



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**14.02.2024 Patentblatt 2024/07**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B65D 1/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **23189463.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B65D 1/0284**

(22) Anmeldetag: **03.08.2023**

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

(71) Anmelder: **Krones AG**  
**93073 Neutraubling (DE)**

(72) Erfinder: **Casper, Mario**  
**93073 Neutraubling (DE)**

(74) Vertreter: **Bittner, Bernhard**  
**Hannke Bittner & Partner**  
**Patent- und Rechtsanwälte mbB**  
**Prüfeninger Strasse 1**  
**93049 Regensburg (DE)**

(30) Priorität: **10.08.2022 DE 102022120143**

(54) **KUNSTSTOFFBEHÄLTNIS MIT ZUGBANDGEOMETRIE AM BODENBEREICH**

(57) Kunststoffbehältnis (1) mit einem Bodenbereich (2), einem sich in Längsrichtung (L) des Kunststoffbehältnisses (1) an diesen Bodenbereich (2) anschließenden Grundkörper (50) und einem sich in der Längsrichtung (L) an diesen Grundkörper (50) zumindest mittelbar anschließenden Mündungsbereich (6) mit einer Behältnismündung (8), wobei der Bodenbereich (2) wenigstens drei Standfüße (22) aufweist, wobei zwischen zwei insbesondere benachbarten dieser Standfüße (22) wenigstens eine Nut (30) mit einem sich in Umfangsrichtung (U) über einen Umfangswinkel erstreckenden Nutgrund (33) angeordnet ist, wobei der Nutgrund (32) als Zugband

wirkt, wobei das Behältnis einteilig ausgebildet ist. Erfindungsgemäß weist der Nutgrund (33) einen mittleren Zugbandbereich (44) auf, in welchem die Wandung des Behältnisses nach innen gewölbt ist und welcher in Umfangsrichtung (U) zwischen zwei seitlichen Zugbandbereichen (32, 36) angeordnet ist, wobei der Nutgrund (33) in einem Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung (L) in dem mittleren Zugbandbereich gemäß einer ersten Krümmungseigenschaft ausgebildet ist und in den zwei seitlichen Zugbandbereichen (32, 36) gemäß einer zweiten Krümmungseigenschaft ausgebildet ist, welche von der ersten Krümmungseigenschaft verschieden ist.

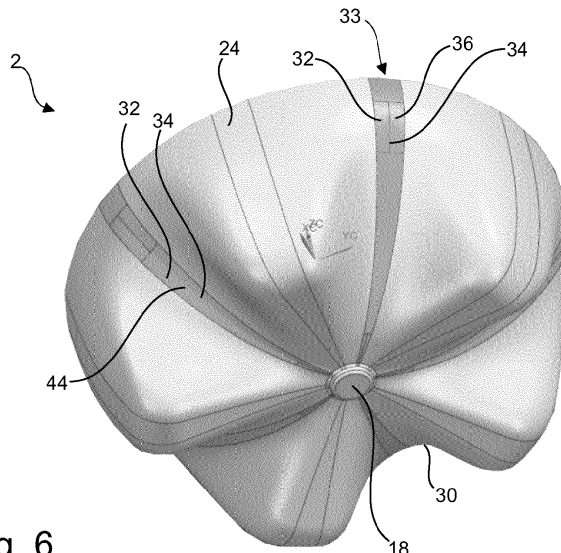


Fig. 6

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Kunststoffbehältnis, bevorzugt ein PET-Kunststoffbehältnis und/oder auf eine Kunststoffflasche. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein Kunststoffbehältnis für Getränke. Daneben ist die Erfindung auch auf eine Bodenstruktur für ein derartiges Kunststoffbehältnis gerichtet. Kunststoffbehältnisse werden im Stand der Technik üblicherweise durch Blasformvorgänge und insbesondere Streckblasvorgänge erzeugt. Dazu werden insbesondere erwärmte Kunststoffvorformlinge innerhalb von Blasformen zu Kunststoffbehältnissen bzw. zu Kunststoffflaschen expandiert.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind sogenannte Petaloid-Flaschenböden bekannt. Behältnisse mit einem Petaloid-Flaschenboden weisen eine Vielzahl von Standfüßen, oftmals fünf Standfüße auf. Beispielsweise tragen die Behältnisböden das Gewicht der gefüllten Flaschen und sind daher relativ hohen Belastungen ausgesetzt. Aus dem Stand der Technik ist bekannt, dass zwischen diesen Standfüßen Nute verlaufen.

**[0003]** Für das Design der PET-Petaloid-Flaschenböden (Freiformböden) in heißen Regionen wird im Stand der Technik ein sogenanntes Zugband verwendet, wofür aus dem Stand der Technik die Verwendung einer rotierten Fläche als Zugband zwischen den (Stand-)Füßen bekannt ist, welche mehr Material sammelt, um ähnlich einem "Sicherheitsgurt" das Bodenzentrum auch unter Innendruck und Temperatureinwirkung in Position zu halten.

**[0004]** Insbesondere dient ein im Bodenbereich eines Behältnisses angeordnetes, insbesondere zwischen den Standfüßen vorgesehene Zugband dazu, etwa Kräfte, die auf den Bodenmittelpunkt bzw. das Bodenzentrum - wie beispielsweise einen Anspritzpunkt eines Kunststoffbehältnisses - wirken, über das Zugband auf eine Seitenwandung des Kunststoffbehältnisses zu leiten.

**[0005]** Breite Zugbänder führen dazu, dass es zunehmend schwerer wird, die Bodenform hinreichend auszuprägen und das Material auch in die Fußspitzen zu verstrecken. Die Folge sind Dellen und Weißbruch in den Fußspitzen.

**[0006]** Außerdem geschieht es, dass das PET-Material teilweise zu früh an der Form angelangt, erkaltet und anschließend durch die Verstreckung noch weiter bewegt wird. So entstehen sichtbare Verwerfungen ("Rattermarken"), die zur Schwächung des Zugbandbereichs führen können.

**[0007]** Aus der EP2036820 A1 ist ein Petaloid-Freiformboden mit einem Zugband, welches einen konstanten Krümmungsradius aufweist, bekannt.

**[0008]** Aus der DE 10 2013 110 139 A1 ist ein Kunststoffbehältnis mit einem Petaloidboden bekannt, bei welchem zwischen jeweils zwei benachbarten Standfüßen ein Zugband als Nutgrund ausgebildet ist, welches nach außen gewölbt ist und in Umfangsrichtung gesehen eine konstante Krümmung aufweist. Die Bodenwandung des

Behältnisses ist damit insbesondere im Bereich eines Nutgrundes und insbesondere in dem Bereich einer geometrischen Mitte des Nutgrundes nach außen gewölbt, vergleichbar mit einem Bereich einer Kugeloberfläche. Außerdem ist beschrieben, dass die Zugbandfläche durch eine Rotation um eine Rotationsachse erzeugt wird.

**[0009]** Aus der DE 10 2019 119 984 A1 ist eine Zugbandquerschnittskontur bekannt, die im Wesentlichen vollständig einem Spline n-ten Grades folgt.

**[0010]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile zu überwinden und ein Kunststoffbehältnis sowie eine Blasformeinrichtung zur Herstellung dieser Kunststoffbehältnisse bereitzustellen, die eine möglichst optimale Verteilung des Kunststoffmaterials bei der Herstellung des Kunststoffbehältnisses (etwa in einem Streckblasverfahren, in welchem ein Kunststoffvorformling mittels Beaufschlagung mit fluidem Medium gegen eine Blasform, welche eine Bodenform aufweist) bieten und zugleich eine hohe Bodenstabilität bei möglichst geringem Materialverbrauch erreicht wird, so dass dem Eigengewicht sowie einem etwaigen entstehenden Innendruck (wie bei kohlenstoffhaltigen Getränken) standgehalten werden kann.

**[0011]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0012]** Ein erfindungsgemäßes Kunststoffbehältnis, insbesondere für Getränke, weist einen Bodenbereich, einen sich in Längsrichtung des Kunststoffbehältnisses an diesen Bodenbereich anschließenden Grundkörper und einen sich in der Längsrichtung an diesen Grundkörper zumindest mittelbar anschließenden Mündungsbereich mit einer Behältnismündung auf.

**[0013]** Dabei weist der Bodenbereich wenigstens drei Standfüße, bevorzugt wenigstens fünf und besonderes bevorzugt genau fünf Standfüße auf. Dabei ist zwischen zwei insbesondere benachbarten dieser Standfüße wenigstens eine Nut mit einem sich in Umfangsrichtung über einen (vorgegebenen) Umfangswinkel erstreckenden Nutgrund angeordnet ist. Dabei wirkt der Nutgrund als Zugband. Insbesondere ist der Nutgrund über den (vorgegebenen) Umfangswinkel derart ausgestaltet (insbesondere durch dessen Form), dass dieser als Zugband wirkt bzw. geeignet ist, als Zugband zu wirken. Weiterhin ist das Behältnis bevorzugt einteilig ausgebildet.

**[0014]** Erfindungsgemäß weist der (insbesondere jeder) Nutgrund (bzw. das Zugband), insbesondere jeweils, einen mittleren Zugbandbereich (und insbesondere zwei seitliche Zugbandbereiche) auf, in welchem die Wandung des Behältnisses nach innen gewölbt ist und welcher in Umfangsrichtung zwischen zwei seitlichen Zugbandbereichen angeordnet ist.

**[0015]** Bevorzugt ist der Verlauf des Nutgrundes in dem einen seitlichen Zugbandbereich spiegelsymmetrisch zu dem Verlauf des Nutgrundes in dem zweiten seitlichen

Zugbandbereich (insbesondere erstreckt sich die Symmetrieebenen durch eine geometrische Mitte des Nutgrunds in dem mittleren Zugbandbereich). Bevorzugt ist der Verlauf des Nutgrunds in dem mittleren Zugbandbereich spiegelsymmetrisch bezüglich einer Symmetrieebene, welche im Wesentlichen durch eine geometrische Mitte des Nutgrundes (in dem mittleren Zugbandbereich) verläuft.

**[0016]** Bevorzugt ist der Nutgrund in einem (bevorzugt im Wesentlichen jedem) Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung (insbesondere also innerhalb einer und bevorzugt im Wesentlichen innerhalb jeder, sich senkrecht zur Längsrichtung (durch den Nutgrund) erstreckenden Querschnittsebene) in dem mittleren Zugbandbereich gemäß (wenigstens) einer ersten Krümmungseigenschaft ausgebildet und in den zwei seitlichen Zugbandbereichen gemäß (wenigstens) einer zweiten Krümmungseigenschaft ausgebildet, welche von der ersten Krümmungseigenschaft verschieden ist. Bevorzugt ist der Nutgrund in dem (bevorzugt im Wesentlichen jedem) Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung in den seitlichen Zugbandbereichen gemäß derselben zweiten Krümmungseigenschaft ausgebildet.

**[0017]** Insbesondere ist mit anderen Worten unter "der Nutgrund in einem Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung" eine entlang des Nutgrunds verlaufende Kontur zu verstehen, welche innerhalb einer sich senkrecht zur Längsrichtung erstreckenden Querschnittsebene verläuft.

**[0018]** Bevorzugt folgt der Nutgrund in dem (bevorzugt im Wesentlichen jedem) Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung in dem mittleren Zugbandbereich einer Kontur, welche gemäß der ersten Krümmungseigenschaft konstruiert und/oder konstruierbar ist.

**[0019]** Bevorzugt folgt der Nutgrund in dem (bevorzugt im Wesentlichen jedem) Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung in jedem der beiden seitlichen Zugbandbereiche einer Kontur, welche gemäß der zweiten Krümmungseigenschaft konstruiert und/oder konstruierbar ist.

**[0020]** Mit anderen Worten sind der mittlere Zugbandbereich einerseits und die beiden seitlichen Zugbandbereiche andererseits in verschiedener Weise konstruiert. Insbesondere handelt es sich also bei den seitlichen Zugbandbereichen nicht um eine (konstruktive und/oder geometrische) Weiterführung bzw. Fortführung des mittleren Zugbandbereichs, sondern die seitlichen Zugbandbereiche (insbesondere ein und bevorzugt jeder Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung) folgen einer, mittels (im Vergleich zu Konstruktionsparametern des mittleren Zugbandbereichs) verschiedenen Konstruktionsparametern konstruierten Kontur(-Linie). Insbesondere wird vorgeschlagen, dass das Zugband bzw. der Nutgrund (in Umfangsrichtung gesehen) im Gegensatz zum Stand der Technik wenigstens (und bevorzugt genau) drei Bereiche aufweist, den (ersten seitlichen Zugbandbereich, den mittleren Zugbandbereich und den zweiten seitlichen Zugbandbereich), wobei zwei benachbarte Zugbandbereiche (jeweils) hinsichtlich deren (geometrische)

Konstruktion und/oder hinsichtlich einer Krümmungseigenschaft voneinander unterscheidbar sind.

**[0021]** Mit anderen Worten ist der Verlauf des Nutgrunds (in dem Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung) in dem mittleren Zugbandbereich wenigstens abschnittsweise und bevorzugt der gesamte Verlauf des Nutgrundes in dem mittleren Zugbandbereich charakteristisch für die erste Krümmungseigenschaft.

**[0022]** Mit anderen Worten ist der Verlauf des Nutgrunds (in dem Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung) in dem (bevorzugt jedem) seitlichen Zugbandbereich wenigstens abschnittsweise und bevorzugt der gesamte Verlauf des Nutgrundes in dem seitlichen Zugbandbereich charakteristisch für die zweite Krümmungseigenschaft.

**[0023]** Bei der Krümmungseigenschaft kann es sich um einen Krümmungsbetrag, beispielsweise einen Bereich handeln, innerhalb welchem sich der Krümmungsbetrag einer (innerhalb der Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung) entlang dem Nutgrund verlaufenden Kontur in dem jeweiligen (mittleren oder seitlichen) Zugbandbereich bewegt.

**[0024]** Dabei kann die Orientierung des Nutgrunds in dem mittleren Zugbandbereich gleich oder entgegengesetzt zu der Orientierung des Nutgrunds in dem seitlichen Zugbandbereich bzw. in den beiden seitlichen Zugbandbereichen sein (in der Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung). Denkbar ist auch, dass der Nutgrund (wenigstens abschnittsweise oder insgesamt) in dem seitlichen Zugbandbereich (zumindest in einer Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung) nicht gekrümmt ist und/oder der Krümmungsbetrag des Nutgrunds in dem seitlichen Zugbandbereich Null ist (wenigstens abschnittsweise oder insgesamt).

**[0025]** Beispielsweise kann der Krümmungsbetrag des Nutgrunds (innerhalb einer vorgegebenen Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung) in dem mittleren Zugbandbereich (jeweils) ausgewählt sein aus einem ersten (vorgegebenen) Bereich und der Krümmungsbetrag des Nutgrunds (in dem vorgegebenen Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung) in dem (jedem der beiden) seitlichen Zugbandbereiche ausgewählt sein aus einem zweiten (vorgegebenen) Bereich, wobei sich der zweite Bereich von dem ersten Bereich unterscheidet. Bevorzugt weisen der zweite Bereich und der erste Bereich (im Wesentlichen) keinen Überlapp auf. Bevorzugt nimmt ein Überlappungsbereich gleicher Krümmungsbeträge des ersten und des zweiten Bereichs weniger als 20%, bevorzugt weniger als 10% und besonders bevorzugt weniger als 5% des ersten und/oder zweiten Bereichs ein.

**[0026]** Zusätzlich oder alternativ (und/oder in einer bevorzugten Ausführungsform) weist bevorzugt der Nutgrund in einem Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung (d.h. insbesondere innerhalb einer sich senkrecht zur Längsrichtung erstreckenden Querschnittsebene) in dem mittleren Zugbandbereich wenigstens abschnittsweise (und bevorzugt in dem gesamten mittleren Zug-

bandbereich) eine Krümmung mit einem größeren Krümmungsbetrag auf als der Nutgrund in den zwei seitlichen Zugbandbereichen. Dabei kann die Orientierung der Krümmung des Nutgrunds in dem seitlichen Zugbandbereich und bevorzugt in den beiden seitlichen Zugbandbereichen dieselbe Orientierung wie die Krümmung bzw. die Wölbung des Nutgrunds in dem mittleren Zugbandbereich aufweisen. Alternativ kann die Orientierung der Krümmung des Nutgrunds in dem seitlichen Zugbandbereich und bevorzugt in den beiden seitlichen Zugbandbereichen eine entgegengesetzte Orientierung wie die Krümmung bzw. die Wölbung des Nutgrunds in dem mittleren Zugbandbereich aufweisen. Denkbar ist auch, dass der Nutgrund in dem seitlichen Zugbandbereich und bevorzugt in den seitlichen Zugbandbereichen plan bzw. eben ausgestaltet ist und/oder im Querschnitt geradlinig verläuft bzw. keine Krümmung aufweist.

**[0027]** Zusätzlich oder alternativ ist bevorzugt die Wölbung des Nutgrunds in dem mittleren Zugbandbereich wenigstens abschnittsweise stärker ausgeprägt als eine Wölbung des Nutgrunds in den zwei seitlichen Zugbandbereichen (insbesondere unabhängig von der Orientierung einer ggf. Wölbung des jeweiligen Zugbandbereichs). Dabei kann (auch hier) bevorzugt die Orientierung der Wölbung des Nutgrunds in dem mittleren Zugbandbereich gleich oder entgegengesetzt zur Orientierung der Wölbung des Nutgrunds in den seitlichen Zugbandbereichen sein. Denkbar ist auch, dass der Nutgrund in den seitlichen Zugbandbereichen (wenigstens abschnittsweise oder in seiner Gesamtheit) nicht gewölbt ist.

**[0028]** Bevorzugt weisen die zwei seitlichen Zugbandbereiche eine Krümmung auf, die deutlich unterschiedlich zu der Wölbung des mittleren Zugbandbereichs ist. Bevorzugt weist der Nutgrund in den zwei seitlichen Zugbandbereichen eine Krümmung auf, die deutlich unterschiedlich zu der Wölbung des Nutgrunds in dem mittleren Zugbandbereich ist.

