

5

10

**Spundstopfen, Spundstopfenanordnung, Spundbehälter, Spundbehälterverschluss
sowie Intermediate Bulk Container**

15

Die Erfindung betrifft einen Spundstopfen zur Anordnung in einem Spundstutzen, umfassend einen Stopfen, welcher ein zum Zusammenwirken mit einem Innengewinde des Spundstutzens bestimmtes Außengewinde aufweist, und ein in einer Einschraubrichtung des Spundstopfens in den Spundstutzen betrachtet vor dem Außengewinde außenumfangseitig an dem Stopfen angeordnetes ringförmiges Dichtelement. Weiter betrifft die Erfindung eine Spundstopfenanordnung, umfassend einen Spundstutzen und einen Spundstopfen. Ferner betrifft die Erfindung Spundbehälter. Zudem betrifft die Erfindung einen Spundbehälterverschluss. Letztlich betrifft die Erfindung einen Intermediate Bulk Container.

Ein Spundbehälter, insbesondere Intermediate Bulk Container (IBC), hat regelmäßig eine Spundbehälteröffnung, welche mit einer Schraubkappe bzw. einem Verschluss verschlossen wird. Es gibt unterschiedliche Ausführungsformen von Schraubkappen bzw. Verschlüssen. Insbesondere gibt es eine sogenannte „geschlossene Schraubkappe“ und eine „offene

Schraubkappe“. Eine „geschlossenen Schraubkappe“ bzw. ein Spundstopfen ist dazu vorgesehen, zum Verschließen einer Spundbehälteröffnung eines Spundbehälters direkt in einem von dem Spundbehälter ausgebildeten Spundstutzen angeordnet zu werden. Eine „offene Schraubkappe“
5 bzw. ein Spundbehälterverschluss umfasst einen Verschlussdeckel zum Anordnen an einer Spundbehälteröffnung eines Spundbehälters, wobei der Verschlussdeckel einen Spundstutzen ausbildet, wobei der Spundbehälterverschluss einen Spundstopfen zur Anordnung in dem Spundstutzen umfasst. Demnach weist der Verschlussdeckel seinerseits zumindest eine
10 Spundöffnung auf, welche mit dem Spundstopfen verschlossen werden kann.

Typischerweise umfasst der Spundstopfen einen Stopfen, welcher ein zum Zusammenwirken mit einem Innengewinde des Spundstutzens bestimmtes Außengewinde aufweist, und ein in einer Einschraubrichtung
15 des Spundstopfens in den Spundstutzen betrachtet vor dem Außengewinde außenumfangseitig an dem Stopfen angeordnetes ringförmiges Dichtelement. Der Stopfen ist dabei derart ausgebildet, dass ein Durchmesser des Stopfens in einem axialen Anlagebereich des Dichtelements an dem Stopfen genau so groß wie ein Kerndurchmesser des Außengewindes ist,
20 woraus sich im Zusammenspiel mit herstellungsbedingten Einflussparametern, welche nachfolgend beschrieben werden, regelmäßig eine verminderte Dichtwirkung ergibt. Ein Außengewinde eines Spundstopfens eines Verschlussdeckels ist häufig als ein G2-Gewinde ausgebildet.

Derartige Schraubkappen bzw. Verschlüsse werden in der Regel aus einem Kunststoffmaterial, beispielsweise aus PP und/oder für eine Verpackung von einem Gefahrgut geeignetem HDPE, in großen Stückzahlen in einem Spritzgießverfahren hergestellt, wobei die einzelnen Bauteile der Schraubkappen bzw. Verschlüsse, das heißt beispielsweise bei einer „offenen Schraubkappe“ bzw. einem Spundbehälterverschluss der Verschlussdeckel, der Spundstopfen und das Dichtelement, mittels mehrerer
30 Spritzgießwerkzeuge hergestellt werden. Hierbei kommt es material- und

verfahrensbedingt regelmäßig zu einer Schwindung und Schrumpfung, wodurch eine Maßhaltigkeit der Bauteile nachteilhaft beeinflusst wird. Erschwerend kommt hinzu, dass Abmessungen der Bauteile auch chargenbedingt oder infolge von werkzeugbedingten Maßen oder Verfahrenseinflüssen schwanken können.

