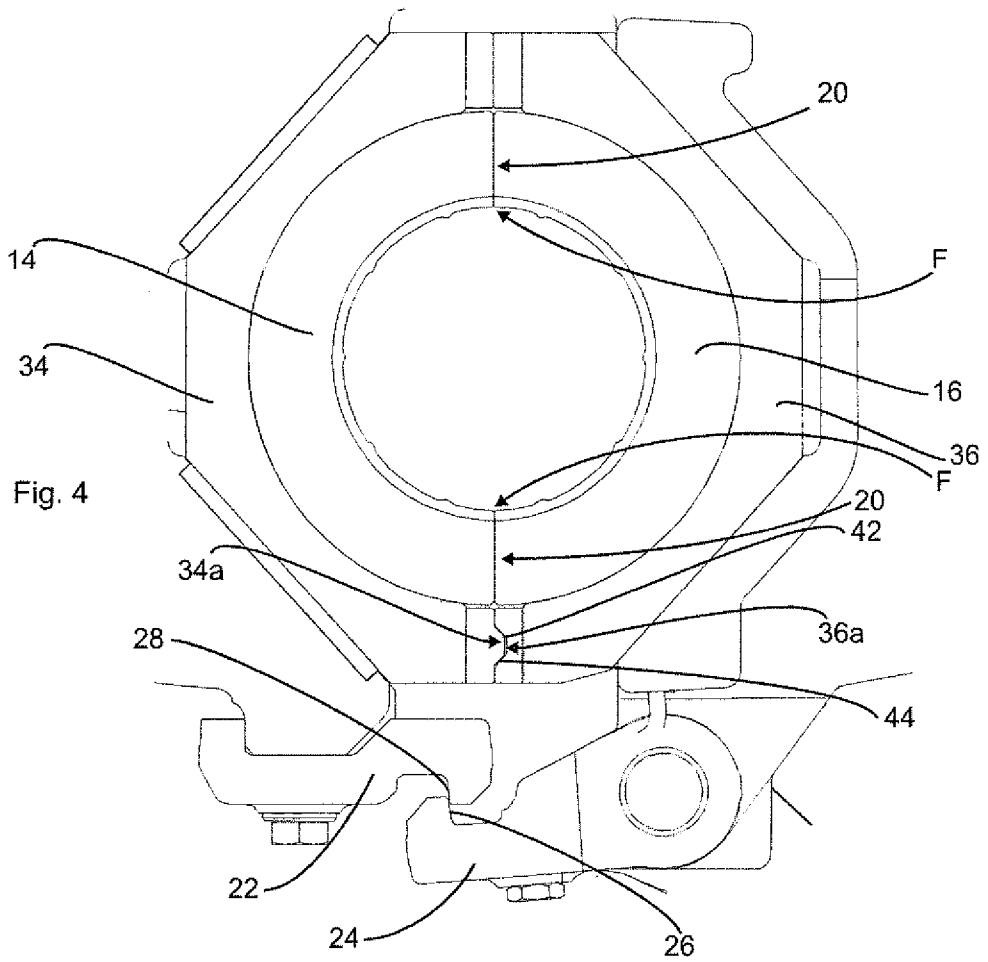
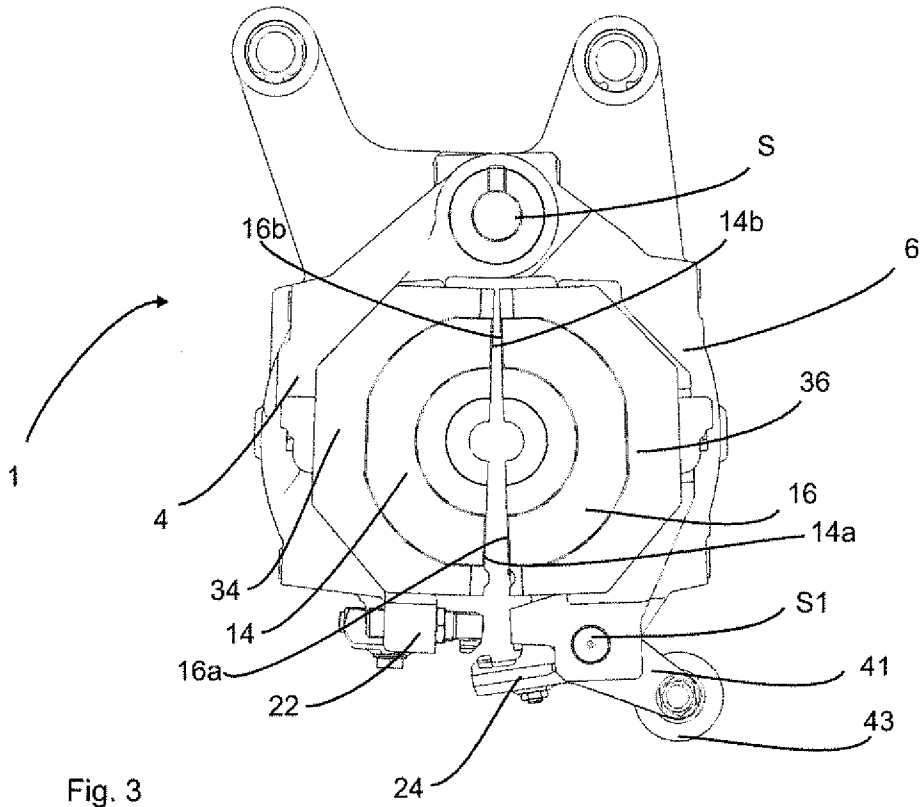
bei dem Schwenkvorgang des ersten Verriegelungselements (26) in Richtung des zweiten Verriegelungselements (28) zunächst die beiden Seitenteilträger (4, 6) bezüglich einander arretiert und anschließend aufeinander zugedrängt werden.