**[0029]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist (innerhalb einer und bevorzugt im Wesentlichen innerhalb jeder vorgegebenen Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung) ein (insbesondere jeweiliges und/oder bevorzugt ein jedes) Verhältnis eines Krümmungsbetrags des Nutgrunds in dem mittleren Zugbandbereich zu einem Krümmungsbetrag des Nutgrunds in dem seitlichen Zugbandbereich (insbesondere im Wesentlichen) größer als 2, bevorzugt größer als 2,5, bevorzugt größer als 3, bevorzugt größer als 5, bevorzugt größer als 10, bevorzugt größer als 15, bevorzugt größer als 20, bevorzugt größer als 25 und besonders bevorzugt größer als 30. Unter "im Wesentlichen" ist hier insbesondere zu verstehen, dass dies für alle Punkte des Nutgrundes (innerhalb einer vorgegebenen Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung) ausgenommen eines Übergangsbereichs zwischen jeweils dem mittleren Zugbandbereich und dem seitlichen Zugbandbereich gilt. Dabei nimmt der Übergangsbereich bevorzugt nicht mehr als 50%, bevorzugt nicht mehr als 40%, bevorzugt nicht mehr als 30%,

bevorzugt nicht mehr als 20% und besonders bevorzugt nicht mehr als 10% der Konturenlänge bzw. Bogenlänge und/oder einen Umfangswinkel (über welchen sich der jeweilige, hier mittlere oder seitliche, Zugbandbereich erstreckt) des Nutgrundes in dem mittleren Zugbandbereich und/oder in dem jeweiligen seitlichen Zugbandbereich ein.

**[0030]** Bevorzugt ist (innerhalb einer vorgegebenen Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung) ein Verhältnis des Krümmungsbetrags des Nutgrunds an wenigstens einem Punkt in dem mittleren Zugbandbereich und bevorzugt an jedem Punkt innerhalb eines ersten (bevorzugt zusammenhängenden) Abschnitts in dem mittleren Zugbandbereich zu dem Krümmungsbetrag des Nutgrunds an wenigstens einem Punkt in dem seitlichen Zugbandbereich und bevorzugt an jedem Punkt innerhalb eines zweiten (bevorzugt zusammenhängenden) Abschnitts in dem seitlichen Zugbandbereich größer als 2, bevorzugt größer als 2,5, bevorzugt größer als 3, bevorzugt größer als 5, bevorzugt größer als 10, bevorzugt größer als 15, bevorzugt größer als 20, bevorzugt größer als 25 und besonders bevorzugt größer als 30.

**[0031]** Bevorzugt erstreckt sich dabei der erste Abschnitt über mindestens 10%, bevorzugt mindestens 20%, bevorzugt mindestens 25%, bevorzugt mindestens 30%, bevorzugt mindestens 45%, bevorzugt mindestens 50%, bevorzugt mindestens 70%, bevorzugt mindestens 75%, bevorzugt mindestens 80%, bevorzugt mindestens 95% und besonders bevorzugt mindestens 98% der Länge des Nutgrunds in dem mittleren Zugbandbereich innerhalb der vorgegebenen Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung.

**[0032]** Bevorzugt erstreckt sich dabei der zweite Abschnitt über mindestens 10%, bevorzugt mindestens 20%, bevorzugt mindestens 25%, bevorzugt mindestens 30%, bevorzugt mindestens 45%, bevorzugt mindestens 50%, bevorzugt mindestens 70%, bevorzugt mindestens 75%, bevorzugt mindestens 80%, bevorzugt mindestens 95% und besonders bevorzugt mindestens 98% der Länge des Nutgrunds in einem (bevorzugt jedem) der seitlichen Zugbandbereiche innerhalb der vorgegebenen Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung.

**[0033]** Beispielsweise kann der Krümmungsbetrag des Nutgrunds (innerhalb einer vorgegebenen Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung) in dem mittleren Zugbandbereich (jeweils) ausgewählt sein aus einem ersten (vorgegebenen) Bereich und der Krümmungsbetrag des Nutgrunds (in dem vorgegebenen Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung) in dem (jedem der beiden) seitlichen Zugbandbereich(e) ausgewählt sein aus einem zweiten (vorgegebenen) Bereich, wobei sich der zweite Bereich von dem ersten Bereich (wenigstens teilweise und bevorzugt vollständig) unterscheidet und bevorzugt keine gemeinsamen Werte für den Krümmungsbetrag aufweist.

**[0034]** Insbesondere weisen also die seitlichen Zugbandbereiche eine Krümmung auf, die deutlich unterschiedlich zu der Wölbung des mittleren Zugbandbe-

reichs ist.

**[0035]** Bevorzugt ist die Wandung des Behältnisses bzw. der Nutgrund in jedem der zwei seitlichen Zugbandbereiche wenigstens bereichsweise und bevorzugt im Wesentlichen in dem gesamten jeweiligen Zugbandbereich nach außen gewölbt.

**[0036]** Denkbar ist auch, dass die Wandung des Behältnisses bzw. der Nutgrund in jedem der zwei seitlichen Zugbandbereiche wenigstens bereichsweise und bevorzugt im Wesentlichen in dem gesamten jeweiligen Zugbandbereich nach innen gewölbt ist.

**[0037]** Denkbar ist auch, dass die Wandung des Behältnisses bzw. der Nutgrund in jedem der zwei seitlichen Zugbandbereiche wenigstens bereichsweise und bevorzugt im Wesentlichen in dem gesamten jeweiligen Zugbandbereich eben bzw. plan ausgestaltet und/oder im Querschnitt geradlinig ausgestaltet ist.

**[0038]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Wandung des Behältnisses in jedem der zwei seitlichen Zugbandbereiche nach außen gewölbt ist, während bevorzugt in dem mittleren Zugbandbereich die Wandung des Behältnisses nach innen gewölbt ist. Bevorzugt weisen die zwei seitlichen Zugbandbereiche jeweils spiegel-symmetrisch gleiche Krümmungseigenschaften auf.

**[0039]** Bevorzugt ist in dem mittleren Zugbandbereich die Wandung des Behältnisses stets nach innen gewölbt ist und unterscheidet sich im Betrag der Krümmung deutlich von den seitlichen Zugbandbereichen. Insbesondere sind die zwei seitlichen Zugbandbereiche sowie der (in Umfangsrichtung) zwischen den zwei seitlichen Zugbandbereichen angeordnete mittlere Zugbandbereich zwischen zwei (benachbarten) Standfüßen angeordnet. Die Fläche des mittleren Zugbandbereichs ist insbesondere zum Behältnisinneren bzw. zum Flascheninneren gewölbt.

**[0040]** Bevorzugt bilden die zwei seitlichen Zugbandbereiche jeweils einen (in Umfangsrichtung gesehen) äußeren Zugbandbereich und/oder einen äußeren Nutgrundbereich. Bevorzugt wird der (insbesondere jeder) Nutgrund bzw. das (insbesondere jedes) Zugband (in und/oder entgegen der Umfangsrichtung gesehen) von jeweils einem der zwei seitlichen Zugbandbereiche (in Richtung eines benachbarten Standfußes hin) begrenzt.

**[0041]** Die Wandung des Behältnisses im Bodenbereich ist insbesondere wenigstens abschnittsweise in einem mittleren Bereich (dem mittleren Zugbandbereich) des Nutgrundes einer Nut nach innen gewölbt und in den beiden, an den mittleren Bereich des Nutgrundes angrenzenden Randbereichen des Nutgrundes (insbesondere den seitlichen Zugbandbereichen) nach außen gewölbt.

**[0042]** Denkbar ist auch, dass die Wandung des Behältnisses im Bodenbereich insbesondere wenigstens abschnittsweise in einem mittleren Bereich (dem mittleren Zugbandbereich) des Nutgrundes einer Nut nach innen gewölbt und in den beiden, an den mittleren Bereich des Nutgrundes angrenzenden Randbereichen des Nutgrundes (insbesondere den seitlichen Zugbandberei-

chen) im Querschnitt deutlich stärker oder geringer nach innen gewölbt oder geradlinig verlaufend ist.

**[0043]** Unter "nach innen gewölbt" ist insbesondere zu verstehen, dass die Wandung des Behältnisses in dem jeweiligen Bereich zum Behältnisinneren (als beispielsweise zum Flascheninneren) hin gewölbt ist. Entsprechend ist unter "nach außen gewölbt" insbesondere zu verstehen, dass die Wandung des Behältnisses in dem jeweiligen Bereich zum Behältnisäußeren hin gewölbt ist.

**[0044]** Dabei bezieht sich die "Nach-Innen-Wölbung" und/oder die "Nach-Außen-Wölbung" insbesondere auf eine Wölbung entlang einer Hauptrichtung der (Ober-)Fläche, welche der Umfangsrichtung entspricht.

**[0045]** Die vorliegende Erfindung bietet den Vorteil, dass durch die Wölbung zum (Flaschen-)Inneren bewirkt wird, dass sich das Zugband besser in die Bodengeometrie einfügt. Hierdurch kann das Material leichter und gezielter positioniert und in die Füße bzw. die Standbeine verstreckt werden. Hierdurch wird bevorzugt die Bildung von Verwerfungen vermieden und die Stabilität erhöht. Weiterhin wird die Blasbarkeit und Ausformbarkeit verbessert.

**[0046]** Bei der Längsrichtung handelt es sich insbesondere um eine Richtung entlang einer Mittelachse des Kunststoffbehältnisses. Die Mittelachse des Kunststoffbehältnisses erstreckt sich insbesondere (mittig) durch die (Öffnung der) Behältnismündung (und auch insbesondere mittig durch einen Bodenbereich des Behältnisses, insbesondere durch einen Anspritzpunkt). In stehender Position des Behältnisses erstreckt sich die Mittelachse insbesondere parallel zu einer vertikalen Richtung.

**[0047]** Unter einer Umfangsrichtung ist bevorzugt eine Drehrichtung um die (als Drehachse gewählte) Mittelachse (bzw. Längsrichtung) des Behältnisses zu verstehen. Unter einer radialen Richtung (bezogen auf die Längsrichtung) wird im Folgenden eine Richtung bezogen auf die Längsrichtung (bzw. die Mittelachse des Behältnisses) verstanden, welche senkrecht auf die Längsrichtung (bzw. die Mittelachse) steht und welche insbesondere sich von dieser (insbesondere von der Mittelachse) ausgehend (geradlinig und insbesondere in eine Richtung senkrecht zur Mittelachse) entfernt.

**[0048]** Unter dem Umfangswinkel wird bevorzugt ein Winkel in Umfangsrichtung um die Mittelachse nach einer Projektion in eine Ebene senkrecht zur Mittelachse verstanden. Insbesondere wird der Umfangswinkel, über welchen sich der Nutgrund erstreckt, gemessen (als Winkel in Umfangsrichtung um die Mittelachse) an der Projektion des Nutgrundes in eine Ebene senkrecht zur Längsachse.

**[0049]** Bevorzugt dient der Grundkörper zur Aufnahme des wesentlichen Füllvolumens (eines Getränks). Der Grundkörper weist eine in einer Umfangsrichtung vollständig umlaufende (Seiten-)Wandung auf. Dabei kann der Grundkörper einen im Wesentlichen kreisförmigen (bevorzugt kreisförmigen Querschnitt (mit vorgegebenen Hauptdurchmesser, Querschnitt bei Schnitt in Ebene

senkrecht zur Mittelachse) aufweisen. Möglich ist aber auch, dass der Grundkörper einen im Wesentlichen quadratischen oder rechteckförmigen Querschnitt insbesondere mit abgerundeten Ecken aufweist.

**[0050]** Mit anderen Worten weist der Bodenbereich in dem mittleren Zugbandbereich eine konkav gekrümmte bzw. konkav gewölbte Behältnisaußenoberfläche auf (wobei hier "konkav" insbesondere meint, dass eine gerade Strecke zwischen beliebig wählbaren Punkten dieser Fläche komplett außerhalb der Behältniswandung verläuft). Bevorzugt liegt eine solche konkave Krümmung bzw. konkave Wölbung im Wesentlichen entlang des gesamten Linienabschnitts zwischen dem Anspritzpunkt und/oder zwischen einem Zentralbereich um den Anspritzpunkt und der Begrenzung des Bodenbereichs zum Grundkörper hin vor.

**[0051]** Insbesondere weist der Bodenbereich (jeweils) in dem seitlichen Zugbandbereich eine konvex gekrümmte bzw. konvex gewölbte Behältnisaußenoberfläche auf (wobei hier "konvex" insbesondere meint, dass eine gerade Strecke zwischen beliebig wählbaren Punkten dieser Fläche komplett innerhalb der Behältniswandung, insbesondere im Bodenbereich, verläuft). Bevorzugt liegt eine solche konvexe Krümmung bzw. konvexe Wölbung im Wesentlichen entlang des gesamten Linienabschnitts zwischen dem Anspritzpunkt und/oder zwischen einem Zentralbereich um den Anspritzpunkt und der Begrenzung des Bodenbereichs zum Grundkörper hin vor.

**[0052]** Bevorzugt weist der Übergangsbereich bzw. der Bereich des Übergangs und/oder die Wandung des Übergangs (bzw. diejenige Kurve, an dem der Grundkörper in den Bodenbereich des Behältnisses übergeht) des Grundkörpers in den Bodenbereich des Behältnisses, wenigstens abschnittsweise und insbesondere vollumfänglich, (insbesondere bei einer (ausschließlich) in Umfangsrichtung verlaufenden, gebildeten Linie (auch nachfolgend insbesondere als Umfangslinie bezeichnet) auf dem Behältnis bzw. der Wandung und/oder einer bei einer gebildeten Linie auf dem Behältnis bzw. der Wandung, welche wenigstens eine Erstreckungsrichtung in Umfangsrichtung des Behältnisses aufweist) eine nach außen gekrümmte Wandung auf (von dem Behältnisinneren aus, etwa in radialer Richtung von der Mittelachse des Behältnisses aus in Blickrichtung nach außen gesehen). Bevorzugt weist dieser Übergang(-sbereich) keine (insbesondere sich in Längsrichtung erstreckende) Nut bzw. keinen nach innen gekrümmten Bereich (insbesondere bei Betrachtung einer entlang der Wandung des Übergang(-sbereichs) gebildeten, in Umfangsrichtung verlaufenden Linie) auf.

**[0053]** Bevorzugt weist eine Tangente in einem Punkt einer gebildeten, an der Außenwandung (und/oder Innenwandung) des Behältnisses entlang der Längsrichtung gebildeten Linie, insbesondere an jedem Punkt des Bereichs, an dem der Bodenbereich in den Grundkörper übergeht, ausschließlich eine Richtungskomponente in Längsrichtung auf. Bevorzugt folgt der Übergangsbe-

reich einem Verlauf entsprechend der Mantelfläche eines Zylinders.

**[0054]** Unter einer Nut kann dabei ein geometrisches Gebilde verstanden werden, welches sich bezüglich der (diese umgebende) (Außen-)Wandung des Behältnisses, also etwa der (Außen-)Wandung des Bodenbereichs, nach innen (insbesondere etwa in Richtung der Behältnismündung und/oder der Mittelachse) erstreckt, insbesondere bezogen auf ein Normalniveau der Umfangswandung.

**[0055]** Unter Nutgrund kann ein (Teil-)Bereich einer Nut verstanden werden, der sich durch seine (einheitliche bzw. gemeinsame) geometrische Konstruktion, wie etwa einheitlichen Parametern einer Flächenparametrisierung und/oder Wahl einer Fläche (bzw. einer gemeinsamen Vorschrift für die Flächenkonstruktion), von wenigstens einem weiteren Bereich und insbesondere von dem übrigen Bereich der Nut und/oder von einer Fußflankenfläche eines Standfußes unterscheidet.

**[0056]** Unter Nutgrund kann etwa derjenige (insbesondere zusammenhängende) Bereich einer Nut verstanden werden, der im Wesentlichen den sich (am weitesten) nach innen erstreckenden (Minimums-)Bereich bildet (und diesen umgebenden Bereich). Dabei unterscheidet sich der Nutgrund bevorzugt dadurch von dem übrigen Bereich der Nut, dass dieser verglichen mit dem übrigen Bereich der Nut und insbesondere mit einem an dem Nutgrund seitlich benachbart angeordneten Bereich der Nut, welcher zwischen dem Nutgrund und dem Standfuß liegt, entsprechend einer verschiedenen Flächenform konstruiert wurde. Bevorzugt ist obig beschriebener, an dem Nutgrund benachbart angeordneter, und zwischen dem Nutgrund und dem Standfuß liegender Bereich (in seiner Gesamtheit) Teil einer Fußflankenfläche eines Standfußes (und insbesondere entsprechend als eine solche konstruiert).

**[0057]** Bevorzugt erstreckt/erstrecken sich der Nutgrund und/oder der mittlere Zugbandbereich und/oder die zwei seitlichen Zugbandbereiche von dem Anspritzpunkt oder einem diesen umgebenden Zentralbereich in radiale Richtung nach außen hin (dem Verlauf der Bodenwandung in Längsrichtung folgend), im Wesentlichen bis zu (oder nahezu bis zu) dem Grundkörper. Bevorzugt erstreckt/erstrecken sich die Nut und/oder der Nutgrund und/oder der mittlere Zugbandbereich und/oder die zwei seitlichen Zugbandbereiche über mindestens 75 %, bevorzugt mindestens 80 % und besonders bevorzugt mindestens 90 % der Bogenlänge einer von dem Anspritzpunkt und/oder dem Zentralbereich ausgehenden und von dort auf der Bodenwandung in radiale Richtung nach außen bis zum Grundkörper hin gebildeten Linie.

**[0058]** Bevorzugt erstreckt sich die Nut und/oder deren Nutgrund (und insbesondere erstreckt sich zwischen zwei Standfüßen jeweils mindestens eine angeordnete Nut und/oder deren Nutgrund) in radiale Richtung (zumindest mit einer Komponente). Bevorzugt verläuft die Haupterstreckungsrichtung der Nut und/oder des Nutgrundes in einer Projektion der Nut bzw. des Nutgrundes

auf eine Ebene senkrecht zur Längsachse im Wesentlichen und insbesondere genau entlang einer radialen Richtung.