Ungeachtet dieser Umstände müssen die Bauteile für deren bestimmungsgemäßes Zusammenwirken stets zueinander passen, insbesondere um eine nötige Dichtwirkung zu erzeugen. Die vorstehend genannten Einflussparameter führen indes dazu, dass dieses Ziel regelmäßig nicht erreicht wird, was einen hohen Ausschuss an vormontierten Schraubkappen bzw. Verschlüssen nach sich zieht und darüber hinaus zu Undichtigkeiten bei Spundstutzen bzw. Spundbehältern, für welche die Schraubkappen bzw. Verschlüsse vorgesehen sein können, führen kann, insbesondere, wenn Fehler im Rahmen von fertigungsbegleitenden Prüfungen übersehen werden.

Bei dem aus dem Stand der Technik bekannten Spundstopfen besteht ein weiteres Problem, welches aus einer elastischen Verformung des Dichtelements bei einer Anordnung des Spundstopfens in dem Spundstutzen resultiert. Wenn der Spundstopfen in den Spundstutzen eingeschraubt wird, gelangt das Dichtelement typischerweise zunächst in einem Bereich eines konischen Abschnitts des Spundstutzens in einen konischen Bereich eines zwischen dem Spundstopfen und dem Spundstutzen ausgebildeten Ringspalts. Schraubt man den Spundstopfen nun weiter bzw. zu tief in den Spundstutzen ein, presst sich das Dichtelement regelmäßig aber auch in einem Bereich eines in der Einschraubrichtung betrachtet sich an den konischen Abschnitt anschließenden zylindrischen Abschnitts des Spundstutzens in einen zylindrischen Bereich des Ringspalts ein. Es entsteht ein lokaler Eindruck auf das Dichtelement, sobald das Dichtelement auf einen Anfang des in dem zylindrischen Abschnitt vorgesehenen Innengewindes trifft. Dies führt nachteilhaft zu einer Verminderung der Dichtwirkung.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Spundstopfen, eine Spundstopfenanordnung, Spundbehälter, einen Spundbehälterverschluss und einen Intermediate Bulk Container vorzuschlagen, welcher bzw. welche eine zuverlässigere Abdichtung eines Spundstutzens ermöglicht.

Dieser Aufgabe wird durch einen Spundstopfen mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Spundstopfenanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 7, einen Spundbehälter mit den Merkmalen des Anspruchs 14, einen Spundbehälterverschluss mit den Merkmalen des Anspruchs 15, einen Spundbehälter mit den Merkmalen des Anspruchs 16 und einen Intermediate Bulk Container mit den Merkmalen des Anspruchs 17 gelöst.

Im Folgenden beziehen sich die räumlich zu verstehenden Begriffe „vor“ und „nachfolgend“, wie beispielsweise „vor dem Außengewinde“, „vor dem Haltesteg“, „nachfolgend dem Bund“ oder „nachfolgend dem konischen Abschnitt“ etc., auf eine Einschraubrichtung des Spundstopfens in den Spundstutzen, welche axial zu dem Spundstopfen bzw. Spundstutzen verläuft.