- 5 3. Umformungsstation nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umformungsstation druckkissenfrei ausgebildet ist.
- 10 4. Umformungsstation nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktoberfläche (26, 28) eines Verriegelungselements (22, 24) einen gekrümmten und/oder schrägen Abschnitt (26a) aufweist, der mit der Kontaktoberfläche (28, 26) des anderen Verriegelungselements (24, 22) zusammenwirkt, um die beiden Seitenteilträger aufeinander zuzustellen.
- 15 5. Umformungsstation nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Verriegelungselement (22) und das zweite Verriegelungselement (24) derart ausgebildet sind, dass in einer vorgegebenen Schwenkstellung des ersten Verriegelungselements (22) gegenüber dem zweiten Verriegelungselement (24) sich die Kontaktflächen (26, 28) der beiden Verriegelungselemente (22, 24) gegenüberstehen, jedoch ein Spalt (Sp) zwischen den beiden Kontaktflächen ausgebildet ist.
- 20 6. Umformungsstation nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalt (Sp) durch eine weitere Schwenkbewegung des ersten Verriegelungselements (22) gegenüber dem anderen Verriegelungselement (24) verringert ist.
- 25 7. Umformungsstation nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenteile (14, 16) und/oder die Seitenteile (14, 16) tragende Formschalen (34, 36) einander flächig kontaktierende Kontaktflächen (34a, 36a) aufweisen.