**[0059]** Bevorzugt ist zwischen jeweils zwei (seitlich bzw. in Umfangsrichtung) benachbart angeordneten Standfüßen wenigstens eine und bevorzugt genau eine Nut (mit einem sich in Umfangsrichtung über einen (vorgegebenen) Umfangswinkel erstreckenden Nutgrund) angeordnet, wobei bevorzugt die jeweilige Nut eine in radiale Richtung verlaufende Hauptstreckungsrichtung aufweist (wobei insbesondere jeweils mindestens eine Komponente der Hauptstreckungsrichtung in eine radiale Richtung zeigt).

**[0060]** Bevorzugt erstreckt sich ein (jeder) Nutgrund (und/oder jede Nut) im Wesentlichen entlang jedem Bodenhöhenabschnitt des Nutgrunds (wobei eine Bodenhöhe eines Abschnitts in Längsrichtung mit einer Standebene, auf welcher das Behältnis steht, als Referenzebene gemessen wird), insbesondere im Wesentlichen, über denselben (vorgegebenen) Umfangswinkel. Dies bedeutet, dass sich ein näher an der Standfläche befindlicher Bereich des Nutgrundes im Wesentlichen über denselben (vorgegebenen) Umfangswinkel erstreckt wie ein näher (in Längsrichtung gesehen) an dem Grundkörper und/oder dem Mündungsbereich befindlicher Bereich des Nutgrundes.

**[0061]** Mit anderen Worten nimmt eine Projektion des Nutgrundes und/oder eine Projektion des mittleren Zugbandbereichs und/oder eine Projektion des (insbesondere jeweiligen) seitlichen Zugbandbereichs (entgegen der Längsrichtung) auf eine Standebene des Behältnisses (welche senkrecht zur Längsrichtung angeordnet ist) ein im Wesentlichen durch einen Umfangswinkel definierbares und/oder beschreibbares Segment der jeweiligen Projektionsfläche (des Bodenbereichs) ein.

**[0062]** Bevorzugt ist (jeweils) ein Nutgrund im Wesentlichen und bevorzugt genau symmetrisch (bezogen auf die Umfangsrichtung) zwischen zwei (benachbarten) Standfüßen angeordnet. Bevorzugt ist eine (jede) Nut und/oder ein (jeder) Nutgrund (achsen-)symmetrisch bezüglich einer Ebene ausgebildet, die sich in Längsrichtung der Mittelachse bzw. Längsrichtung des Behältnisses sowie in eine (radiale) Richtung entlang der geometrischen Mitte (in Umfangsrichtung gesehen) der Nut und/oder des Nutgrunds erstreckt.

**[0063]** Bevorzugt befindet sich in der geometrischen Mitte einer Nut und insbesondere in der geometrischen Mitte eines Nutgrundes ein Wandungsbereich des Bodenbereichs, der sich bezogen auf Wandungsabschnitte in Umfangsrichtung am weitesten (in radiale Richtung und/oder zur Mittelachse hin) in das Innere des Behältnisses hinein erstreckt. Mit anderen Worten befindet sich bei einer (ausschließlich) entlang der Umfangsrichtung gebildeten, entlang der Bodenwandung (insbesondere entlang der Außenoberfläche des Bodenbereichs) verlaufenden Linie der Linienabschnitt an der geometrischen Mitte eines Nutgrundes am nächsten an der Mittelachse. Bevorzugt weist diese (ausschließlich) entlang

der Umfangsrichtung verlaufende Linie im Bereich des Nutgrundes wenigstens abschnittsweise und bevorzugt im gesamten Bereich des Nutgrundes eine Wölbung nach innen auf. Wird ein Schnitt des Bodenbereichs mit einer Ebene, welche senkrecht auf die Mittelachse steht, gebildet, so ist diese im Bereich des Nutgrundes (insbesondere in diesem gesamten Bereich) nach innen gewölbt (zur Mittelachse hin). Bevorzugt befindet sich ein Wendebereich, in dem sich diese Wölbung bzw. Krümmung umkehrt und/oder dessen Orientierung ändert (ausschließlich) außerhalb des Nutgrundes.

**[0064]** In einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich der mittlere Zugbandbereich wenigstens abschnittsweise entlang der geometrischen Mitte des Nutgrundes und ist bevorzugt symmetrisch bezüglich der geometrischen Mitte ausgebildet. Insbesondere ist die Wandung des Behältnisses wenigstens abschnittsweise und bevorzugt im Wesentlichen entlang der geometrischen Mitte des Nutgrundes (insbesondere bei Betrachtung einer Hauptrichtung der Fläche, welche einer Umfangsrichtung entspricht) nach innen gewölbt. Hierdurch ergibt sich durch die symmetrische Anordnung eine besonders stabile Bodengeometrie.

**[0065]** In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Nutgrund wenigstens einen ersten und einen zweiten Wendebereich auf, in welchem ein Oberflächenbereich des Nutgrundes die Orientierung seiner Wölbung ändert. Bevorzugt ändert sich in dem ersten Wendebereich die Orientierung des ersten seitlichen Zugbandbereichs (einer Nach-Außen-Wölbung) zu der Orientierung des mittleren Zugbandbereichs (einer Nach-Innen-Wölbung). Weiterhin ändert sich in dem (von dem ersten Wendebereich verschiedenen) zweiten Wendebereich die Orientierung des mittleren Zugbandbereichs (Nach-Innen-Wölbung) in die Orientierung des zweiten seitlichen Zugbandbereichs (Nach-Außen-Wölbung).

**[0066]** Bevorzugt weist wenigstens eine (insbesondere jede), auf der Oberfläche des Bodenbereichs in dem Nutgrund verlaufende Linie, welche sich entlang der Umfangsrichtung erstreckt (welche sich insbesondere nicht entlang der Längsrichtung erstreckt), einen ersten Wendebereich auf, in dem ein Oberflächenbereich des Nutgrundes die Orientierung seiner Wölbung ändert und insbesondere von einem nach außen gewölbten Bereich in einen nach innen gewölbten Bereich überführt wird. Weiterhin weist die Linie einen zweiten Wendebereich auf, in dem ein Oberflächenbereich des Nutgrundes die Orientierung seiner Wölbung ändert und insbesondere von einem nach innen gewölbten Bereich in einen nach außen gewölbten Bereich überführt wird.

**[0067]** In einer bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei dem Zugband (welches insbesondere durch den Nutgrund realisiert ist) um einen freigeformten Bodenabschnitt. Insbesondere wird im Vergleich zum eingangs erwähnten Behältnis aus dem Stand der Technik die ursprünglich rotierte Fläche durch eine Freiformfläche ersetzt. Ein Freiformschnitt ermöglicht es, das Material auch innerhalb des Zugbandes zielgerichteter zu

verteilen. So können insbesondere auch (sichtbare) Verwerfungen, die zur Schwächung des Zugbands führen können, vermieden werden. Hierdurch wird die Stabilität des Bodens erhöht.

**[0068]** Als Freiformflächen werden insbesondere dreidimensionale, in der Regel doppelt gekrümmte Flächen verstanden, welche bevorzugt (insbesondere nur) durch Splines (stückweise polynomiale Funktionen) und/oder mittels NURBS (Non-Uniform Rational B-Spline) mathematisch abgebildet werden können.

**[0069]** Insbesondere ist das Zugband bzw. der Nutgrund als Freiformfläche ausgebildet, welche an die Flächenkanten einer Fußflankenfläche oder eines Übergangsbereichs, der seitlich an einen Standfuß angeordnet ist, und an den Grundkörper des Behältnisses sowie an einen Zentralbereich um einen Anspritzpunkt oder an den Anspritzpunkt insbesondere tangential angeordnet ist und insbesondere krümmungsstetig angebunden ist. Der Krümmungsverlauf der Freiformfläche des Nutgrundes in eine (jede) vorgegebene Richtung kann durch Polynome n-ten Grades beschrieben werden.

**[0070]** Bevorzugt wird wenigstens ein, bevorzugt werden wenigstens zwei, bevorzugt wenigstens drei für die Freiformfläche des Nutgrundes charakteristische Parameter derart gewählt und/oder bestimmt, etwa approximiert, dass die Freiformfläche in ihrer geometrischen Form an einen Bereich einer Kugeloberfläche angenähert ist und insbesondere halbkugel(-segment-)artig ausgebildet ist.

**[0071]** In einer vorteilhaften Ausführungsform folgt eine Nutgrundquerschnittskontur bei einem Querschnitt senkrecht zu der Längsrichtung des Behältnisses wenigstens abschnittsweise und bevorzugt im Wesentlichen vollständig einem Spline n-ten Grades, welcher insbesondere in dem mittleren Zugbandbereich und/oder den zwei seitlichen Zugbandbereichen wenigstens abschnittsweise von einem kreislinienförmigen Verlauf abweicht. Damit kann vorteilhaft erreicht werden, dass die Fläche (des mittleren Zugbandbereichs) zum Flascheninneren hin gewölbt und im Querschnitt veränderbar ist. Hierdurch wird bewirkt, dass sich das Zugband besser in die Bodengeometrie einfügt.

**[0072]** In einer bevorzugten Ausführungsform weist wenigstens ein Nutgrund (bevorzugt jeder Nutgrund einer jeden Nut zwischen zwei Standfüßen) einen Umfangswinkel auf, der zwischen  $0,5^\circ$  und  $30^\circ$ , bevorzugt zwischen  $2,5^\circ$  und  $20^\circ$ , bevorzugt zwischen  $5^\circ$  und  $15^\circ$ , bevorzugt zwischen  $5^\circ$  und  $10^\circ$ , bevorzugt zwischen  $6^\circ$  und  $9^\circ$  und besonders bevorzugt bei  $7,5^\circ$  liegt. Hierdurch kann ein ausreichend funktionsfähiges Zugband erreicht werden. Bevorzugt nimmt ein Nutgrund (jeweils ein Nutgrund) zwischen zwei Standfüßen im Wesentlichen genau eine Ausdehnung in Umfangsrichtung gesehen ein, welches einem Winkelsegment über den vorgegebenen Umfangswinkel entspricht. In Umfangsrichtung gesehen erstreckt sich damit insbesondere ein Nutgrund entlang seiner gesamten Ausdehnung entlang der Längsrichtung über den (im Wesentlichen exakt über den) vorgegebenen

Umfangswinkel.

**[0073]** In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform ist der Nutgrund (insbesondere im Querschnitt) im Wesentlichen symmetrisch zur geometrischen Mitte des Nutgrundes ausgebildet. Durch die symmetrische Ausgestaltung ergibt sich eine besonders gleichmäßige Materialverteilung und Materialverstreckung.

**[0074]** In einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich der mittlere Zugbandbereich über einen Umfangswinkel, der zwischen  $0,1^\circ$  und  $10^\circ$ , bevorzugt zwischen  $0,5^\circ$  und  $5^\circ$ , bevorzugt zwischen  $1,5^\circ$  und  $3^\circ$  liegt. Das Vorsehen einer Innenwölbung in einem so gewählten Umfangswinkelbereich ermöglicht ein besonders zielgerichtetes Verteilen des Materials während dem Expansionsvorgang des Behältnisses.

**[0075]** In einer bevorzugten Ausführungsform liegt ein Verhältnis, welches der Umfangswinkel, über welchen sich der mittlere Zugbandbereich erstreckt, zu dem Umfangswinkel, über welchen sich die zwei seitlichen Zugbandbereiche (zusammen) erstrecken, bildet, in einem Bereich zwischen 1:0,1 und 1:40, bevorzugt zwischen 9:1 und 1:19, bevorzugt zwischen 1:1 und 1:4, bevorzugt zwischen 1:2 und 1:3 und besonders bevorzugt im Wesentlichen bei 1:2,33.

**[0076]** Bevorzugt liegt ein Verhältnis, welches der Umfangswinkel, über welchen sich der mittlere Zugbandbereich erstreckt, zu dem Umfangswinkel, über welchen sich die zwei seitlichen Zugbandbereiche (zusammen) erstrecken, bildet, in einem Bereich zwischen 90%:10% bis 5%:95%, bevorzugt in einem Bereich zwischen 50%:50% bis 20% zu 80%, bevorzugt in einem Bereich zwischen 35%:65% und 25%:75% und besonders bevorzugt im Wesentlichen bei 30%:70%.

**[0077]** Bevorzugt handelt es sich bei dem (insbesondere bei jedem) seitlichen Zugbandbereich um eine Flanke des Zugbands.

**[0078]** Bevorzugt liegt ein Verhältnis des als "Flanken-Umfangswinkel" bezeichneten Umfangswinkel, über welchen sich (insbesondere jeder) der seitliche Zugbandbereich (wenigstens abschnittsweise und bevorzugt im Wesentlichen über die gesamte Längsausdehnung hinweg) erstreckt, zu dem als "Mitte-Umfangswinkel" bezeichneten Umfangswinkel, über welchen sich der mittlere Zugbandbereich (wenigstens abschnittsweise und bevorzugt im Wesentlichen über die gesamte Längsausdehnung hinweg) erstreckt, in einem Bereich zwischen 5%:90% und 47,5%:5%, bevorzugt in einem Bereich zwischen 25%:50% und 40%:20% und besonders bevorzugt (im Wesentlichen) bei 35%:30%.

**[0079]** Bevorzugt liegt ein Verhältnis zwischen dem Flanken-Umfangswinkel des einen seitlichen Zugbandbereichs, dem Mitte-Umfangswinkel des mittleren Zugbandbereichs und dem Flanken-Umfangswinkel des zweiten seitlichen Zugbandbereichs in einem Bereich zwischen 5%:90%:5% und 47,5%:5%:47,5%, bevorzugt in einem Bereich zwischen 25%:50%:25% und 40%:20%:40% und besonders bevorzugt (im Wesentlichen) bei 35%:30%:35%.

**[0080]** Hierdurch ergibt sich ein besonders vorteilhaftes Zusammenwirken nach-innen-gewölbter Bodenbereiche (durch den mittleren Zugbandbereich), wodurch besonders vorteilhaft Kräfte zum Grundkörper hin verteilt werden, und nach-außen-gewölbter Bodenbereiche (seitliche Zugbandbereiche), welche bei der Behälterherstellung zu einer besonders guten Materialverteilung führen. Mit einem derart ausgestalteten Zugband wird sowohl eine hohe Bodenstabilität erreicht, wobei zugleich durch die deutlich verbesserte Verstreckbarkeit eine weitere Verstärkung des Zugbands erreicht wird.

**[0081]** Bevorzugt ist der (maximale) Umfangswinkel, über welchen sich der mittlere Zugbandbereich erstreckt, kleiner als der (maximale) Umfangswinkel, über welchen sich jeder der seitlichen Zugbandbereiche erstreckt. Damit wird vorteilhaft die Auflagefläche, mit welcher das Material im Verstreckungsprozess als erster Kontakt hat, reduziert und so eine optimalere Materialverteilung ermöglicht.

**[0082]** In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform ist eine Krümmung einer Nutgrundquerschnittskontur, welche bei einem Querschnitt entlang der Längsrichtung des Behältnisses durch den Nutgrund, insbesondere durch den mittleren Zugbandbereich und/oder einen seitlichen Zugbandbereich (bevorzugt entlang der geometrischen Mitte des Nutgrundes), entsteht, über die Länge des mittleren Zugbandbereichs ein Versatz der Kontur zur geometrischen Mitte des Bodenkörpers hin. Dieser Versatz hat seine geringste Ausprägung an dem, in Längsrichtung gesehen, zum Anspritzpunkt/Bodenzentrum nächstgelegenen Ende des mittleren Zugbandbereichs und nimmt mit wachsendem radialem Abstand zur Mittelachse und mit wachsender Breite (in Umfangsrichtung gesehen) der Zugbandfläche entsprechend zu, so dass die größte Ausprägung des Versatzes am oberen Ende des mittleren Zugbandbereichs mit größtem radialem Abstand zur Mittelachse zu finden ist.

**[0083]** Im unteren Bereich beträgt der Versatz zwischen 0,001 % und 1 % des Gesamtdurchmessers des Bodens, vorzugsweise zwischen 0,01% und 0,2%. Im oberen Bereich beträgt der Versatz zwischen 0,01% und 3% des Gesamtdurchmessers des Bodens, vorzugsweise zwischen 0,03% und 0,05%.

**[0084]** Bevorzugt weist das Zugband bzw. der Nutgrund einen sogenannten Hauptzugbandbereich auf (nachfolgend auch als bezogen auf die Längsrichtung mittlerer Zugbandbereich bezeichnet (im Unterschied zu dem Ausdruck "mittlerer Zugbandbereich", bei welchem sich insbesondere das "mittlere" auf eine mittlere Anordnung in Umfangsrichtung bevorzugt zwischen den zwei seitlichen Zugbandbereichen bezieht)).

**[0085]** Bevorzugt ist der Hauptzugbandbereich (in Längsrichtung gesehen), insbesondere in seiner Gesamtheit, zwischen einem oberen Zugbandbereich und einem unteren Zugbandbereich angeordnet ist.

**[0086]** Der obere Zugbandbereich bildet dabei insbesondere einen Anschluss zum Behältnis(grund-)körper bzw. zur Seitenwandung des Behältnisses. Bevorzugt ist

der obere Zugbandbereich, besonders bevorzugt entlang des gesamten Erstreckungsbereichs, nach außen gewölbt (innerhalb einer, sich senkrecht zur Längsrichtung erstreckenden Querschnittsebene gesehen) und/oder folgt der entsprechenden Wölbung des angrenzenden Behältnis(grund-)körpers. Bevorzugt bildet der untere Zugbandbereich einen Einlauf zu dem Bodenzentrum des Behältnisses und/oder einem Anspritzpunkt des Behältnisses. Bevorzugt ist (innerhalb einer, sich senkrecht zur Längsrichtung erstreckenden Querschnittsebene gesehen) der untere Zugbandbereich geradlinig bzw. ohne Krümmung ausgestaltet. Bevorzugt ist der untere Zugbandbereich im Wesentlichen wenigstens abschnittsweise und bevorzugt in seiner Gesamtheit plan bzw. eben ausgestaltet.