Der erfindungsgemäße Spundstopfen zur Anordnung in einem Spundstutzen umfasst einen Stopfen, welcher ein zum Zusammenwirken mit einem Innengewinde des Spundstutzens bestimmtes Außengewinde aufweist, und ein in einer Einschraubrichtung des Spundstopfens in den Spundstutzen betrachtet vor dem Außengewinde außenumfangseitig an dem Stopfen angeordnetes ringförmiges Dichtelement, wobei der Stopfen derart ausgebildet ist, dass ein Durchmesser des Stopfens in einem radialen Anlagebereich des Dichtelements an dem Stopfen größer als ein Kerndurchmesser des Außengewindes ist und/oder wobei der Stopfen in der Einschraubrichtung betrachtet vor dem Außengewinde außenumfangseitig einen umlaufenden Haltesteg für das Dichtelement aufweist, wobei das Dichtelement in der Einschraubrichtung betrachtet vor dem Haltesteg an dem Stopfen angeordnet ist.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist also vorgesehen, dass der Stopfen derart ausgebildet ist, dass ein Durchmesser des Stopfens in einem radialen Anlagebereich des Stopfens, in welchem das Dichtelement an dem Stopfen anliegt, größer als ein Kerndurchmesser des Außengewindes ist. Mit anderen Worten zielt die Erfindung darauf ab, eine Geometrie des Spundstopfens bzw. Stopfens durch eine lokale Erhöhung eines Durchmessers des Spundstopfens bzw. Stopfens in dem radialen Anlagebereich des Dichtelements an dem Stopfen, das heißt an einem Dichtsitz, zu verändern, derart, dass eine Breite eines bei in einem Spundstutzen eingeschraubtem Spundstopfen zwischen dem Spundstopfen und dem Spundstutzen ausgebildeten Ringspalts reduziert wird, wodurch das Dichtelement mit einer vergrößerten Vorspannkraft an dem Spundstutzen anliegt, so dass ungeachtet der vorstehend genannten Einflussparameter eine zuverlässige Abdichtung des Spundstutzens erzielt werden kann. Auch ein Ausschuss kann dadurch erheblich reduziert werden.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung, welcher alternativ oder zusätzlich zu dem ersten Aspekt vorgesehen ist, weist der Stopfen vor dem Außengewinde außenumfangseitig einen umlaufenden Haltesteg für das Dichtelement auf, wobei das Dichtelement vor dem Haltesteg in dem radialen Anlagebereich an dem Stopfen angeordnet ist. Der den radialen Anlagebereich begrenzende, das Dichtelement haltende Haltesteg, an welchem das Dichtelement, das Dichtelement in der axialen Richtung fixierend, axial anliegen kann, verhindert nicht nur, dass das Dichtelement in einem nicht verschraubten Zustand des Spundstopfens von dem radialen Anlagebereich erhöhten Durchmessers herabgleitet, insofern der zweite Aspekt zusätzlich zu dem ersten Aspekt vorgesehen sein sollte, sondern dient unabhängig von dem ersten Aspekt dazu, dass das Dichtelement in einem verschraubten Zustand des Spundstopfens zwischen dem Spundstutzen und dem Spundstopfen in einem definierten Bereich gehalten wird und insbesondere nicht in den zylindrischen Bereich des Ringspalts eingezogen werden kann. Ein Kontakt des Dichtelements mit

dem Anfang des Innengewindes kann damit ausgeschlossen werden. Mit anderen Worten kann der Stopfen derart ausgebildet sein, dass das Dichtelement bei in dem Spundstutzen eingeschraubtem Spundstopfen das Innengewinde bzw. einen Anfang des Innengewindes unabhängig von einer
5 Einschraubtiefe des Spundstopfens in den Spundstutzen nicht berühren kann. Eine Verminderung der Dichtwirkung infolge von lokalen Eindrücken des Anfangs des Innengewindes auf das Dichtelement wird dadurch vermieden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des Spundstopfens ist bei dem
10 Spundstopfen sowohl der erste als auch der zweite Aspekt vorgesehen, wodurch eine besonders zuverlässige Abdichtung des Spundstutzens erzielt werden kann.

Der Spundstutzen kann der Spundstutzen eines Spundbehälters, insbesondere eines Innenbehälters für einen Intermediate Bulk Container,
15 sein. Alternativ kann der Spundstutzen der Spundstutzen eines Verschlussdeckels zum Anordnen an einer Spundbehälteröffnung eines Spundbehälters, insbesondere eines Innenbehälters für einen Intermediate Bulk Container, sein.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des Spundstopfens kann der
20 Durchmesser des Stopfens in dem radialen Anlagebereich des Dichtelements an dem Stopfen um 1,0 mm bis 2,0 mm, bevorzugt um 1,2 mm bis 1,6 mm, besonders bevorzugt um 1,4 mm, größer als der Kerndurchmesser des Außengewindes sein.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des Spundstopfens kann das Außengewinde als ein G2-Gewinde ausgebildet sein. Auch das Innengewinde kann dann als ein G2-Gewinde ausgebildet sein. Gemeint ist jeweils ein G2-Gewinde angelehnt an eine Norm DIN ISO 228 in der am Prioritätstag der vorliegenden Patentanmeldung gültigen Fassung.
25