8. Umformungsstation nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
wenigstens eine dieser Kontaktflächen einen sich in Richtung der Hauptachse  
(S) erstreckenden Vorsprung (42) aufweist.
- 5
9. Umformungsstation nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die andere dieser Kontaktflächen (36a, 34a) eine sich in Richtung der Hauptachse  
erstreckende Ausnehmung (44) aufweist, welche geometrisch derart an den Vor-  
sprung (42) angepasst ist.
- 10
10. Umformungsstation nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
wenigstens eine der Kontaktflächen der Verriegelungselemente (22, 24) eine ge-  
härtete Kontaktfläche ist.
- 15
11. Verfahren zum Schließen einer Umformungsstation zum Umformen von Kunststoff-  
vorformlingen (10) zu Kunststoffbehältnissen wobei die Umformungsstation (1) zwei  
Seitenteilträger (4, 6) zum Tragen von Seitenteilen (14, 16) einer Blasform aufweist  
sowie bevorzugt einen Bodenteilträger zum Tragen eines Bodenteils der Blasform,  
wobei diese Seitenteile (14, 16) und das Bodenteil (18) der Blasform gemeinsam ei-  
nen Hohlraum (15) ausbilden, innerhalb dessen die Kunststoffvorformlinge (10) durch  
Beaufschlagung mit einem fließförmigen Medium zu den Kunststoffbehältnissen um-  
geformt werden, wobei wenigstens einer der beiden Seitenteilträger zum Schließen  
der Blasform gegenüber dem anderen Seitenteilträger bezüglich einer vorgegebenen  
Hauptachse (S) geschwenkt wird und wobei die Umformungsstation einen Verriegel-  
ungsmechanismus aufweist, um in einem geschlossenen Zustand der Blasform ei-  
nen Seitenteilträger (4) mit dem anderen Seitenteilträger (6) zu verriegeln und wobei  
der Verriegelungsmechanismus (20) ein erstes Verriegelungselement (22) aufweist,  
welches bezüglich einer vorgegebenen Schwenkachse (S1) geschwenkt und welches  
zum Verriegeln der Seitenteilträger mit einem zweiten Verriegelungselement (24) in-  
einander greift,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
wenigstens eines der beiden Verriegelungselemente eine erste Kontaktfläche
- 20
- 25
- 30

5 (26) aufweist, welche dazu geeignet ist, beim Verriegeln mit dem zweiten Verriegelungselement (24) mit einer zweiten Kontaktoberfläche (28) des zweiten Verriegelungselements (24) zusammenzuwirken, wobei wenigstens eine dieser Kontaktoberflächen derart ausgebildet ist, dass bei einem Schwenkvorgang des ersten Verriegelungselements (26) bezüglich der Schwenkachse (S1) in Richtung des zweiten Verriegelungselements (28) die beiden Seitenteilträger (4, 6) aufeinander zu gedrängt werden.