**[0087]** Bevorzugt ist zwischen dem oberen Zugbandbereich und dem Hauptzugbandbereich ein, bevorzugt als Freiformfläche ausgebildeter, oberer Übergangsbereich angeordnet. Bevorzugt grenzt also der Hauptzugbandbereich nicht direkt an den oberen Zugbandbereich an, sondern an den oberen Übergangsbereich an, welcher wiederum an den oberen Zugbandbereich angrenzt. Der obere Übergangsbereich hat insbesondere die Funktion, den Krümmungsverlauf des Hauptzugbandbereichs in den Krümmungsverlauf des oberen Zugbandbereichs überzuführen (insbesondere jeweils in einer sich senkrecht zur Längsrichtung erstreckenden Querschnittsebene gesehen). Bevorzugt ist daher in Längsrichtung gesehen der Hauptzugbandbereich von dem oberen Zugbandbereich beabstandet.

**[0088]** Bevorzugt ist zwischen dem unteren Zugbandbereich und dem Hauptzugbandbereich ein, bevorzugt als Freiformfläche ausgebildeter, unterer Übergangsbereich angeordnet. Bevorzugt grenzt also der Hauptzugbandbereich nicht direkt an den unteren Zugbandbereich an, sondern an den unteren Übergangsbereich an, welcher wiederum an den unteren Zugbandbereich angrenzt. Der untere Übergangsbereich hat insbesondere die Funktion, den Krümmungsverlauf des Hauptzugbandbereichs in den Krümmungsverlauf des unteren Zugbandbereichs überzuführen (insbesondere jeweils in einer sich senkrecht zur Längsrichtung erstreckenden Querschnittsebene gesehen). Bevorzugt ist daher in Längsrichtung gesehen der Hauptzugbandbereich von dem unteren Zugbandbereich beabstandet.

**[0089]** Bevorzugt ist das Zugband innerhalb des Hauptzugbandbereichs in dem mittleren Zugbandbereich (bezogen auf die Umfangsrichtung), insbesondere über dessen gesamten Längsverlauf hinweg, nach innen gewölbt.

**[0090]** Bevorzugt weist der Hauptzugbandbereich, bevorzugt über dessen gesamten Längsverlauf hinweg, den mittleren Zugbandbereich (bezogen auf die Umfangsrichtung) sowie die beiden seitlichen Zugbandbereiche auf.

**[0091]** Bevorzugt erstreckt sich der Hauptzugbandbereich, insbesondere der mittlere Zugbandbereich und/oder die seitlichen Zugbandbereiche, bevorzugt

über mindestens 30%, bevorzugt über mindestens 40%, bevorzugt über mindestens 50%, bevorzugt über mindestens 70%, bevorzugt über mindestens 80% und besonders bevorzugt über mindestens 90% des Längsverlaufs des Zugbandes (insbesondere also der Bogenlänge des Zugbandes innerhalb eines Längsquerschnittes durch das Zugband, bevorzugt durch die geometrische Mitte des mittleren Zugbandbereichs).

**[0092]** Der Hauptzugbandbereich bzw. der bezogen auf die Längsrichtung mittlere Zugbandbereich erstreckt sich bevorzugt über maximal 95% und besonders bevorzugt maximal 70% des Längsverlaufs des Zugbandes (insbesondere also der Bogenlänge des Zugbandes innerhalb des Längsquerschnittes durch das Zugband, bevorzugt durch die geometrische Mitte des mittleren Zugbandbereichs).

**[0093]** Bevorzugt erstreckt sich der Hauptzugbandbereich bzw. der bezogen auf die Längsrichtung mittlere Zugbandbereich über zwischen 50% und 70% des Längsverlaufs des Zugbandes.

**[0094]** In einer weiter vorteilhaften Ausführungsform geht ein zwischen einem Standfuß und einem Nutgrund angeordneter Bereich des Bodenabschnitts tangential und/oder krümmungstetig in den Nutgrund über. Auch hierdurch ergibt sich eine besonders gute Verstreckung des Materials in die Fußspitzen.

**[0095]** In einer vorteilhaften Ausführungsform geht ein durch einen Spline beschreibbarer Abschnitt eines und bevorzugt jedes Nutgrundes tangential und/oder krümmungstetig in einen sich an den Spline anschließenden Abschnitt einer Standfußflanke (ein Bereich vergleichsweise großer Steilheit in einem Standbereich eines Standfußes) über.

**[0096]** Bei einer weiter vorteilhaften Ausführungsform geht der Nutgrund einer (jeder) Nut (zwischen zwei benachbarten Standfüßen) in den übrigen Bereich der Nut (und/oder in einen Standbereich) und/oder in eine Fußflankenfläche (eines Standfußes) in einem Bereich über, dessen Haupterstreckungsrichtung sich (im Wesentlichen ausschließlich) in radialer Richtung auf der Bodenbereichswandung und insbesondere nicht in Umfangsrichtung erstreckt.

**[0097]** Bevorzugt ist der Übergangsbereich von einem Nutgrund einer (jeder) Nut in den übrigen Bereich der Nut und/oder in eine Fußflankenfläche (eines Standfußes) durch eine auf dem Bodenbereich gebildete Linie gegeben, welche sich entlang dem Bodenbereich (im Wesentlichen ausschließlich) in radialer Richtung hin und nicht in eine Umfangsrichtung erstreckt.

**[0098]** Bei einer weiter vorteilhaften Ausführungsform ändert sich die Krümmung einer entlang des Bodenbereichs gebildeten Linie, bevorzugt einer Bodenlinie, welche sich ausgehend von einem Standfuß oder einem einen Standfuß umgebenden Standbereich über wenigstens einen Nutgrund hinweg erstreckt, in dem Nutgrund um weniger als 30 %, bevorzugt um weniger als 25 %, bevorzugt um weniger als 20 % und besonders bevorzugt um weniger als 15 %.

**[0099]** Bevorzugt weist das Behältnis mehrere Nutgründe und/oder Nute derselben Form auf. Insbesondere weisen alle Nute und/oder Nutgründe zwischen zwei Standfüßen dieselbe Form auf.

5 **[0100]** Bei einer weiter vorteilhaften Ausführungsform vergrößert sich eine Breite (insbesondere in Umfangsrichtung gemessen) des Nutgrundes in einer radialen Richtung des Behältnisses nach außen und/oder mit zunehmenden radialen Abstand von der Mittelachse.

10 **[0101]** Bei einer weiter vorteilhaften Ausführungsform geht ein (bevorzugt jeder) zwischen einem Standfuß und einem Nutgrund angeordneter Bereich des Bodenabschnitts tangential und/oder krümmungstetig in den Nutgrund über. Mit anderen Worten geht ein (insbesondere jeder) seitlich an dem Nutgrund benachbart angeordneter (in Umfangsrichtung gesehen) Bereich des Bodenabschnitts (insbesondere eine Fußflankenfläche) tangential und/oder krümmungstetig in den Nutgrund über. Dabei wird in diesem Absatz die Tangentialität bzw. Krümmungstetigkeit insbesondere

20 bei Betrachtung eines Übergangs in Umfangsrichtung und/oder entlang einer Bodenlinie und/oder bei einer radialen Blickrichtung gesehen. Ein derartiger tangentialer und/oder krümmungstetiger Übergang bietet den Vorteil, dass während eines Blasprozesses zu verteilen-  
25 des Kunststoffmaterial bei möglichst geringer, durch die geometrische Form (der korrespondierenden Blasform) bewirkte Reibung, beispielsweise von dem Nutgrund, (entlang der Fußflankenflächen) in einen Standfuß bewegt bzw. verstreckt werden kann.

30 **[0102]** Bei einer weiter vorteilhaften Ausführungsform folgt der Nutgrund wenigstens abschnittsweise (bevorzugt wenigstens der in Umfangsrichtung gesehen zwischen zwei Standfüßen angeordnete Bereich des Nutgrunds) und insbesondere im Wesentlichen entlang dessen gesamter Ausdehnung in radiale Richtung einem kreiskugelartigen Verlauf. Bevorzugt weist der Bodenbereich zwischen je zwei (benachbarten) Standfüßen einen (im Wesentlichen von einem Zentralbereich und/oder  
35 Anspritzpunkt ausgehend zu dem Grundkörper des Behältnisses hin erstreckenden) Bereich auf, der einen kreiskugel(-segment-)artigen Verlauf aufweist. Dies bietet den Vorteil, dass bei einem (weitgehend) an einen kreiskugel(-segment-)förmigen Verlauf angenäherten Oberflächenverlauf der Wandung die vorteilhaften geometrischen Eigenschaften einer kreiskugel(-segment-)förmigen Wandung hinsichtlich der Kräfteübertragung weitgehend beibehalten werden können.

40 **[0103]** Bevorzugt weicht der Nutgrund wenigstens abschnittsweise und insbesondere in einem (jedem) Bereich zwischen zwei Standfüßen (in Umfangsrichtung gesehen) von einem (im Wesentlichen) exakt halbkugel(-segment-)förmigen Wandungsabschnitt bzw. Verlauf ab. Mit anderen Worten folgt bevorzugt kein Bereich des Nutgrunds einem streng geometrischen halbkugel(-segment-)förmigen Verlauf.

45 **[0104]** Unter einem halbkugelartigen Verlauf eines Bereichs wird insbesondere verstanden, dass dieser Be-

reich nicht mehr als 20 %, bevorzugt nicht mehr als 10 %, bevorzugt nicht mehr als 5 % und besonders bevorzugt nicht mehr als 2,5 % eines Kugelradius von einer an den Bereich angenäherten Kugel, (insbesondere in radialer Richtung bezogen auf den Kugelmittelpunkt der angenäherten Kugel) abweicht.

**[0105]** Bevorzugt lässt sich der Nutgrund wenigstens abschnittsweise, bevorzugt ein (insbesondere in seiner gesamten Ausdehnung in Umfangsrichtung) gewählter Abschnitt des Nutgrunds zwischen zwei Standfüßen und besonders bevorzugt in seiner Gesamtheit zwischen zwei (hypothetische) Kreiskugeloberflächen einbeschreiben, deren Kugelradien um weniger als 20 %, bevorzugt weniger als 10 %, bevorzugt weniger als 5 % und besonders bevorzugt weniger als 2,5 % voneinander abweichen.

**[0106]** Bevorzugt weicht eine entlang der geometrischen Mitte zwischen zwei benachbarten Standfüßen und/oder der geometrischen Mitte der Nut und/oder der geometrischen Mitte des Nutgrunds auf der Wandung gebildete Linie von einem daran wenigstens abschnittsweise angenäherten Kreisbogen (an jedem Punkt der gebildeten Linie) um weniger als 20%, bevorzugt weniger als 10 %, bevorzugt weniger als 5 % und besonders bevorzugt weniger als 2,5% des Kreisradius der angenäherten Kreislinie in Hinblick auf einen geometrischen Abstand dieser gebildeten Linie von der angenäherten Kreislinie ab. Bevorzugt nimmt dabei die gebildete Linie mehr als 20 %, bevorzugt mehr als 30 %, bevorzugt mehr als 40 %, bevorzugt mehr als 50 %, bevorzugt mehr als 60 %, bevorzugt mehr als 70 %, bevorzugt mehr als 80 % und besonders bevorzugt mehr als 85 % der Bogenlänge einer auf der Wandung, durch geometrische Mitte zwischen zwei benachbarten Standfüßen und oder durch die geometrische Mitte der Nut und/oder des Nutgrunds verlaufenden, gebildeten Verbindungslinie zwischen einerseits dem Bodenmittelpunkt und/oder dem Anspritzpunkt und andererseits dem Übergang des Bodenbereichs in den Grundkörper ein. Bevorzugt lässt sich diese gebildete Linie (wenigstens abschnittsweise und bevorzugt in einem Bereich mehr als 85% der Bogenlänge) durch einen Spline n-ten Grades beschreiben. Denkbar ist aber auch, dass sich diese gebildete Linie durch eine Kreislinie beschreiben lässt.

**[0107]** Bei einer weiter vorteilhaften Ausführungsform ist der Nutgrund (bzw. das Zugband) keine um die Mittelachse des Behältnisses (insbesondere in seiner Gesamtheit und bevorzugt auch keine wenigstens abschnittsweise) rotationssymmetrische Fläche. Dies unterscheidet die Konstruktion des Nutgrundes von derjenigen eines aus dem Stand der Technik bekannten Nutgrundes, in welchem die Basiskontur Zugband an beiden Enden eines Winkelsegments um eine Mittelachse über einen Zugbandwinkel rotiert wird. Eine Abweichung von einem rotationssymmetrischen Flächenabschnitt bietet den Vorteil, dass hierdurch eine Anpassung an den Kurvenverlauf (insbesondere auch hinsichtlich der Krümmung) bei zugleich weitgehender halbkugelsegmentför-

miger Form möglich ist.

**[0108]** Der Mündungsbereich weist bevorzugt ein Außengewinde und/oder einen Tragring auf. Bevorzugt weist der Bodenbereich einen insbesondere auf der Mittelachse liegenden Anspritzpunkt auf und der Bodenbereich weist bevorzugt einen diesen Anspritzpunkt umgebenden, insbesondere rotationssymmetrisch ausgebildeten, Zentralbereich auf. Bevorzugt befindet sich der Anspritzpunkt in Längsrichtung gesehen (bei aufrechtstehendem Behältnis) oberhalb der Standfüße des Behältnisses.

**[0109]** Bevorzugt bilden die Standfüße bzw. Außenoberflächen dieser (jeweils) einen insbesondere ebenen, insbesondere sich (ausschließlich) in einer Ebene senkrecht zur Längsrichtung erstreckenden, bevorzugt wenigstens abschnittsweise ringsegmentförmigen, sich über einen vorgegebenen Umfangswinkel erstreckenden Standabschnitt des Kunststoffbehältnisses aus.

**[0110]** Bevorzugt weist das Behältnis ein Füllvolumen (eines Getränks) von wenigstens 0,1 l, bevorzugt wenigstens 0,2 l, bevorzugt wenigstens 0,3 l, bevorzugt wenigstens 1 l, bevorzugt wenigstens 1.5 l, bevorzugt wenigstens 2 l, bevorzugt wenigstens 3.5 l und insbesondere wenigstens 5 l auf. Bevorzugt weist das Behältnis ein maximales Füllvolumen von 5 l, bevorzugt von 3.5 l, bevorzugt von 2 l, bevorzugt von 1.5 l, bevorzugt von 1 l auf. Bevorzugt weist das Behältnis ein Füllvolumen in einem Bereich zwischen 2 l und 3.5 l auf.

**[0111]** Bevorzugt ist das Behältnis für karbonisierte Getränke geeignet.

**[0112]** Bevorzugt weist der Bodenbereich mehr als drei, bevorzugt mehr als vier, bevorzugt mehr als fünf und besonders bevorzugt mehr als sieben Standfüße auf. Bevorzugt weist der Bodenbereich weniger als zehn, bevorzugt weniger als acht, bevorzugt weniger als sechs und besonders bevorzugt weniger als vier Standfüße auf. Bevorzugt weist das Behältnis einen Petaloidboden auf.

**[0113]** Bevorzugt ist der Behältnisboden achsensymmetrisch in Bezug auf die Mittelachse ausgebildet.

**[0114]** Bei einer weiter vorteilhaften Ausführungsform weist der Behältnisboden wenigstens abschnittsweise und bevorzugt ganzflächig eine im Wesentlichen konstante Wandungsstärke auf. Insbesondere ist eine Wandungsstärke in dem Bereich eines Standfußes und dem Bereich eines Nutgrundes im Wesentlichen gleich groß. Damit kann vorteilhaft bei möglichst geringem Materialeinsatz eine möglichst große Stabilität des Behältnisses bzw. Behältnisbodens erreicht werden.

**[0115]** Bevorzugt kann eine Basiskontur des Bodenbereichs des Behältnisses in einem Bereich eines Standfußes beschrieben werden durch eine Basiskontur in diesem Fußbereich, welche bevorzugt zunächst einen geradlinigen Abschnitt aufweist (insbesondere ausgehend von einem geometrischen Mittelpunkt des Behältnisses und/oder einem Anspritzpunkt und/oder einem Zentralabschnitt), an welchen sich ein Spline bzw. gekrümmter Abschnitt anschließt. An diesen gekrümmten Abschnitt schließt sich bevorzugt ein weiterer gekrümmter Ab-

schnitt bzw. Spline an, sowie bevorzugt ein weiterer gekrümmter Abschnitt, mit dem der Bodenbereich in den Grundkörper übergeht. Die Fußfläche, insbesondere der Standfuß und/oder der Standbereich, ist aus dieser Basiskontur durch eine Rotation der Basiskontur um die als Rotationsachse gewählte Mittelachse des Behältnisses erzeugt. Es wird explizit Bezug genommen auf die Patentanmeldung DE 10 2013 110 139 A1 der Anmelderin, in der eine derartig, bevorzugte Geometrie des Fußbereichs des Bodenbereichs (darin Bodenabschnitt) beschrieben ist (und in Fig. 2 und Fig. 3 illustriert ist). Sämtliche in dieser Anmeldung beschriebenen Merkmale bezogen auf den Bereich des Standfußes (und dessen Krümmungsverlauf) sollen hiermit durch Bezugnahme ebenfalls als offenbart angesehen werden.

**[0116]** Bevorzugt handelt es sich bei dem seitlich an dem Nutgrund benachbart angeordneten (in Umfangsrichtung gesehen) Bereich um eine Fußflankenfläche eines Standfußes des Behältnisses. Die Fußflankenfläche ist bevorzugt als Freiformfläche ausgebildet, welche bevorzugt an die Flächenkanten des Standfußes und/oder eines Fußbereichs und insbesondere an die Flächenkanten des Grundkörpers (und insbesondere einen Zentralbereich und/oder einen Anspritzpunkt) insbesondere tangential und bevorzugt krümmungstetig angebunden ist. Bei der Freiformfläche handelt es sich insbesondere um eine Fläche, deren Krümmungsverlauf in eine (jede) Richtung durch Polynome n-ten Grades beschrieben werden kann.