In einer vorteilhaften Ausführungsform des Spundstopfens kann der Stopfen in der Einschraubrichtung betrachtet vor dem Außengewinde außenumfangseitig einen umlaufenden Bund aufweisen, wobei das Dichte-
element in der Einschraubrichtung betrachtet nachfolgend dem Bund an
5 dem Stopfen angeordnet sein kann. Das Dichtelement kann dann in einem axialen Anlagebereich des Bunds an dem Stopfen anliegen, so dass das Dichtelement beim Einschrauben des Spundstopfens in den Spundstutzen mittels des Bunds in die Einschraubrichtung gedrückt werden kann. Der Bund kann vor dem Haltesteg vorgesehen sein, so dass das Dichtelement
10 zwischen dem Bund und dem Haltesteg an dem Stopfen angeordnet sein kann. Mit anderen Worten kann das Dichtelement in dem zwischen dem Bund und dem Haltesteg vorgesehenen radialen Anlagebereich des Stopfens an dem Stopfen anliegen. Zudem kann das Dichtelement in dem axialen Anlagebereich des Bunds und in einem axialen Anlagebereich des
15 Haltestegs an dem Stopfen anliegen. Dadurch kann das Dichtelement in einem von dem radialen Anlagebereich, dem axialen Anlagebereich des Bunds und dem axialen Anlagebereich des Haltestegs gebildeten Dichtbett, insbesondere axial, fixiert werden. Der Bund kann den Haltesteg radial bzw. in einer quer zu der axialen Richtung verlaufenden radialen
20 Richtung überragen.

Vorteilhafterweise kann der Haltesteg derart ausgebildet sein, dass der Haltesteg eine Breite des Ringspalts in einem Bereich des Haltestegs bzw. eines bei in dem Spundstutzen eingeschraubtem Spundstopfen zwischen einer Innenwand des Spundstutzens und dem Haltesteg ausgebilde-
25 ten Ringspalts begrenzen kann, derart, dass das Dichtelement nicht in einen zwischen der Innenwand und dem Haltesteg befindlichen Bereich des Ringspalts bzw. in den Ringspalt eindringen bzw. diesen durchdringen kann. Insbesondere kann der Haltesteg so ein Eindringen des Dichtelements in den zylindrischen Bereich bzw. einen Kontakt des Dichtelements mit dem Innengewinde verhindern. Die Breite des Ringspalts
30 in dem Bereich des Haltestegs kann bevorzugt weniger als 0,5 mm betra-

gen. In einer vorteilhaften Ausführungsform des Spundstopfens kann die Breite des Ringspalts in dem Bereich des Haltestegs 0,4 mm betragen.

Vorteilhafterweise kann der Haltesteg einen eine maximale Einschraubtiefe des Spundstopfens in den Spundstutzen definierenden Anschlag
5 ausbilden, derart, dass der Haltesteg bzw. der Anschlag bei mit der maximalen Einschraubtiefe in den Spundstutzen eingeschraubtem Spundstopfen an einem Anfang des Innengewindes anschlagen kann. Selbst bei einem weiteren bzw. zu tiefen Einschrauben des Spundstopfens in den Spundstutzen, bei dem sich das Dichtelement dann auch teilweise oder
10 vollständig in dem zylindrischen Bereich befinden, also teilweise oder ausschließlich an dem zylindrischen Abschnitt anliegen, kann, kann das Dichtelement einen Anfang des Innengewindes nicht berühren. Vielmehr schlägt der einen Anschlag ausbildende Haltesteg bei der maximalen Einschraubtiefe des Spundstopfens in den Spundstutzen an dem Anfang
15 des Innengewindes an. Jeglicher Kontakt des Dichtelements mit dem Innengewinde kann somit sicher ausgeschlossen werden. Lokale Eindrücke des Dichtelements können somit sicher vermieden werden, so dass die Dichtwirkung nicht beeinträchtigt wird.

Die erfindungsgemäße Spundstopfenanordnung umfasst einen ein Innengewinde aufweisenden Spundstutzen und einen erfindungsgemäßen
20 Spundstopfen zum Anordnen in dem Spundstutzen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Spundstopfenanordnung kann der Spundstutzen innenumfangseitig einen konischen Abschnitt mit einem sich in der Einschraubrichtung betrachtet verkleinernden Längs-
25 querschnitt und einen sich in der Einschraubrichtung betrachtet nachfolgend dem konischen Abschnitt an den konischen Abschnitt anschließenden zylindrischen Abschnitt aufweisen, wobei der zylindrische Abschnitt das Innengewinde aufweisen kann. Der konische Abschnitt kann einen ersten konischen Teilabschnitt und einen sich nachfolgend dem ersten
30 konischen Teilabschnitt an den ersten konischen Teilabschnitt anschlie-

Benden zweiten konischen Teilabschnitt aufweisen, wobei der erste konische Teilabschnitt bezogen auf die Einschraubrichtung eine größere Steigung bzw. einen kleineren Öffnungswinkel als der zweite konische Teilabschnitt aufweisen kann.