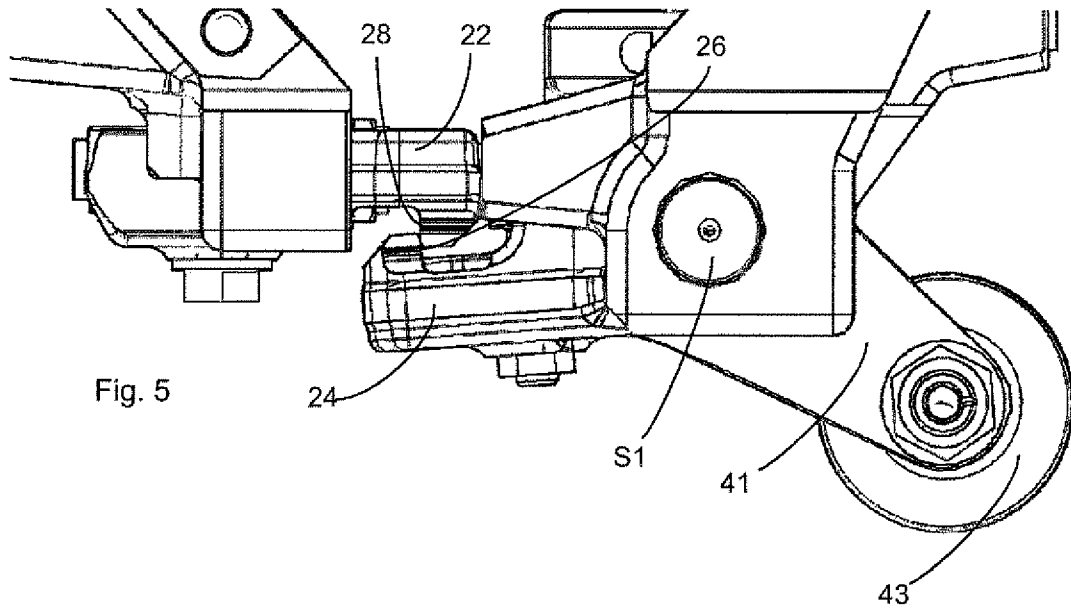


Fig. 5

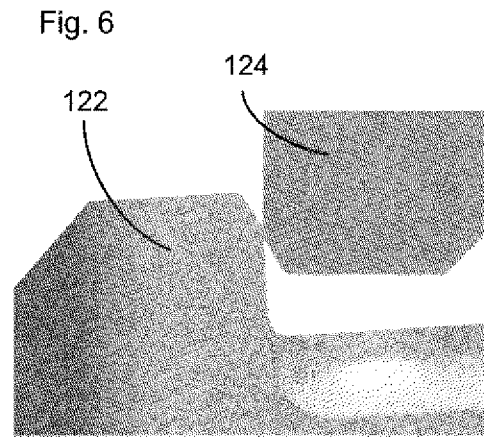


Fig. 6

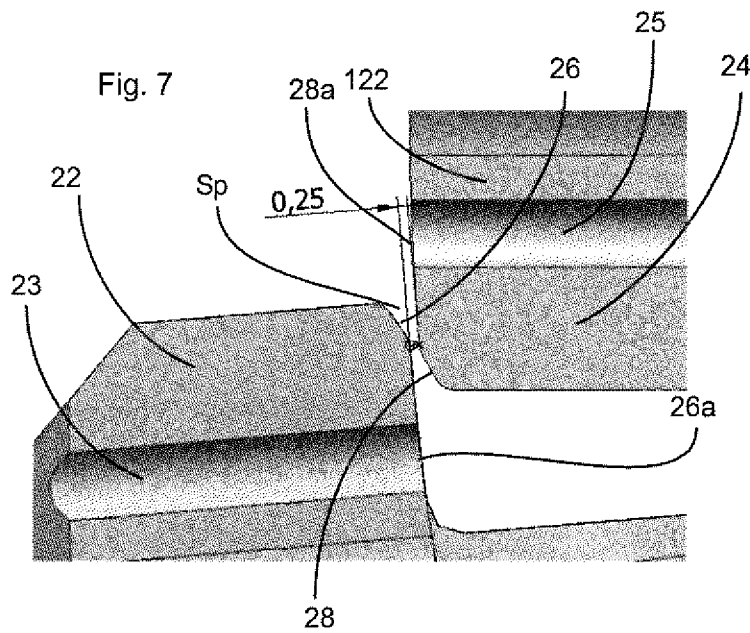
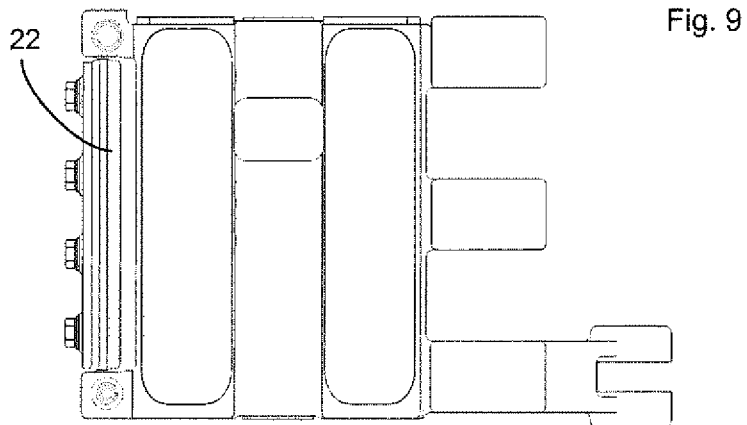
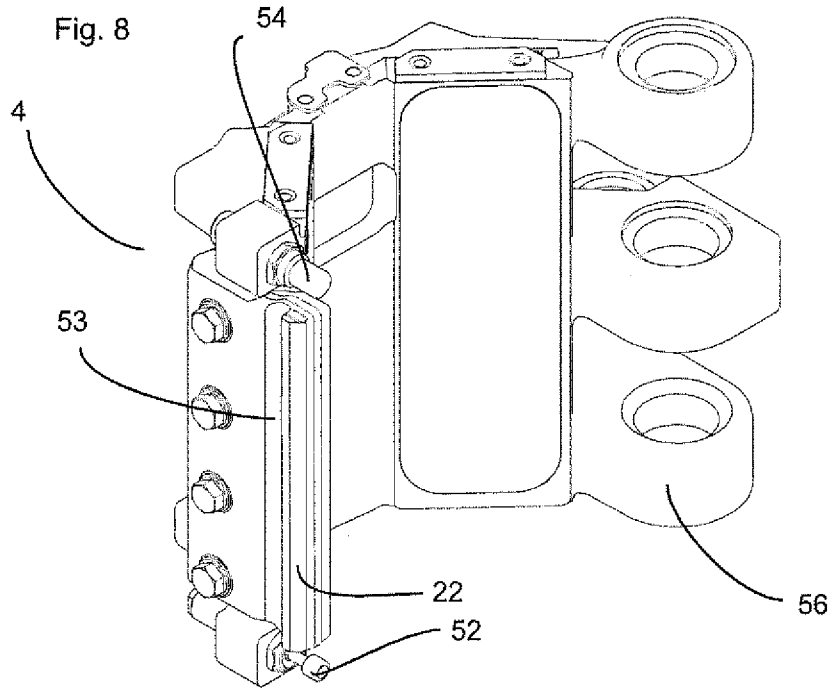