**[0117]** Bevorzugt ist die Fußflankenfläche als eine Freiformfläche und insbesondere um einen Ausschnitt einer Freiformfläche ausgebildet, welche an die Flächenkanten einer imaginären (bzw. hypothetischen; zur Konstruktion verwendeten) rotationssymmetrisch ausgebildeten Zugbandfläche (bzw. Nutgrund) insbesondere tangential und bevorzugt krümmungstetig angebunden ist. Dies bietet den Vorteil, dass die geometrische Form des Fußbereichs des Behältnisbodens aus dem Stand-der-Technik beibehalten werden kann

**[0118]** Die vorliegende Erfindung ist weiterhin gerichtet auf eine Blasformeinrichtung zur Herstellung von Kunststoffbehältnissen mit einer Innenwandung, gegen welche ein Kunststoffbehältnis im Rahmen eines Blasformvorgangs expandierbar ist.

**[0119]** Erfindungsgemäß weist die Innenwandung eine Kontur auf, welche geeignet und bestimmt ist, ein Kunststoffbehältnis zu erzeugen, wobei das Kunststoffbehältnis mit allen obig im Zusammenhang mit dem Kunststoffbehältnis beschriebenen Merkmalen einzig oder in Kombination miteinander ausgestaltet sein kann.

**[0120]** Insbesondere weist dabei die Blasformeinrichtung ein Bodenteil auf, welches geeignet und bestimmt ist, einen Bodenbereich der oben beschriebenen Art zu erzeugen.

**[0121]** Die vorliegende Erfindung ist weiterhin gerichtet auf ein Kunststoffbehältnis, insbesondere für Getränke, welches einen Bodenbereich, einen sich in Längsrichtung des Kunststoffbehältnisses an diesen Bodenbe-

reich anschließenden Grundkörper und einen sich in der Längsrichtung an diesen Grundkörper zumindest mittelbar anschließenden Mündungsbereich mit einer Behältnismündung aufweist.

**[0122]** Dabei weist der Bodenbereich wenigstens drei Standfüße, bevorzugt wenigstens fünf und besonderes bevorzugt genau fünf Standfüße auf. Dabei ist zwischen zwei insbesondere benachbarten dieser Standfüße wenigstens eine Nut mit einem sich in Umfangsrichtung über einen (vorgegebenen) Umfangswinkel erstreckenden Nutgrund angeordnet ist. Dabei wirkt der Nutgrund als Zugband. Insbesondere ist der Nutgrund über den (vorgegebenen) Umfangswinkel derart ausgestaltet (insbesondere durch dessen Form), dass dieser als Zugband wirkt bzw. geeignet ist, als Zugband zu wirken. Weiterhin ist das Behältnis bevorzugt einteilig ausgebildet.

**[0123]** Erfindungsgemäß weist der (insbesondere jeder) Nutgrund (bzw. ein Zugband), insbesondere jeweils, einen mittleren Zugbandbereich (und insbesondere zwei seitliche Zugbandbereiche) auf, in welchem die Wandung des Behältnisses nach innen gewölbt ist und welcher in Umfangsrichtung zwischen zwei seitlichen Zugbandbereichen angeordnet ist.

**[0124]** Erfindungsgemäß weist der Nutgrund, bevorzugt in einem Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung (d.h. insbesondere innerhalb einer sich senkrecht zur Längsrichtung erstreckenden Querschnittsebene), in dem mittleren Zugbandbereich wenigstens abschnittsweise (und bevorzugt in dem gesamten mittleren Zugbandbereich) eine Krümmung mit einem größeren Krümmungsbetrag auf als der Nutgrund in den zwei seitlichen Zugbandbereichen.

**[0125]** Dabei kann das Kunststoffbehältnissen mit allen obig im Zusammenhang mit dem Kunststoffbehältnis beschriebenen Merkmalen einzeln oder in Kombination miteinander ausgestattet sein.

**[0126]** Dabei kann die Orientierung der Krümmung des Nutgrunds in dem seitlichen Zugbandbereich und bevorzugt in den beiden seitlichen Zugbandbereichen dieselbe Orientierung wie die Krümmung bzw. die Wölbung des Nutgrunds in dem mittleren Zugbandbereich aufweisen. Alternativ kann die Orientierung der Krümmung des Nutgrunds in dem seitlichen Zugbandbereich und bevorzugt in den beiden seitlichen Zugbandbereichen eine entgegengesetzte Orientierung wie die Krümmung bzw. die Wölbung des Nutgrunds in dem mittleren Zugbandbereich aufweisen. Denkbar ist auch, dass der Nutgrund in dem seitlichen Zugbandbereich und bevorzugt in den seitlichen Zugbandbereichen plan bzw. eben ausgestaltet ist und/oder im Querschnitt geradlinig verläuft bzw. keine Krümmung aufweist.

**[0127]** Die vorliegende Erfindung ist weiterhin gerichtet auf ein Kunststoffbehältnis, insbesondere für Getränke, welches einen Bodenbereich, einen sich in Längsrichtung des Kunststoffbehältnisses an diesen Bodenbereich anschließenden Grundkörper und einen sich in der Längsrichtung an diesen Grundkörper zumindest mittelbar anschließenden Mündungsbereich mit einer Behält-

nismündung aufweist.

**[0128]** Dabei weist der Bodenbereich wenigstens drei Standfüße, bevorzugt wenigstens fünf und besonderes bevorzugt genau fünf Standfüße auf. Dabei ist zwischen zwei insbesondere benachbarten dieser Standfüße wenigstens eine Nut mit einem sich in Umfangsrichtung über einen (vorgegebenen) Umfangswinkel erstreckenden Nutgrund angeordnet ist. Dabei wirkt der Nutgrund als Zugband. Insbesondere ist der Nutgrund über den (vorgegebenen) Umfangswinkel derart ausgestaltet (insbesondere durch dessen Form), dass dieser als Zugband wirkt bzw. geeignet ist, als Zugband zu wirken. Weiterhin ist das Behältnis bevorzugt einteilig ausgebildet.

**[0129]** Erfindungsgemäß weist der (insbesondere jeder) Nutgrund (bzw. ein Zugband), insbesondere jeweils, einen mittleren Zugbandbereich (und insbesondere zwei seitliche Zugbandbereiche) auf, in welchem die Wandung des Behältnisses nach innen gewölbt ist und welcher in Umfangsrichtung zwischen zwei seitlichen Zugbandbereichen angeordnet ist.

**[0130]** Erfindungsgemäß ist die Wölbung des Nutgrunds in dem mittleren Zugbandbereich wenigstens abschnittsweise stärker ausgeprägt als eine Wölbung des Nutgrunds in den zwei seitlichen Zugbandbereichen (insbesondere unabhängig von der Orientierung einer ggf. Wölbung des jeweiligen Zugbandbereichs).

**[0131]** Dabei kann das Kunststoffbehältnissen mit allen obig im Zusammenhang mit den beiden Kunststoffbehältnissen beschriebenen Merkmalen einzeln oder in Kombination miteinander ausgestattet sein.

**[0132]** Bevorzugt kann die Orientierung der Wölbung des Nutgrunds in dem mittleren Zugbandbereich gleich oder entgegengesetzt zur Orientierung der Wölbung des Nutgrunds in den seitlichen Zugbandbereichen sein. Denkbar ist auch, dass der Nutgrund in den seitlichen Zugbandbereichen (wenigstens abschnittsweise oder in seiner Gesamtheit) nicht gewölbt ist.

**[0133]** Weitere Vorteile und Ausführungsformen ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen: Darin zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kunststoffbehältnisses;
- Fig. 2 - 5 verschiedene Darstellungen eines Bodenbereichs eines Kunststoffbehältnisses gemäß einer Ausführungsform des Standes der Technik;
- Fig. 6-9 verschiedene Darstellungen eines Bodenbereichs eines Kunststoffbehältnisses gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 10 eine schematische Darstellung eines vergrößerten Kreisabschnitts des in Fig. 9 gezeigten Bodenbereichs;

Fig. 11 einen Zugbandlängsschnitt; und

Fig. 12a - 12d eine beispielhafte Darstellung des Behältnisbodens zur Beschreibung des Zugbandquerschnitts.

**[0134]** Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Kunststoffbehältnisses 1. Dieses Kunststoffbehältnis weist dabei einen Mündungsbereich 6 mit Behältnismündung 8 sowie einen sich an den Mündungsbereich 6 anschließenden Grundkörper 50 auf. Der Grundkörper 50 dient dabei zur Aufnahme des wesentlichen Füllvolumens. Der Grundkörper kann in seiner Gestalt auch anders ausgebildet sein als in Figur 1 gezeigt und kann beispielsweise Wellen oder Muster aufweisen. Der Mündungsbereich 6 kann dabei ein Außengewinde des Kunststoffbehältnisses 1 und einen an der Behältnismündung 8 befindlichen Tragring aufweisen. Auch das erfindungsgemäße Behältnis weist bevorzugt ein Außengewinde sowie einen Tragring auf.

**[0135]** Das Bezugszeichen L kennzeichnet eine Längsrichtung des Kunststoffbehältnisses 1. Wie dargestellt, handelt es sich hier bei der Längsrichtung L und eine Richtung entlang der Mittelachse M des Behältnisses. Außerdem ist in Figur 1 eine Umfangsrichtung U gezeigt, bei der es sich um eine Drehrichtung um die Mittelachse bzw. die Längsrichtung L als Drehachse handelt.

**[0136]** An den Grundkörper 50 schließt sich ein Bodenbereich 2 des Kunststoffbehältnisses 1 an, wobei der Grundkörper 50 über einen gekrümmten Abschnitt oder aber über einen nicht gekrümmten Abschnitt in den Bodenbereich 2 übergehen kann.

**[0137]** Das Bezugszeichen 22 kennzeichnet einen (hier nicht gezeigten) Standfuß des Behältnisses (siehe z.B. Fig. 2). Der Bodenbereich 2 kann mehrere Standfüße 22 aufweisen, mit denen er aufrecht auf einer gerade Oberfläche stehen kann. Das Bezugszeichen R bezieht sich auf eine radiale Richtung bezogen auf die Mittelachse M bzw. auf die Längsrichtung L des Kunststoffbehältnisses. Die radiale Richtung R steht dabei senkrecht auf der Mittelachse M und die Längsrichtung L und läuft entweder auf diese hinzu oder von dieser nach außen hin weg. Der Grundkörper 50 wird insbesondere von einer Seitenwandung gebildet bzw. weist eine solche auf. Diese Seitenwandung verläuft in Umfangsrichtung U des Behältnisses vollumfänglich.

**[0138]** Die Figuren 2 - 5 zeigen jeweils eine Darstellung eines Bodenbereichs 2 eines (Kunststoff-)Behältnisses in verschiedener perspektivischer Ansicht (Fig. 2, 3 und 5) bzw. in einer Schnittzeichnung (Fig. 4). Dabei handelt es sich um einen aus dem Stand der Technik bekannten Bodenabschnitt. Zu sehen sind fünf Standfüße 22, auf denen das Behältnis stehen kann. Das Bezugszeichen 24 kennzeichnet jeweils einen Bereich des Bodenbereichs 2, der sich von dem Bodenmittelpunkt von der Mittelachse M radial nach außen erstreckt und jeweils einen (genau einen) Standfuß 22 einschließt. Bevorzugt er-

streckt sich dabei der Standbereich 24 jeweils in Umfangsrichtung U gesehen nicht über den Standfuß 22 hinaus. Bevorzugt handelt es sich bei dem Standbereich 24 um einen Bereich des Bodenbereichs 2, der durch ein vorgegebenes Winkelsegment bezogen auf eine Drehung in Umfangsrichtung U um die Mittelachse M als Drehachse definiert ist.

**[0139]** Die Standbereiche 24 laufen dabei in radiale Richtung hin gesehen in Richtung der Mittelachse M zusammen und treffen sich in einem Bodenmittelpunkt bzw. Bodenzentrum, hier dem Anspritzpunkt 18 des Behältnisses. In einer auf einer Standebene stehenden Ausrichtung des Behältnisses berührt der Anspritzpunkt 18 bevorzugt nicht diese Standebene. In Längsrichtung L gesehen befindet sich damit der Anspritzpunkt 18 oberhalb der Standfüße 22, also näher an dem Mündungsbereich als jeweils die Standfüße 22.

**[0140]** Zwischen jeweils zwei benachbarten Standfüßen ist bevorzugt eine Nut 30 ausgebildet. Dabei wird insbesondere unter einer Nut ein geometrisches Gebilde verstanden, welches sich bezüglich der Umfangswandung, also etwa der Wandung des Bodenbereichs (insbesondere im Vergleich zur äußeren Behältniswandung im Bereich der Standfüße in Umfangsrichtung gesehen) nach innen (also näher zur Richtung der Mittelachse hin) erstreckt.

**[0141]** Die beiden Bezugszeichen 33 kennzeichnet den Nutgrund einer Nut. Der Nutgrund 33 ist dabei ein Bereich um die geometrische Mitte 34 einer Nut. Dabei handelt es sich besonders bevorzugt bei dem Nutgrund um einen Bereich, der als Zugband fungiert und als solches ähnlich einem "Sicherheitsgurt" das Bodenzentrum auch unter Innendruck und Temperatureinwirkung in Position hält. Hierzu leitet der als Zugband fungierende Nutgrund Kräfte, die auf den Bodenmittelpunkt bzw. das Bodenzentrum - wie beispielsweise einen Anspritzpunkt eines Kunststoffbehältnisses - wirken, über das Zugband auf eine Seitenwandung des Kunststoffbehältnisses.

**[0142]** In der in der Figur 2 und Figur 3 gezeigten Ausführungsform eines Behältnisses gemäß dem Stand der Technik folgt der Nutgrund 33 im Wesentlichen einem halbkugelförmigen Verlauf. Eine (jede) einzelne, in radiale Richtung an dem Anspritzpunkt 18 nach außen hin bzw. zur Seitenwandung hin bzw. zum Grundkörper hin verlaufende, entlang der Behältnis(außen-)Oberfläche gebildete Linie auf dem Bodenbereich 2 des Nutgrunds 33 ähneln dabei bzw. folgen einem kreislinienförmigen Verlauf. Eine derartige Wahl des geometrischen Kurvenverlaufs des Nutgrundes 33 hat sich dabei insbesondere hinsichtlich einer Kraftübertragung einer auf den Anspritzpunkt entgegen der Längsrichtung wirkenden Kraft auf eine Seitenwandung des Grundkörpers 4 als vorteilhaft erwiesen.

**[0143]** Das Bezugszeichen BQ kennzeichnet dabei eine (bevorzugt im Querschnitt (bezogen auf eine senkrecht zur Längsrichtung bzw. zur Mittelachse verlaufenden Ebene) im Wesentlichen kreislinienförmige) Begrenzungslinie des Bodenbereichs 2, an welcher sich der Bo-

denbereich 2 an den Grundkörper anschließt.

**[0144]** Fig. 4 zeigt eine Darstellung des Behältnisses 1 aus den beiden vorherigen Figuren 2 und 3, welches entlang einer Schnittebene, welche entlang der Mittelachse M des Behältnisses bzw. der Längsrichtung L und hier entlang der geometrischen Mitte 34 eines Nutgrundes 33, durch den Anspritzpunkt 18 sowie einen Standfuß 22 verläuft, halbiert ist.

**[0145]** Das Bezugszeichen 40 kennzeichnet dabei eine Nutgrundquerschnittskontur, welche hier entlang der geometrischen Mitte 34 des Nutgrundes 33 verläuft.

**[0146]** Die Fig. 6 - 9 zeigen verschiedene Darstellungen eines Bodenbereichs 2 eines Kunststoffbehältnisses 1 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Dabei zeigen die Figuren 6, 7 und 9 jeweils eine Darstellung des Bodenbereichs 2 des (Kunststoff-)Behältnisses in verschiedener perspektivischer Ansicht und Fig. 8 zeigt den Bodenbereich in einer Schnittzeichnung.

**[0147]** Wie bei den Figuren 2 - 5 handelt es sich auch hier um einen Petaloid-Boden. Daneben weist auch der hier gezeigte Bodenbereich 2 fünf Standfüße 22 mit diesen jeweils zugeordneten Standbereichen 24 auf. Die Standfüße sind hier dabei bevorzugt genauso ausgebildet wie diejenigen aus dem Stand der Technik, der etwa in den Figuren 2 - 5 illustriert ist.

**[0148]** Wie der Bodenbereich aus dem Stand der Technik sieht auch der hier gezeigte Bodenbereich 2 einen als Zugband fungierenden Nutgrund 33 vor. Zwischen jeweils zwei Standbereichen 24 ist (genau) ein Nutgrund 33 angeordnet. Sowohl die verschiedenen Standbereiche als auch die Nutgründe 33 sind dabei (im Wesentlichen) gleich ausgestaltet. Dabei kennzeichnet das Bezugszeichen 34 die geometrische Mitte eines (jeweiligen) Nutgrundes 30 und die beiden Bezugszeichen 32 und 34 jeweils einen seitlichen Zugbandbereich des Nutgrundes 33, welche sich bevorzugt im Wesentlichen über zwei bevorzugt voneinander verschiedenen Winkelsegmente bezogen auf den Umfangswinkel (in Bezug auf die Mittelachse des Kunststoffbehältnisses), bevorzugt im Wesentlichen nahezu über die gesamte Ausdehnung des Bodenbereichs 2 in Längsrichtung L gesehen erstrecken.

**[0149]** Bevorzugt sind die beiden seitlichen Zugbandbereiche 32 und 34 eines Nutgrundes 33 auf einer gegenüberliegenden Seite in Bezug auf die geometrische Mitte 34 des Zugbands bzw. des Nutgrundes 33 angeordnet.

**[0150]** In der in den Fig. 6 - 9 dargestellten Ausführungsform weist der Bodenbereich 2 einen mittleren Zugbandbereich 44 auf, in welchem die Fläche zum Flascheninneren hin gewölbt ist. Die Wölbung zum Flascheninneren bewirkt, dass sich das Zugband besser in die (Boden-)Geometrie einfügt, so dass das Material vorteilhaft leichter in die Füße verstreckt werden kann.