- 5 In einer vorteilhaften Ausführungsform der Spundstopfenanordnung kann der Spundstopfen in den Spundstutzen einschraubbar sein, derart, dass bei in dem Spundstutzen eingeschraubtem Spundstopfen ein Dichtelement des Spundstopfens ausschließlich an dem ein Dichtbett ausbilden-
- 10 den konischen Abschnitt anliegen kann, was insbesondere durch das Vorsehen des Haltestegs bzw. eine geeignete Wahl der Breite des Ringspalts in dem Bereich des Haltestegs erreicht werden kann. Durch die ausschließliche Anlage des Dichtelements an dem dazu vorgesehenen Dichtbett des konischen Abschnitts kann eine optimale Dichtwirkung erzielt werden. Insbesondere können ein Teil des ersten konischen Teilab-
- 15 schnitts und der zweite konische Teilabschnitt das Dichtbett ausbilden. Jedoch kann das Dichtelement bei in dem Spundstutzen eingeschraubtem Spundstopfen je nach Einschraubtiefe bzw. bei einem zu tiefen Einschrauben auch an dem konischen Abschnitt und dem zylindrischen Abschnitt oder ausschließlich an dem zylindrischen Abschnitt anliegen.
- 20 Vorteilhafterweise sollte das Dichtelement den Anfang des Innengewindes dann nicht kontaktieren, was durch das Vorsehen des Haltestegs erreicht werden kann.

- In einer vorteilhaften Ausführungsform der Spundstopfenanordnung kann der zylindrische Abschnitt einen ersten zylindrischen Teilabschnitt und
- 25 einen sich in der Einschraubrichtung betrachtet nachfolgend dem ersten zylindrischen Teilabschnitt an den ersten zylindrischen Teilabschnitt anschließenden zweiten zylindrischen Teilabschnitt aufweisen, wobei der erste zylindrische Teilabschnitt frei von dem Innengewinde sein kann und der zweite zylindrische Teilabschnitt das Innengewinde aufweisen
- 30 kann. Dadurch ist es möglich, das Dichtelement je nach Ausführungsform der Spundstopfenanordnung bzw. des Spundstopfens sicher bzw.

noch sicherer von dem Innengewinde fernzuhalten, insbesondere, wenn der Spundstopfen derart tief in den Spundstutzen eingeschraubt worden sein sollte, dass das Dichtelement zumindest auch an dem zylindrischen Abschnitt bzw. dem ersten zylindrischen Teilabschnitt anliegt.

- 5 Vorteilhafterweise kann der erste zylindrische Teilabschnitt entlang der Einschraubrichtung betrachtet dann eine derart bemessene Länge aufweisen, dass ein Kontakt des Dichtelements mit dem Innengewinde bzw. dem Anfang des Innengewindes vermieden werden kann. Die Länge kann einem Abstand des Dichtbettes von dem Anfang des Innengewindes ent-
10 sprechen. In einer vorteilhaften Ausführungsform der Spundstopfenanordnung kann der erste zylindrische Teilabschnitt entlang der Einschraubrichtung betrachtet eine Länge von mindestens 1,0 mm, bevorzugt 1,0 mm bis 1,5 mm, besonders bevorzugt 1,1 mm aufweisen. Ein in der Einschraubrichtung betrachteter Abstand des Dichtbetts von dem An-
15 fang des Innengewindes kann also diese Maße aufweisen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Spundstopfenanordnung kann ein Spundbehälter, insbesondere ein Innenbehälter für einen Intermediate Bulk Container, den Spundstutzen ausbilden. Der Spundstopfen kann dann eine „geschlossene Schraubkappe“ sein.

- 20 In einer vorteilhaften alternativen Ausführungsform der Spundstopfenanordnung kann ein Verschlussdeckel zum Anordnen an einer Spundbehälteröffnung eines Spundbehälters, insbesondere eines Innenbehälters für einen Intermediate Bulk Container, den Spundstutzen ausbilden. Der Verschlussdeckel kann dann eine „offene Schraubkappe“ sein.
- 25 Der erfindungsgemäße Spundbehälter, insbesondere Innenbehälter für einen Intermediate Bulk Container, bildet einen Spundstutzen aus, wobei der Spundbehälter einen Spundstopfen zur Anordnung in dem Spundstutzen umfasst, wobei der Spundstutzen und der Spundstopfen eine erfindungsgemäße Spundstopfenanordnung ausbilden. Der Spundbehälter kann
30 auch ein Fass sein. Der Spundbehälter kann an einer Oberseite den

Spundstutzen ausbilden. Mittels des Spundstopfens kann dann eine Spundbehälteröffnung in dem Spundstutzen direkt verschlossen werden.