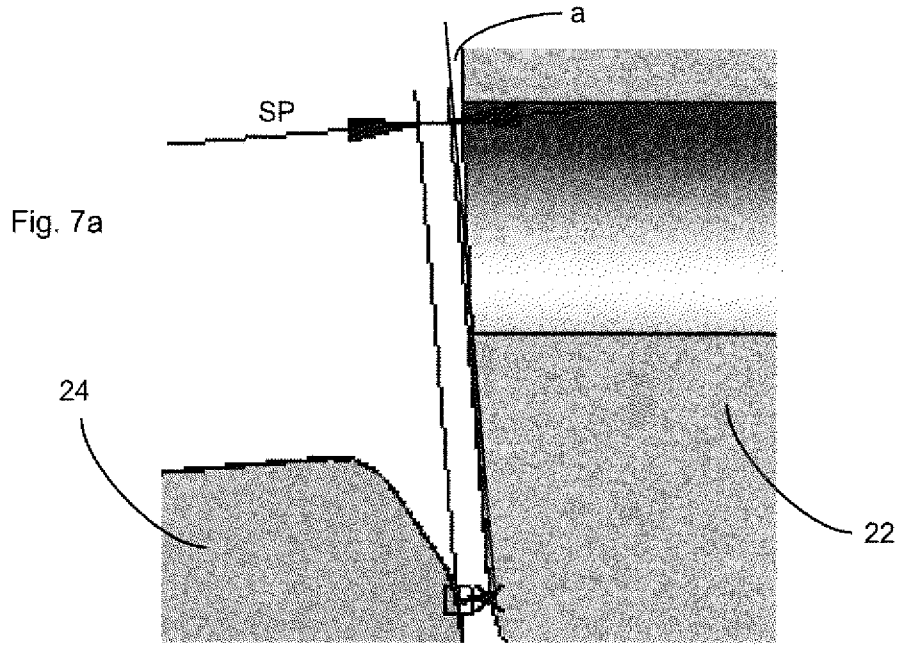


Fig. 7



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2017/050014

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. B29C49/48 B29C49/56  
 ADD. B29C49/06 B29L31/00