**[0151]** Ausgehend von dem Bodenbereich 2 aus dem Stand der Technik (illustriert durch die Fig. 2-5) wird der in den Fig. 6 - 9 veranschaulichte Bodenbereich 2 eines Behältnisses gemäß der vorliegenden Erfindung ent-

sprechend einer bevorzugten Ausführungsform derart konstruiert, dass die ursprünglich rotierte Fläche zwischen den (Stand-)Füßen, welche insbesondere das Zugband bildet, durch eine Freiformfläche ersetzt wird. Der Freiformschnitt ermöglicht es, das Material auch innerhalb des Zugbandes zielgerichteter zu verteilen.

**[0152]** Fig. 8 zeigt eine Darstellung des Behältnisses 1 aus den beiden vorherigen Figuren 6 und 7, welches entlang einer Schnittebene, welche entlang der Mittelachse M des Behältnisses bzw. der Längsrichtung L und hier entlang der geometrischen Mitte 34 eines Nutgrundes 33, durch den Anspritzpunkt 18 sowie einen Standfuß 22 verläuft, halbiert ist.

**[0153]** Fig. 8 illustriert, dass die Fläche des Nutgrundes bzw. des Zugbandes (nicht nur zum Flascheninneren hin gewölbt ist, sondern auch, dass die Fläche) im Querschnitt veränderbar ist, sodass das Material besser und zielgerichteter verteilt und konditioniert werden kann. Das Bezugszeichen 40 kennzeichnet dabei eine Querschnittskontur eines Nutgrundes bzw. eines Zugbandes gemäß des Standes der Technik (dargestellt etwa durch Fig. 2 - 5, vergleiche insbesondere Fig. 4), während das Bezugszeichen 42 eine Ausführungsform einer Querschnittskontur des Nutgrundes 33 bzw. des Zugbandes gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt. Dabei ist im Vergleich der beiden Querschnittskonturen 42 und 40 ersichtlich, dass die Querschnittskontur 42 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, hier insbesondere in einem mittleren Höhenbereich des Behältnisbodens 2 bezogen auf die Längsrichtung L, näher an der Mittelachse M angeordnet ist.

**[0154]** Die in den Fig. 6 - 9 dargestellte Ausführungsform bietet den Vorteil, dass die Bildung von Verwerfungen vermieden wird. Weiterhin wird die Stabilität erhöht. Zudem wird vorteilhaft die Blasbarkeit/Ausformbarkeit verbessert.

**[0155]** Fig. 10 zeigt eine schematische Darstellung eines vergrößerten Kreischnitts K des in Fig. 9 gezeigten Bodenbereichs 2, in welchem zwei benachbarte Standfüße 22 erkennbar sind sowie ein dazwischen liegender Nutgrund, welcher hier die beiden seitlichen Zugbandbereiche 32 und 34 sowie einen mittleren Zugbandbereich aufweist, zu welchem der durch das Bezugszeichen gekennzeichnete Pfeil 35 zeigt.

**[0156]** In dieser vergrößerten Darstellung ist an dem oberen Randbereich veranschaulicht, dass der mittlere Zugbandbereich nach innen (zum Behältnisinneren hin) gewölbt ist. Dieser mittlere Zugbandbereich erstreckt sich entlang der geometrischen Mitte 34 des Nutgrundes 33 (im Wesentlichen entlang der gesamten Länge der durch die geometrische Mitte 34 des Nutgrundes gebildeten Bodenwandungsbereichs). Dagegen sind die beiden seitlichen Zugbandbereiche 32 und 34 entweder nach innen gekrümmt, nach außen gekrümmt (wie in Fig. 9), jeweils bevorzugt ähnlich eines Kugelsegments, oder geradlinig.

**[0157]** Fig. 11 zeigt einen Zugbandlängsschnitt, d.h.

einen Querschnitt durch das Behältnis bzw. den Behältnisboden 2 durch das Zugband bzw. den Nutgrund (hier in einem mittleren Zugbandbereich), wobei sich der Querschnitt entlang der Längsrichtung L und insbesondere entlang der Mittelachse M des Behältnisses erstreckt.

**[0158]** Das Bezugszeichen 3 kennzeichnet den Bodeninnenraum. Oberhalb (in der Figurenebene) des in der Fig. 11 dargestellten Bodenbereichs schließt sich der (hier nicht dargestellte aber die mit dem Bezugszeichen 50 angedeutete Lage des Bereichs des Flaschenkörpers) Flaschen(Grund-)körper 50 an.

**[0159]** Verdeutlicht wird, dass sich der Längsverlauf des Zugbandes bevorzugt (insbesondere in dem mittleren Zugbandbereich) in verschiedene Abschnitte (in Längsrichtung gesehen) unterteilen lässt. In dem (Längs-)Abschnitt zwischen S1 und S2 befindet sich ein sogenannter "oberer Zugbandbereich" 49, welcher bevorzugt nach außen gewölbt ist. Hieran schließt sich in dem (Längs-)Abschnitt zwischen S2 und S3 bevorzugt ein oberer Übergangsbereich 48 an. Hieran schließt sich insbesondere (in der Figur in dem (Längs-)Abschnitt zwischen S3 und S4) ein (bezogen auf die Längsrichtung mittlerer) Hauptzugbandbereich 45 an. An diesen schließt sich ein unterer Übergangsbereich 47 in dem (Längs-)Abschnitt zwischen S4 und S5 an und bevorzugt hieran ein unterer Zugbandbereich 46, welcher bevorzugt als Einlauf zu dem Bodenzentrum bzw. zu dem Anspritzpunkt 18 ausgestaltet ist.

**[0160]** Der Hauptzugbandbereich 45 bzw. der bezogen auf die Längsrichtung L mittlere Zugbandbereich erstreckt sich bevorzugt über mindestens 30%, bevorzugt über mindestens 40%, bevorzugt über mindestens 50% und besonders bevorzugt über mindestens 70% des Längsverlaufs des Zugbandes (insbesondere also der Bogenlänge des Zugbandes innerhalb des Längsquerschnittes durch das Zugband, bevorzugt durch die geometrische Mitte des mittleren Zugbandbereichs).

**[0161]** Der Hauptzugbandbereich 45 bzw. der bezogen auf die Längsrichtung L mittlere Zugbandbereich erstreckt sich bevorzugt über maximal 95%, bevorzugt maximal 70% des Längsverlaufs des Zugbandes (insbesondere also der Bogenlänge des Zugbandes innerhalb des Längsquerschnittes durch das Zugband, bevorzugt durch die geometrische Mitte des mittleren Zugbandbereichs).

**[0162]** Bevorzugt erstreckt sich der Hauptzugbandbereich bzw. der bezogen auf die Längsrichtung L mittlere Zugbandbereich über zwischen 50% und 70% des Längsverlaufs des Zugbandes.

**[0163]** Bevorzugt ist das Zugband innerhalb des Hauptzugbandbereichs 45 in dem mittleren Zugbandbereich (bezogen auf die Umfangsrichtung) nach innen gewölbt.

**[0164]** Das Bezugszeichen 40 kennzeichnet einen Zugbandlängsschnitt gemäß eines Behältnisbodens in einer Ausführungsform gemäß dem Stand der Technik.

**[0165]** Das Bezugszeichen 42 kennzeichnet den Zug-

bandlängsschnitt gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**[0166]** Fig. 12a zeigt eine beispielhafte Darstellung des Behältnisbodens zur Beschreibung des Zugbandquerschnitts, insbesondere in Ergänzung zu den verschiedenen, in Fig. 11 gezeigten Zugbandbereichen.

**[0167]** Das Bezugszeichen 22 kennzeichnet einen Standfuß und das Bezugszeichen 21 eine Fußflankenfläche, welche bevorzugt als Freiformübergang ausgestaltet ist. Das Bezugszeichen 33 kennzeichnet auch hier den Nutgrund (in dunklerem grau eingefärbt), welcher hier das Zugband bildet.

**[0168]** Der obere Zugbandbereich 49 schließt sich insbesondere unmittelbar an den Behältnisgrundkörper 50 an. Bevorzugt ist der obere Zugbandbereich 49 (insbesondere in dem gesamten Bereich), insbesondere in einem Querschnitt senkrecht zur Längsachse und/oder Mittelachse (d.h. insbesondere innerhalb einer sich senkrecht zur Längsrichtung erstreckenden Querschnittsebene) nach außen gewölbt. Bevorzugt bildet der obere Zugbandbereich 49 den Anschluss zum Flaschenkörper.

**[0169]** Fig. 12b veranschaulicht die Nach-außen-Wölbung des oberen Zugbandbereichs 49 in einem Querschnitt senkrecht zur Längsachse L. Dabei ist der Bereich (in der Figurenebene der Fig. 12b) oberhalb des in Querschnittsdarstellung (Querschnitt senkrecht zur Längsachse) gezeigten oberen Zugbandbereichs 49 der mit dem Bezugszeichen 3 gekennzeichnete Bodeninnenraum, während der Bereich unterhalb des in Querschnittsdarstellung gezeigten oberen Zugbandbereichs 49 der Behältnisaußenraum ist. Das Bezugszeichen 5 kennzeichnet den Außenraum.

**[0170]** Das Bezugszeichen 48 kennzeichnet, wie in Fig. 11, den oberen Übergangsbereich des Zugbands bzw. des Nutgrunds 33. Bevorzugt ist der obere Übergangsbereich 48 des Zugbands bzw. des Nutgrunds 33 als Ausgleichsfläche zwischen den Bereichen (hier zwischen dem oberen Zugbandbereich 49 und dem in Längsrichtung gesehen mittleren Zugbandbereich 45 bzw. Haupt-Zugbandbereich 45) insbesondere als Freiformfläche ausgestaltet.

**[0171]** Die Bezugszeichen 44 und 45 kennzeichnen einen in Längsrichtung L des Zugbands gesehen mittleren bzw. Hauptzugbandbereich, welcher bevorzugt zwischen dem oberen Übergangsbereich 48 und einem unteren Übergangsbereich 47 angeordnet ist. Bevorzugt ist der untere Übergangsbereich 47 als Übergang zwischen den (angrenzenden) Bereichen, hier insbesondere zwischen dem Hauptzugbandbereich 44, 45 und einem unteren Zugbandbereich 46, vorgesehen. Der untere Zugbandbereich 46 stellt bevorzugt einen Einlauf zu dem Bodenzentrum und/oder Anspritzpunkt 18 dar. Bevorzugt ist der untere Zugbandbereich 46 in einem (bevorzugt jedem) Querschnitt (insbesondere senkrecht zur Längsrichtung L) keine Wölbung auf. Bevorzugt ist der untere Zugbandbereich 46 im Wesentlichen plan bzw. eben ausgebildet.

**[0172]** Bevorzugt ist der untere Übergangsbereich 47 als Freiformübergang ausgestaltet.

**[0173]** Das Bezugszeichen 44 kennzeichnet dabei einen (in Umfangsrichtung U gesehenen) mittleren Zugbandbereich (hier des Hauptzugbandbereichs bzw. des in Längsrichtung gesehenen mittleren Zugbandbereichs) dar. Dieser (in Umfangsrichtung U gesehene) mittlere Zugbandbereich 44 ist in Umfangsrichtung U gesehen zwischen zwei seitlichen Zugbandbereichen, die auch als "Flanken" des Zugbands bezeichnet werden und mit den Bezugszeichen 32 und 36 gekennzeichnet sind, angeordnet.

**[0174]** Fig. 12c veranschaulicht, dass der (in Umfangsrichtung U gesehene) mittlere Zugbandbereich 44 ("Mittlerer Zugbandbereich - "Mitte") insbesondere in dem, in Längsrichtung L gesehenen, mittleren Zugbandbereich bzw. in dem Hauptzugbandbereich 45 im Querschnitt (senkrecht zur Längsachse) immer nach innen gewölbt ist. Wie in Fig. 12 b ist auch in Fig. 12 c der Bereich (in der Figurenebene der Fig. 12c) oberhalb des in Querschnittsdarstellung (Querschnitt senkrecht zur Längsachse) gezeigten oberen Zugbandbereichs 44 der (mit dem Bezugszeichen 3 gekennzeichnete) Bodeninnenraum, während der Bereich unterhalb des in Querschnittsdarstellung gezeigten oberen Zugbandbereichs 49 der Behältnisaußenraum ist. Das Bezugszeichen 5 kennzeichnet den Außenraum.

**[0175]** Die beiden Bezugszeichen 45 kennzeichnen in Fig. 12 a in dem (in Längsrichtung gesehenen) mittleren Zugbandbereich jeweils eine sogenannte "Flanke" des Zugbands bzw. des Nutgrunds 33. Die beiden Bezugszeichen 45 kennzeichnen insbesondere die beiden seitlichen Zugbandbereiche 32 und 36 des Hauptzugbandbereichs 45 bzw. des in Längsrichtung L gesehenen mittleren Zugbandbereichs.

**[0176]** Jede dieser "Flanken" 45 des (in Längsrichtung gesehenen) mittleren Zugbandbereichs bzw. des Hauptzugbandbereichs 45 ist vorzugsweise nach innen gewölbt, kann aber auch nach außen gewölbt oder linear sein. Die Figur 12 d illustriert dies durch Darstellungen drei verschiedener Zugband-Querschnitte (wobei die Querschnittsebene senkrecht zur Längsrichtung L verläuft) durch den in Längsrichtung L gesehenen mittleren Zugbandbereich bzw. durch den Hauptzugbandbereich 45. Der mittlere Abschnitt der drei dargestellten Zugband-Querschnitte zeigt jeweils den (in Umfangsrichtung U gesehenen) mittleren Zugbandbereich 44 und die beiden äußeren Abschnitte zeigen jeweils je eine "Flanke" 45 bzw. die seitlichen Zugbandbereiche 32, 36 des Hauptzugbandbereichs 45.

**[0177]** Die obere Darstellung der Fig. 12d zeigt eine bevorzugte Ausführungsform, in welcher die seitlichen Zugbandbereiche 32, 36 des Hauptzugbandbereichs 45 im Querschnitt (also hier innerhalb einer Querschnittsebene senkrecht zur Längsachse L) nach innen gewölbt sind. In dieser Ausführungsform sind ist sowohl der (in Umfangsrichtung U gesehene) mittlere Zugbandabschnitt 44 nach innen gewölbt als auch die beiden

seitlichen "Flanken"-Zugbandbereiche 45.

**[0178]** Wie in Fig. 12 b,c ist auch in Fig. 12 d jeweils der Bereich (in der Figurenebene der Fig. 12d) oberhalb des jeweiligen in Querschnittsdarstellung (Querschnitt senkrecht zur Längsachse) gezeigten Zugbandbereichs 44, 45 der Bodeninnenraum, während der Bereich unterhalb des in Querschnittsdarstellung gezeigten Zugbandbereichs 44, 45 der Behältnisaußenraum ist.

**[0179]** Die mittlere Darstellung der Fig. 12 d zeigt eine alternative bevorzugte Ausführungsform, in welcher die seitlichen Zugbandbereiche 32, 36 des Hauptzugbandbereichs 45 im Querschnitt (also hier innerhalb einer Querschnittsebene senkrecht zur Längsachse L) nach außen gewölbt sind. In dieser Ausführungsform ist die Wölbung des Behältniswandungsbereichs des (in Umfangsrichtung U gesehene) mittleren Zugbandabschnitts 44 mit der Nach-Innen-Wölbung entgegengesetzt orientiert im Vergleich zu der Wölbung der beiden seitlichen "Flanken"-Zugbandbereiche 45 (beide nach außen gewölbt).

**[0180]** Die untere Darstellung der Fig. 12 d zeigt eine weitere alternative bevorzugte Ausführungsform, in welcher die seitlichen Zugbandbereiche 32, 36 des Hauptzugbandbereichs 45 im Querschnitt (also hier innerhalb einer Querschnittsebene senkrecht zur Längsachse L) keine Wölbung aufweisen, sondern linear ausgestaltet sind. In dieser Ausführungsform ist daher im Unterschied zur (Nach-innen-)Wölbung des Behältniswandungsbereichs des (in Umfangsrichtung U gesehene) mittleren Zugbandabschnitts 44 der jeweilige seitliche "Flanken"-Zugbandbereich 45 nicht gewölbt (sondern linear bzw. geradlinig verlaufend).

**[0181]** Die Anmelderin behält sich vor, sämtliche in den Anmeldeunterlagen offenbarten Merkmale als erfindungswesentlich zu beanspruchen, sofern sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind. Es wird weiterhin darauf hingewiesen, dass in den einzelnen Figuren auch Merkmale beschrieben wurden, welche für sich genommen vorteilhaft 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.