- Der erfindungsgemäße Spundbehälterverschluss umfasst einen Verschlussdeckel zum Anordnen an einer Spundbehälteröffnung eines
- 5 Spundbehälters, insbesondere eines Innenbehälters für einen Intermediate Bulk Container, wobei der Verschlussdeckel einen Spundstutzen ausbildet, wobei der Spundbehälterverschluss einen Spundstopfen zur Anordnung in dem Spundstutzen umfasst, wobei der Spundstutzen und der Spundstopfen eine erfindungsgemäße Spundstopfenanordnung ausbilden.
- 10 Demnach kann der Verschlussdeckel seinerseits zumindest eine Spundöffnung aufweisen, welche mit dem Spundstopfen verschlossen werden kann.

- Der erfindungsgemäße Spundbehälter, insbesondere ein Innenbehälter für einen Intermediate Bulk Container, umfasst den erfindungsgemäßen
- 15 Spundbehälterverschluss. Der Spundbehälter kann auch ein Fass sein. Der Spundbehälter kann an einer Oberseite die Spundbehälteröffnung aufweisen, an welcher der Verschlussdeckel angeordnet werden kann. Mittels des Spundstopfens kann dann eine Spundöffnung in dem Spundstutzen verschlossen werden.

- 20 Der Verschlussdeckel bzw. der Spundstopfen bzw. der Stopfen, das Dichtelement und der Spundstutzen können aus einem Kunststoffmaterial, insbesondere aus PP und/oder HDPE, beispielsweise im Spritzgießverfahren, hergestellt sein. Insbesondere kann der Verschlussdeckel aus HDPE und der Spundstopfen bzw. der Stopfen aus PP hergestellt sein.
- 25 Das Dichtelement kann aus einem elastischen Material hergestellt sein. Der Spundbehälter bzw. Innenbehälter kann ebenfalls aus einem Kunststoffmaterial hergestellt sein.

Der erfindungsgemäße Intermediate Bulk Container umfasst einen der als ein Innenbehälter ausgebildeten erfindungsgemäßen Spundbehälter.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1** eine Schnittansicht einer aus dem Stand der Technik bekannten Spundstopfenanordnung;
- Fig. 2** eine Detailansicht eines in der **Fig. 1** gezeigten Bereichs X;
- Fig. 3** eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Spundstopfenanordnung;
- Fig. 4** eine Detailansicht eines in der **Fig. 3** gezeigten Bereichs Y;
- Fig. 5** eine Schnittansicht eines Spundstutzens einer erfindungsgemäßen Spundstutzenanordnung;
- Fig. 6** eine Detailansicht eines in der **Fig. 5** gezeigten Bereichs E;
- Fig. 7** eine perspektivische Ansicht eines Spundbehälterverschlusses;
- Fig. 8** eine Schnittansicht des Spundbehälterverschlusses.

Eine Zusammenschau der **Fig. 1** und **2** zeigt eine aus dem Stand der Technik bekannte Spundstopfenanordnung 10, umfassend einen Spundstutzen 11 und einen teilweise in einer Spundöffnung 12 des Spundstutzens 11 angeordneten Spundstopfen 13.

Der Spundstutzen 11 bildet innenumfangseitig einen konischen Abschnitt 14 mit einem sich in einer Einschraubrichtung 15 betrachtet verkleinernden Längsquerschnitt und einen sich in der Einschraubrichtung 15 betrachtet nachfolgend dem konischen Abschnitt 14 an den konischen Abschnitt 14 anschließenden zylindrischen Abschnitt 16 aus, wobei der zylindrische Abschnitt 16 ein Innengewinde 17 des Spundstutzens 11 ausbildet.