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)  
 B29C B29L

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 practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 636 005 B1 (SIDEL SA [FR]) 25 February 2015 (2015-02-25) cited in the application abstract; figures 1-6 -----	1-11
A	US 9 050 749 B1 (YANG WEN-YUNG [TW] ET AL) 9 June 2015 (2015-06-09) abstract; figures 1-12 -----	1-11
A	EP 2 942 179 A1 (SMI SPA [IT]) 11 November 2015 (2015-11-11) abstract; figures 1-6 -----	1-11
A	US 2006/275525 A1 (LEMAISTRE ERIC [FR] ET AL) 7 December 2006 (2006-12-07) abstract; figures 1-8 -----	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family 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 application or patent 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  16 March 2017	Date of mailing of the international search report  22/03/2017
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Muller, Gérard
--	--

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/050014

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1636005	B1	25-02-2015	CA 2529753 A1 13-01-2005
			CN 1822934 A 23-08-2006
			EP 1636005 A1 22-03-2006
			FR 2856333 A1 24-12-2004
			JP 4322279 B2 26-08-2009
			JP 2006527671 A 07-12-2006
			KR 20060038946 A 04-05-2006
			MX PA05013795 A 13-03-2006
			US 2007026098 A1 01-02-2007
			WO 2005002820 A1 13-01-2005
-----			
US 9050749	B1	09-06-2015	NONE
-----			
EP 2942179	A1	11-11-2015	NONE
-----			
US 2006275525	A1	07-12-2006	CA 2529756 A1 13-01-2005
			CN 1822933 A 23-08-2006
			DE 602004004398 T2 15-11-2007
			EP 1636006 A1 22-03-2006
			ES 2281004 T3 16-09-2007
			FR 2856334 A1 24-12-2004
			JP 4181202 B2 12-11-2008
			JP 2006527672 A 07-12-2006
			KR 20060011892 A 03-02-2006
			MX PA05013957 A 09-03-2006
			PT 1636006 E 30-04-2007
US 2006275525 A1 07-12-2006			
WO 2005002821 A1 13-01-2005			
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/050014

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B29C49/48 B29C49/56 ADD. B29C49/06 B29L31/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B29C B29L		
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) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 636 005 B1 (SIDEL SA [FR]) 25. Februar 2015 (2015-02-25) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 -----	1-11
A	US 9 050 749 B1 (YANG WEN-YUNG [TW] ET AL) 9. Juni 2015 (2015-06-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1-12 -----	1-11
A	EP 2 942 179 A1 (SMI SPA [IT]) 11. November 2015 (2015-11-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 -----	1-11
A	US 2006/275525 A1 (LEMAISTRE ERIC [FR] ET AL) 7. Dezember 2006 (2006-12-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 -----	1-11
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 16. März 2017		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 22/03/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Muller, Gérard

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/050014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1636005	B1	25-02-2015	CA 2529753 A1 13-01-2005
			CN 1822934 A 23-08-2006
			EP 1636005 A1 22-03-2006
			FR 2856333 A1 24-12-2004
			JP 4322279 B2 26-08-2009
			JP 2006527671 A 07-12-2006
			KR 20060038946 A 04-05-2006
			MX PA05013795 A 13-03-2006
			US 2007026098 A1 01-02-2007
			WO 2005002820 A1 13-01-2005
-----			
US 9050749	B1	09-06-2015	KEINE
-----			
EP 2942179	A1	11-11-2015	KEINE
-----			
US 2006275525	A1	07-12-2006	CA 2529756 A1 13-01-2005
			CN 1822933 A 23-08-2006
			DE 602004004398 T2 15-11-2007
			EP 1636006 A1 22-03-2006
			ES 2281004 T3 16-09-2007
			FR 2856334 A1 24-12-2004
			JP 4181202 B2 12-11-2008
			JP 2006527672 A 07-12-2006
			KR 20060011892 A 03-02-2006
			MX PA05013957 A 09-03-2006
			PT 1636006 E 30-04-2007
			US 2006275525 A1 07-12-2006
WO 2005002821 A1 13-01-2005			
-----			