#### Bezugszeichenliste

**[0182]**

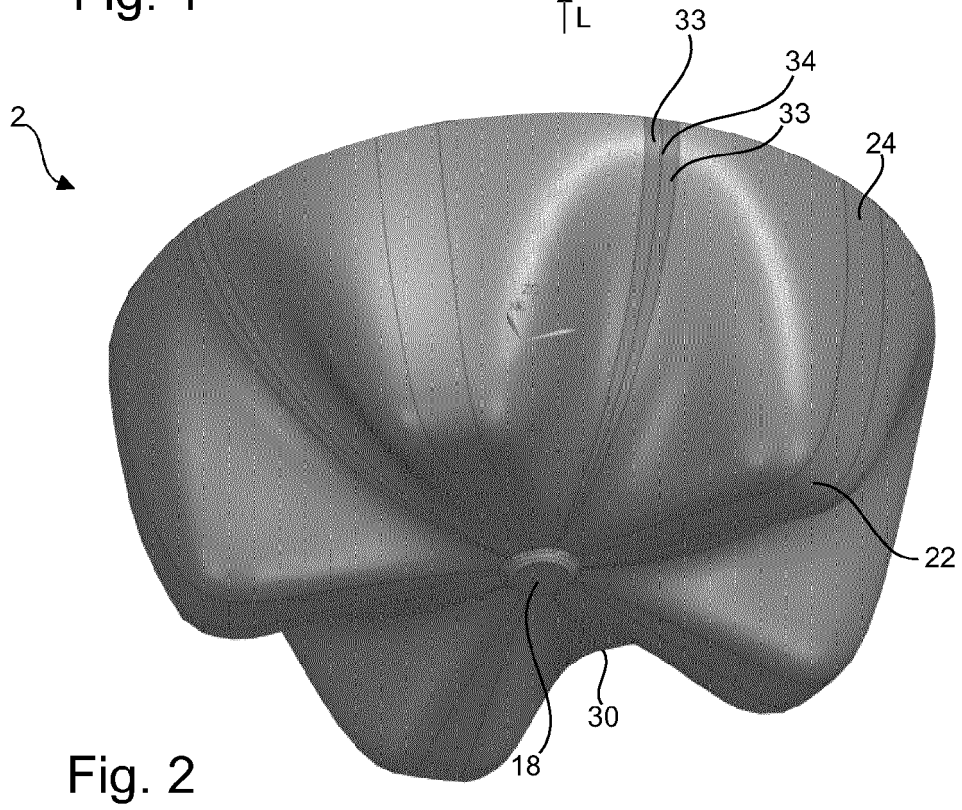
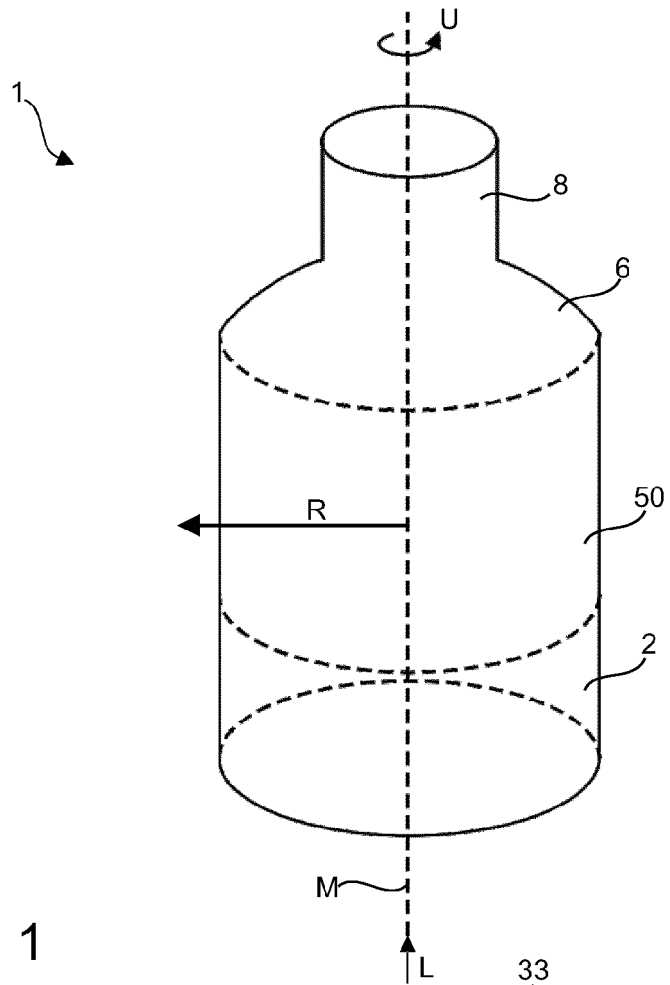
- |   |                     |
|---|---------------------|
| 1 | Kunststoffbehältnis |
| 2 | Bodenbereich        |
| 3 | Bodeninnenraum      |
| 4 | Grundkörper         |
| 5 | Außenraum           |
| 6 | Mündungsbereich     |
| 8 | Behältnismündung    |

- |         |   |
|---------|---|
| 18      | Anspritzpunkt   |
| 19      | geometrische Mitte der Bodenwandung (bzw. Bodenbereich) |
| 21      | Fußflankenfläche  |
| 5 22    | Standfuß  |
| 24      | Standbereich/Standabschnitt                             |
| 30      | Nut   |
| 32      | seitlicher Zugbandbereich                               |
| 33      | Nutgrund  |
| 10 35   | Pfeil, der zu mittlerem Zugbandbereich zeigt            |
| 36      | seitlicher Zugbandbereich                               |
| 40      | Nutgrundquerschnittskontur                              |
| 42      | Nutgrundquerschnittskontur                              |
| 44      | mittlerer Zugbandbereich                                |
| 15 45   | Hauptzugbandbereich                                     |
| 46      | unterer Zugbandbereich                                  |
| 47      | unterer Übergangsbereich                                |
| 48      | oberer Übergangsbereich                                 |
| 49      | oberer Zugbandbereich                                   |
| 20 50   | Grundkörper   |
| BQ      | Begrenzungslinie des Bodenbereichs                      |
| L       | Längsrichtung   |
| M       | Mittelachse   |
| 25 K    | Kreis   |
| S1 - S5 | Abschnittsbegrenzungen                                  |

#### Patentansprüche

- 30 1. Kunststoffbehältnis (1), insbesondere für Getränke, mit einem Bodenbereich (2), einem sich in Längsrichtung (L) des Kunststoffbehältnisses (1) an diesen Bodenbereich (2) anschließenden Grundkörper (50) und einem sich in der Längsrichtung (L) an diesen Grundkörper (50) zumindest mittelbar anschließenden Mündungsbereich (6) mit einer Behältnismündung (8), wobei der Bodenbereich (2) wenigstens drei Standfüße (22) aufweist, wobei zwischen zwei
- 35 insbesondere benachbarten Standfüßen (22) wenigstens eine Nut (30) mit einem sich in Umfangsrichtung (U) über einen Umfangswinkel erstreckenden Nutgrund (33) angeordnet ist, wobei der Nutgrund (33) als Zugband wirkt, wobei das Behältnis einteilig ausgebildet ist,
- 40 **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 45 der Nutgrund (33), einen mittleren Zugbandbereich (44) aufweist, in welchem die Wandung des Behältnisses nach innen gewölbt ist und welcher in Umfangsrichtung (U) zwischen zwei seitlichen Zugbandbereichen (32, 36) angeordnet ist, wobei der Nutgrund (33) in einem Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung (L) in dem mittleren Zugbandbereich gemäß einer ersten Krümmungseigenschaft ausgebildet ist und in den zwei seitlichen Zugbandbereichen (32, 36) gemäß einer zweiten Krümmungseigenschaft ausgebildet ist, welche von der ersten Krümmungseigenschaft verschieden ist.

2. Kunststoffbehältnis (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der mittlere Zugbandbereich (44) wenigstens abschnittsweise entlang der geometrischen Mitte (34) des Nutgrundes (33) erstreckt und bevorzugt symmetrisch bezüglich der geometrischen Mitte (34) ausgebildet ist. 5
3. Kunststoffbehältnis (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nutgrund in einem Querschnitt senkrecht zur Längsrichtung in dem mittleren Zugbandbereich wenigstens abschnittsweise eine Krümmung mit einem größeren Krümmungsbetrag aufweist als der Nutgrund in den zwei seitlichen Zugbandbereichen. 10
4. Kunststoffbehältnis (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis eines Krümmungsbetrags des Nutgrundes in dem mittleren Zugbandbereich zu einem Krümmungsbetrag des Nutgrundes in dem seitlichen Zugbandbereich größer als 2, bevorzugt größer als 2,5, bevorzugt größer als 3, bevorzugt größer als 5, bevorzugt größer als 10 und besonders bevorzugt größer als 20 ist. 20
5. Kunststoffbehältnis (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nutgrund (33) wenigstens einen ersten und einen zweiten Wendebereich aufweist, in welchem ein Oberflächenbereich des Nutgrundes die Orientierung seiner Wölbung ändert. 25
6. Kunststoffbehältnis (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Zugband um einen freigeformten Bodenabschnitt handelt. 30
7. Kunststoffbehältnis (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Nutgrund (33) einen Umfangswinkel aufweist, zwischen  $0,5^\circ$  und  $30^\circ$ , bevorzugt zwischen  $2,5^\circ$  und  $20^\circ$ , bevorzugt zwischen  $5^\circ$  und  $15^\circ$  und besonders bevorzugt bei  $7,5^\circ$  liegt. 35
8. Kunststoffbehältnis (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der mittlere Zugbandbereich (44) über einen Umfangswinkel erstreckt, der zwischen  $0,1^\circ$  und  $10^\circ$ , bevorzugt zwischen  $1,5^\circ$  und  $3^\circ$  liegt. 40
9. Kunststoffbehältnis (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis, welches der Umfangswinkel, über welchen sich der mittlere Zugbandbereich erstreckt, zu dem Umfangswinkel, über welchen sich die zwei seitlichen Zugbandbereiche erstrecken, bildet, in einem Bereich zwischen 1:0,1 und 1:40, bevorzugt zwischen 9:1 und 1:19, bevorzugt zwischen 1:1 und 1:4, bevorzugt zwischen 1:2 und 1:3 und besonders bevorzugt im Wesentlichen bei 1:2,33 liegt. 45
10. Kunststoffbehältnis (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Nutgrund (33) im Wesentlichen symmetrisch zur geometrischen Mitte (34) des Nutgrundes ausgebildet ist. 50
11. Kunststoffbehältnis (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zwischen einem Standfuß (22) und einem Nutgrund (33) angeordneter Bereich des Bodenabschnitts (2) tangentialstetig und/oder krümmungstetig in den Nutgrund (33) übergeht. 55
12. Kunststoffbehältnis (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Nutgrundquerschnittskontur (35) bei einem Querschnitt senkrecht zu der Längsrichtung (L) des Behältnisses wenigstens abschnittsweise und bevorzugt im Wesentlichen vollständig einem Splinen Grades folgt, welcher insbesondere in dem mittleren Zugbandbereich und/oder den zwei seitlichen Zugbandbereichen wenigstens abschnittsweise von einem kreislinienförmigen Verlauf abweicht. 60
13. Kunststoffbehältnis (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein durch einen Spline beschreibbarer Abschnitt eines und bevorzugt jedes Nutgrundes (33) tangentialstetig und/oder krümmungstetig in einen sich an den Spline anschließenden Abschnitt einer Standfußflanke übergeht. 65
14. Blasformeinrichtung zur Herstellung von Kunststoffbehältnissen (1) mit einer Innenwandung, gegen welche ein Kunststoffbehältnis (1) im Rahmen eines Blasformvorgangs expandierbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenwandung eine Kontur aufweist, welche geeignet und bestimmt ist, ein Kunststoffbehältnis (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche zu erzeugen. 70