Der Spundstopfen 13 umfasst einen Stopfen 18, welcher ein zum Zusammenwirken mit dem Innengewinde 17 bestimmtes Außengewinde 19 und in der Einschraubrichtung 15 betrachtet vor dem Außengewinde 19 außenumfangseitig einen umlaufenden Bund 20 ausbildet, und ein in der Einschraubrichtung 15 betrachtet nachfolgend dem Bund 20 und vor dem Außengewinde 19 außenumfangseitig an dem Stopfen 18 angeordnetes ringförmiges Dichtelement 21. Der Stopfen 18 ist derart ausgebildet, dass ein Durchmesser 22 des Stopfens 18 in einem radialen Anlagebereich 23 des Dichtelements 21 an dem Stopfen 18 genau so groß wie ein Kerndurchmesser 24 des Außengewindes 19 ist, woraus sich, insbesondere im Zusammenspiel mit herstellungsbedingten Einflussparametern, eine verminderte Dichtwirkung ergibt. Zwischen dem Spundstutzen 11 bzw. einer Innenwand 25 des Spundstutzens 11 und dem Spundstopfen 13 ist ein Ringspalt 26 ausgebildet, welcher einen konischen Bereich 27 und einen zylindrischen Bereich 28 aufweist. Vorliegend ist der Spundstopfen 13 derart in den Spundstutzen 11 eingeschraubt, dass sich das Dichtelement 21 sowohl in dem konischen Bereich 27 als auch in dem zylindrischen Bereich 28 befindet, also sowohl an dem konischen Abschnitt 14 als auch an dem zylindrischen Abschnitt 16 anliegt. Das Dichtelement 21 liegt somit nicht an einem zur Anlage des Dichtelements 21 vorgesehenen Dichtbett des konischen Abschnitts 14 an. Schraubt man den Spundstopfen 13 noch tiefer in den Spundstutzen 11 ein, so trifft das Dichtelement 21 auf einen Anfang 29 des Innengewindes 17, wodurch das

Dichtelement 21 lokal eingedrückt wird. Infolgedessen ergibt sich eine zusätzliche Verminderung der Dichtwirkung.

Eine Zusammenschau der **Fig. 3** und **4** zeigt eine erfindungsgemäße Spundstopfenanordnung 30, umfassend einen Spundstutzen 31 und einen
5 teilweise in einer Spundöffnung 32 des Spundstutzens 31 angeordneten Spundstopfen 33.

Der Spundstutzen 31 bildet innenumfangseitig einen konischen Abschnitt 34 mit einem sich in einer Einschraubrichtung 35 betrachtet verkleinern-
den Längsquerschnitt und einen sich in der Einschraubrichtung 35 be-
10 trachtet nachfolgend dem konischen Abschnitt 34 an den konischen Abschnitt 34 anschließenden zylindrischen Abschnitt 36 aus, wobei der zylindrische Abschnitt 36 ein Innengewinde 37 des Spundstutzens 31 ausbildet.

Der Spundstopfen 33 umfasst einen Stopfen 38, welcher ein zum Zusammenwirken mit dem Innengewinde 37 bestimmtes Außengewinde 39 und
15 in der Einschraubrichtung 35 betrachtet vor dem Außengewinde 39 außenumfangseitig einen umlaufenden Bund 40 ausbildet, und ein in der Einschraubrichtung 35 betrachtet nachfolgend dem Bund 40 und vor dem Außengewinde 39 außenumfangseitig an dem Stopfen 38 angeordnetes
20 ringförmiges Dichtelement 41. Der Stopfen 38 ist derart ausgebildet, dass ein Durchmesser 42 des Stopfens 38 in einem radialen Anlagebereich 43 des Dichtelements 41 an dem Stopfen 38 größer als ein Kerndurchmesser 44 des Außengewindes 39 ist, so dass das Dichtelement 41 mit einer vergrößerten Vorspannkraft an dem Spundstutzen 31 anliegt,
25 woraus sich, insbesondere ungeachtet von herstellungsbedingten Einflussparametern, eine vergrößerte Dichtwirkung ergibt. Weiter bildet der Stopfen 38 in der Einschraubrichtung 35 betrachtet nachfolgend dem Bund 40 und vor dem Außengewinde 39 außenumfangseitig einen umlaufenden Haltesteg 45 für das Dichtelement 41 aus, so dass das Dichte-

ment 41 zwischen dem Bund 40 und dem Haltesteg 45 an dem Stopfen 38 angeordnet ist. Mit anderen Worten liegt das Dichtelement 41 in dem zwischen dem Bund 40 und dem Haltesteg 45 vorgesehenen radialen Anlagebereich 43 des Stopfens 38 an dem Stopfen 38 an. Zudem liegt das

5 Dichtelement 41 in einem axialen Anlagebereich 46 des Bunds 40 und in einem axialen Anlagebereich 47 des Haltestegs 45 an dem Stopfen 38 an. Dadurch ist das Dichtelement 41 in einem von dem radialen Anlagebereich 43, dem axialen Anlagebereich 46 des Bunds 40 und dem axialen Anlagebereich 47 des Haltestegs 45 gebildeten Dichtbett, insbesondere