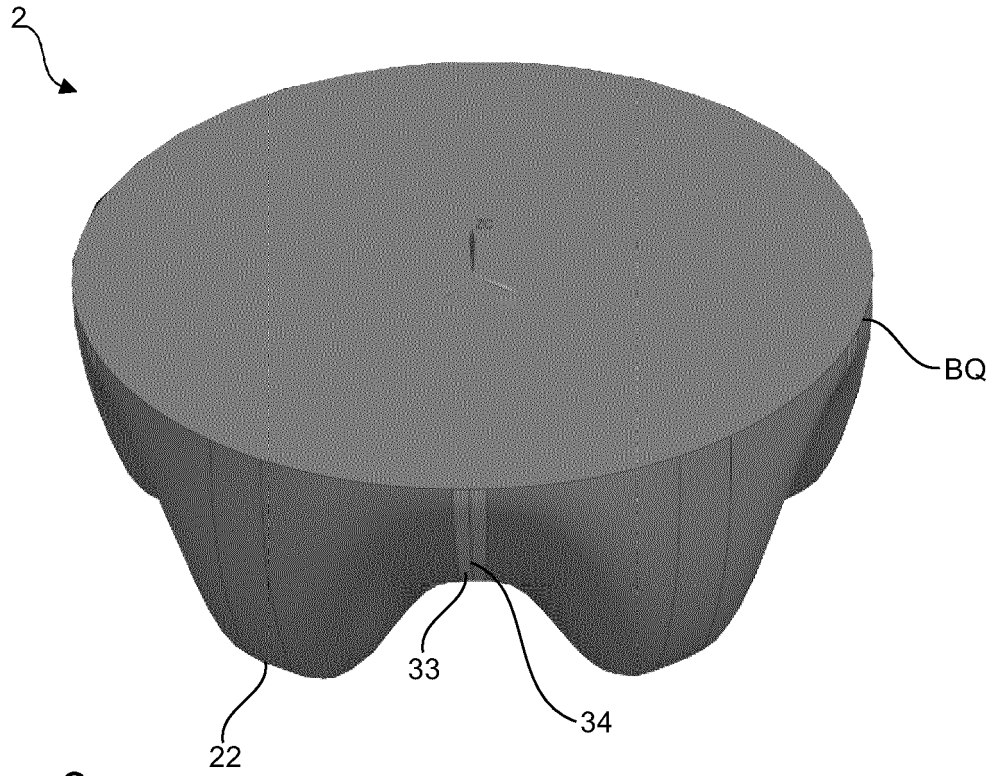


Fig. 3

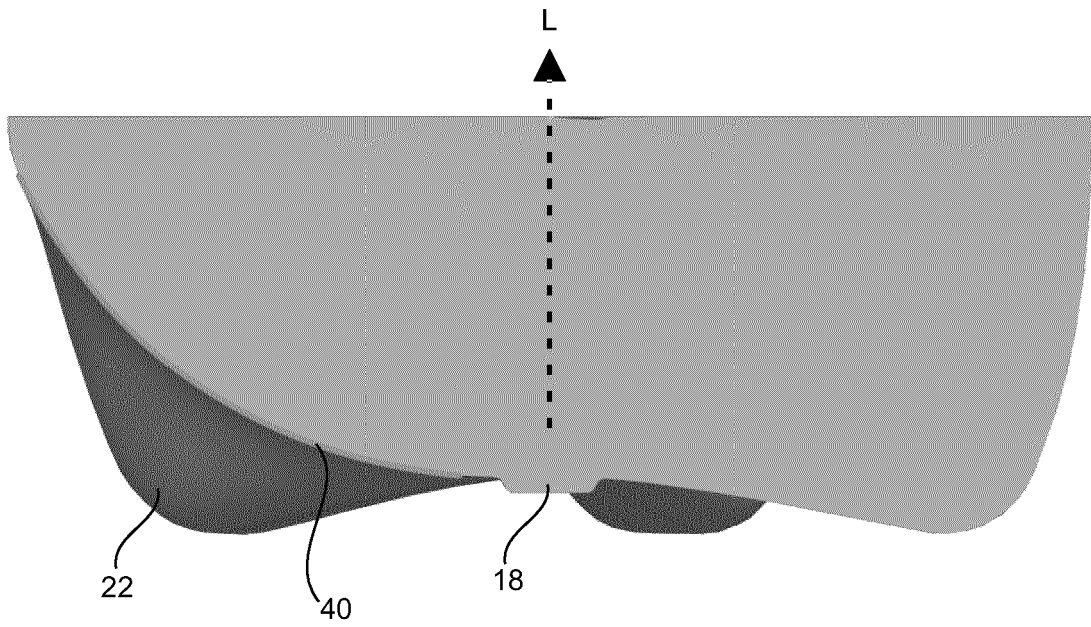


Fig. 4

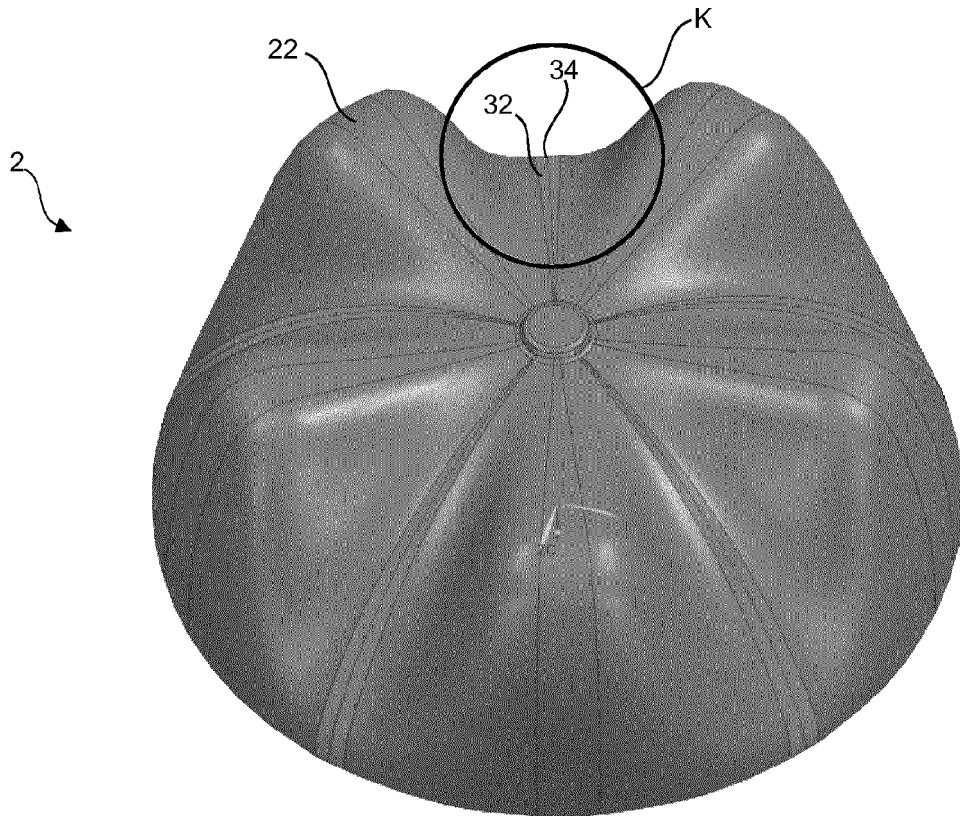


Fig. 5

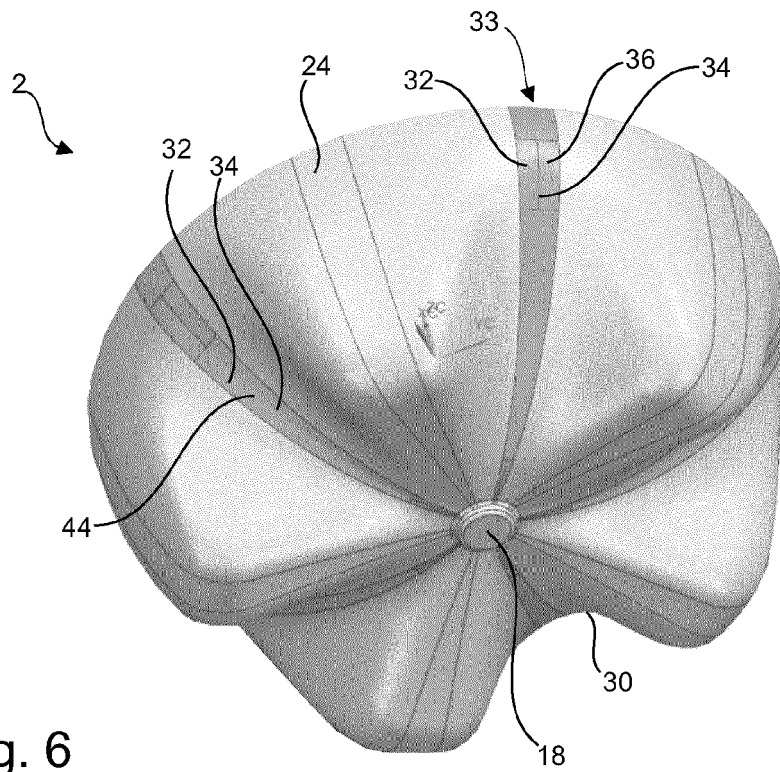


Fig. 6

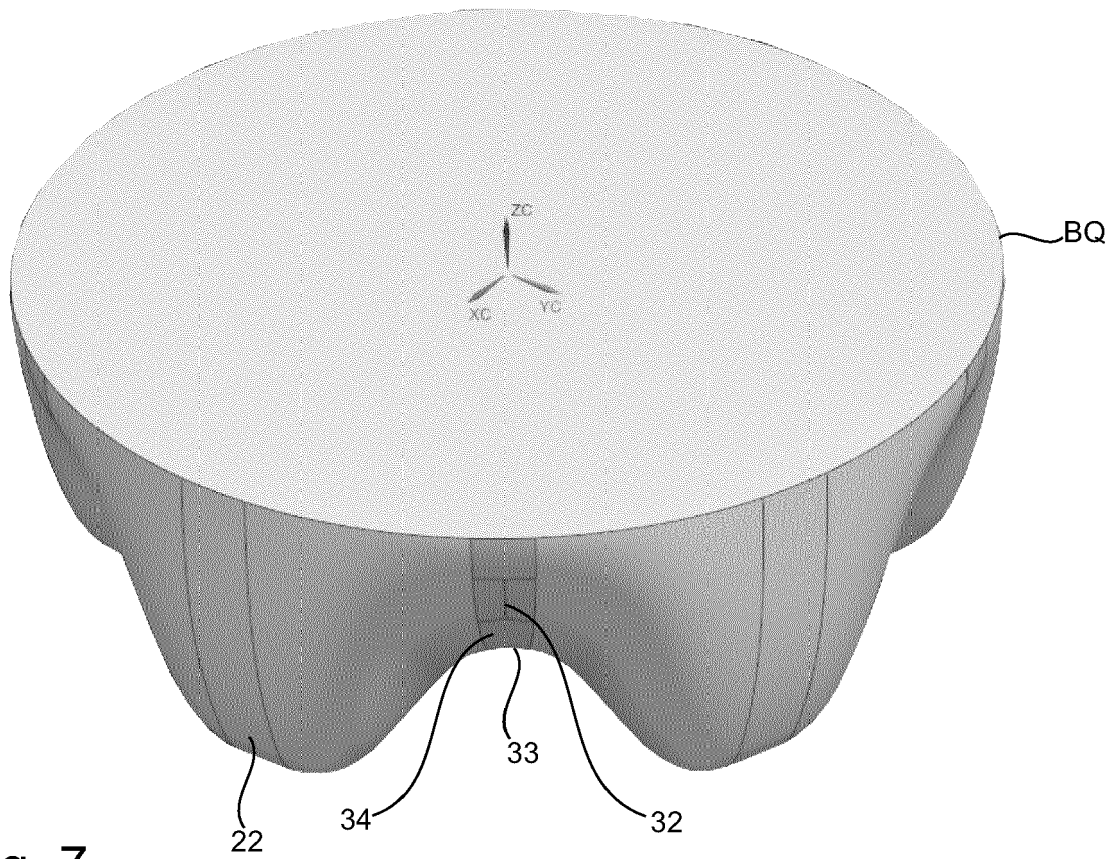


Fig. 7

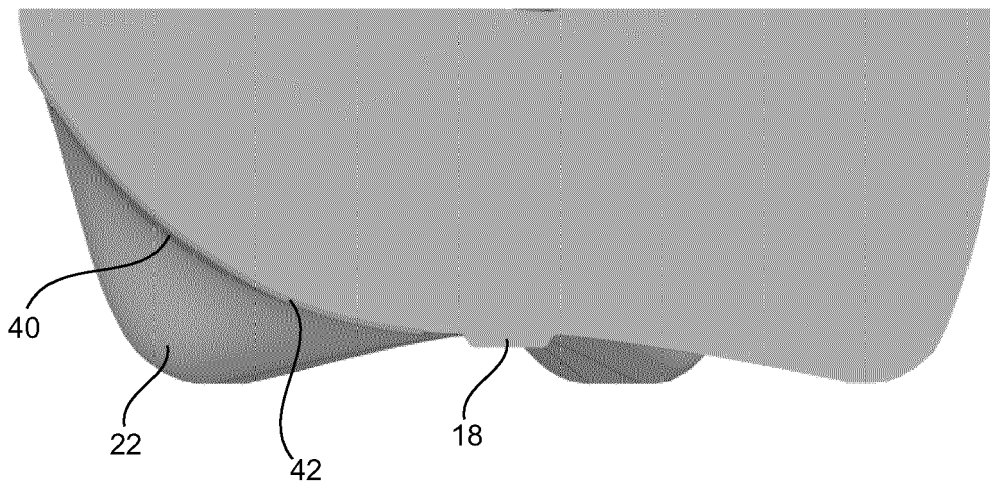


Fig. 8

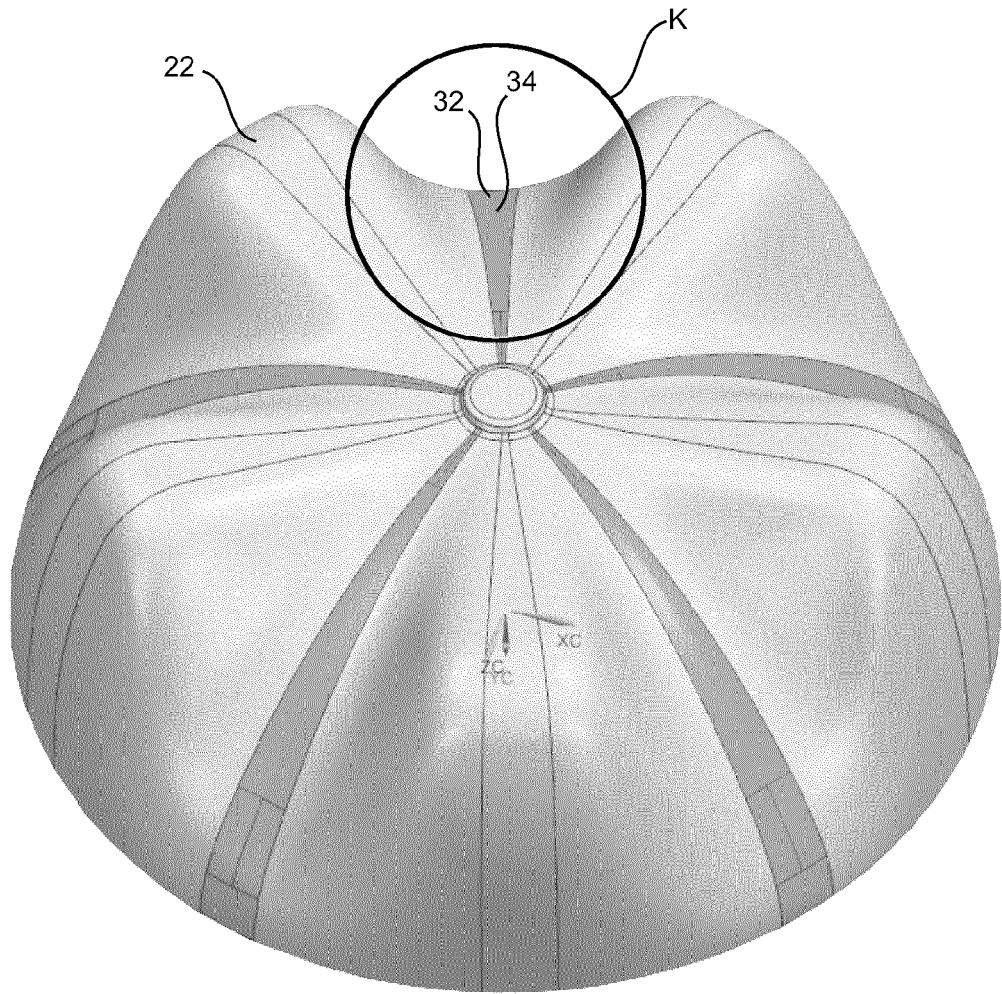


Fig. 9

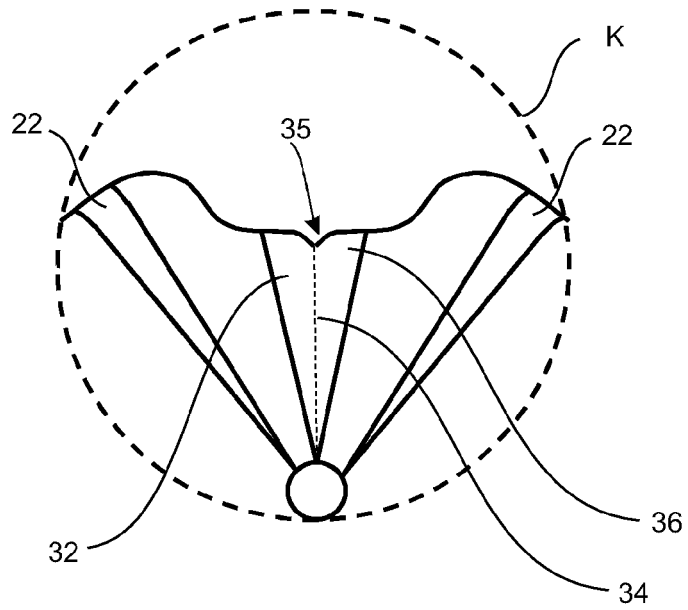


Fig. 10

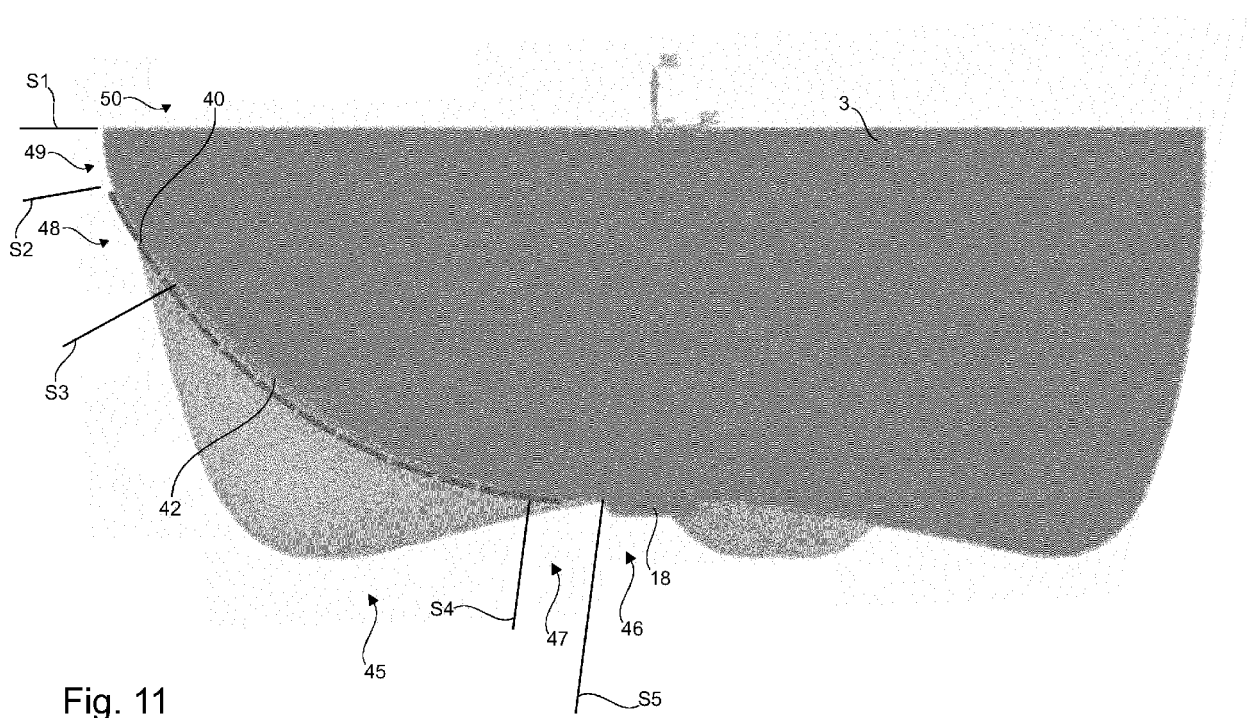


Fig. 11

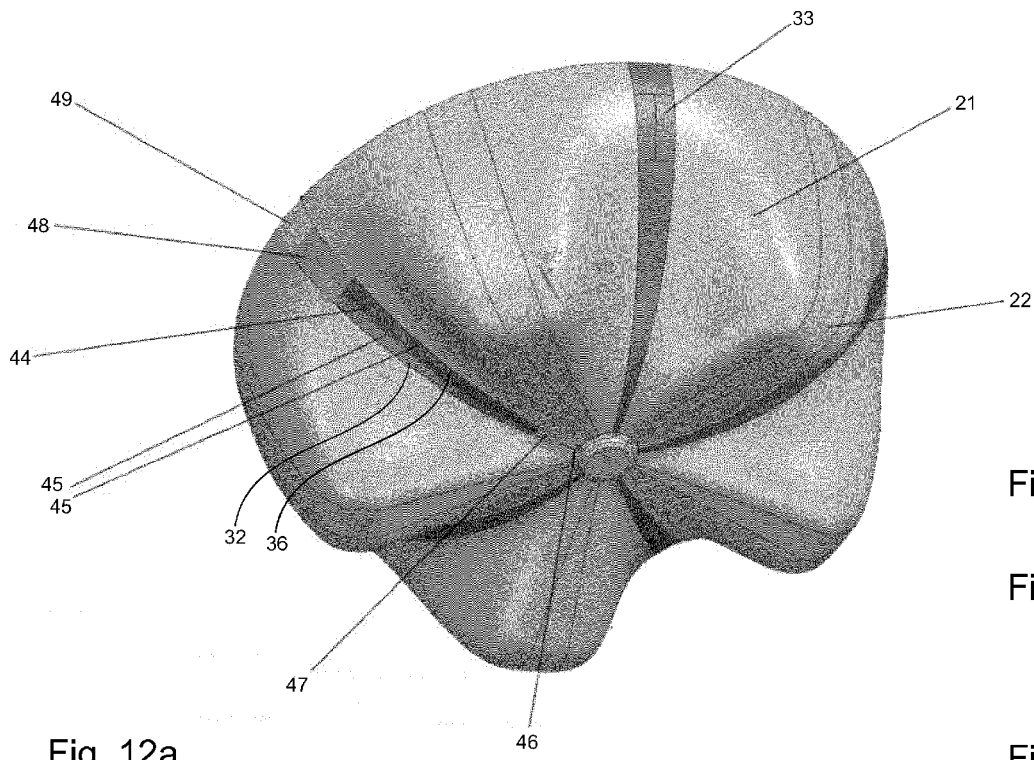


Fig. 12a

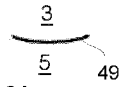


Fig. 12b



Fig. 12c



Fig. 12d



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 18 9463

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 9 623 999 B2 (BOUKOBZA MICHEL [FR]; MEILLERAI S YLVAIN [FR] ET AL.) 18. April 2017 (2017-04-18) * Spalte 6, Zeilen 39-52; Abbildung 9 * -----	1-3, 6-14	INV. B65D1/02
X	EP 3 538 444 A1 (AMCOR RIGID PLASTICS USA LLC [US]) 18. September 2019 (2019-09-18) * Elemente 180; Absatz [00103] * -----	1-14	
A	US 2017/121049 A1 (BOUQUIN LAURENT [FR] ET AL) 4. Mai 2017 (2017-05-04) * Abbildung 6 * -----	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>29. November 2023</b>	Prüfer <b>Dominois, Hugo</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03) 2

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

EP 23 18 9463

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

29-11-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
15	<b>US 9623999</b>	<b>B2</b>	<b>18-04-2017</b>	<b>CN 103547512 A</b>	<b>29-01-2014</b>
<b>EP 2697125 A1</b>				<b>19-02-2014</b>	
<b>FR 2974069 A1</b>				<b>19-10-2012</b>	
<b>US 2014103007 A1</b>				<b>17-04-2014</b>	
<b>WO 2012140358 A1</b>				<b>18-10-2012</b>	
20	<b>EP 3538444</b>	<b>A1</b>	<b>18-09-2019</b>	<b>BR 112019009773 A2</b>	<b>06-08-2019</b>
<b>CA 3041890 A1</b>				<b>17-05-2018</b>	
<b>CO 2019004465 A2</b>				<b>10-05-2019</b>	
<b>EP 3538444 A1</b>				<b>18-09-2019</b>	
<b>PE 20190774 A1</b>				<b>06-06-2019</b>	
25	<b>US 2017121049</b>	<b>A1</b>	<b>04-05-2017</b>	<b>FR 3022223 A1</b>	<b>18-12-2015</b>
<b>US 2017121049 A1</b>				<b>04-05-2017</b>	
<b>WO 2015189515 A1</b>				<b>17-12-2015</b>	
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 2036820 A1 [0007]
- DE 102013110139 A1 [0008] [0115]
- DE 102019119984 A1 [0009]