10 axial, fixiert. Der Bund 40 überragt den Haltesteg 45 radial. In der Einschraubrichtung 35 betrachtet nachfolgend dem Haltesteg 45 bzw. dem radialen Anlagebereich 43 und vor dem Außengewinde 39 bildet der Stopfen 38 außenumfangseitig einen zylindrischen Abschnitt 75 aus, welcher frei von dem Außengewinde 39 ist, wobei der zylindrische Abschnitt 75 mit einem dem Kerndurchmesser 44 entsprechenden Durchmesser 76 ausgebildet ist. Der Stopfen 38 kann den zylindrischen Abschnitt 75 auch ausbilden, wenn kein Haltesteg bzw. der Haltesteg 45 nicht vorgesehen ist.

15

Zwischen dem Spundstutzen 31 bzw. einer Innenwand 48 des Spundstutzens 31 und dem Spundstopfen 33 ist ein Ringspalt 49 ausgebildet, welcher einen konischen Bereich 50 und einen zylindrischen Bereich 51 aufweist. Vorliegend ist der Spundstopfen 33 derart in den Spundstutzen 31 eingeschraubt, dass sich das Dichtelement 41 im Wesentlichen in dem konischen Bereich 50 befindet, also im Wesentlichen an dem konischen

20 Abschnitt 34 anliegt. Das Dichtelement 41 liegt somit an einem zur Anlage des Dichtelements 41 vorgesehenen Dichtbett des konischen Abschnitts 34 an. Dabei verhindert der Haltesteg 45 ein Eindringen des Dichtelements 41 in den zylindrischen Bereich 51. Dazu ist der Haltesteg 45 derart ausgebildet, dass der Haltesteg 45 eine Breite 52 des

25 Ringspalts 49 in einem Bereich 53 des Haltestegs 45 begrenzt, derart, dass das Dichtelement 41 nicht in einen zwischen der Innenwand 48 und

30

dem Haltesteg 45 befindlichen Bereich 54 des Ringspalts 49 eindringen bzw. diesen nicht durchdringen kann. Durch diese Ausbildung des Haltestegs 45 ist das Dichtelement 41 in der Einschraubrichtung 35 fixiert.

- Selbst bei einem weiteren Einschrauben des Spundstopfens 33 in den
- 5 Spundstutzen 31, bei dem sich das Dichtelement 41 dann auch teilweise oder vollständig in dem zylindrischen Bereich 51 befinden, also teilweise oder ausschließlich an dem zylindrischen Abschnitt 36 anliegen, kann, berührt das Dichtelement 41 einen Anfang 55 des Innengewindes 37 nicht, da das Dichtelement 41 nicht in den zwischen der Innenwand 48
- 10 und dem Haltesteg 45 befindlichen Bereich 54 des Ringspalts 49 eindringen bzw. diesen nicht durchdringen kann. Vielmehr schlägt der einen Anschlag 56 ausbildende Haltesteg 45 bei einer maximalen Einschraubtiefe des Spundstopfens 33 in den Spundstutzen 31 an dem Anfang 55 an. Jeglicher Kontakt des Dichtelements 41 mit dem Innengewinde 37 kann
- 15 somit ausgeschlossen werden. Lokale Eindrücke des Dichtelements 41 können somit vermieden werden, so dass die Dichtwirkung nicht beeinträchtigt wird.

Eine Zusammenschau der **Fig. 5** und **6** zeigt einen Spundstutzen 57 einer hier nicht weiter gezeigten erfindungsgemäßen Spundstutzenanordnung.

- 20 Die nachfolgend beschriebenen Merkmale des Spundstutzens 57 sind auch aus den **Fig. 3** und **4** bei dem Spundstutzen 31 ersichtlich, so dass die nachfolgenden Ausführungen auch auf den Spundstutzen 31 übertragen werden können.

- Der Spundstutzen 57 bildet innenumfangseitig einen konischen Abschnitt
- 25 58 mit einem sich in einer Einschraubrichtung 62 betrachtet verkleinernden Längsquerschnitt und einen sich in der Einschraubrichtung 62 betrachtet nachfolgend dem konischen Abschnitt 58 an den konischen Abschnitt 58 anschließenden ein Innengewinde 59 ausbildenden zylindri-

schen Abschnitt 60 aus. Der konische Abschnitt 59 weist einen ersten konischen Teilabschnitt 61 und einen sich in der Einschraubrichtung 62 betrachtet an den ersten konischen Teilabschnitt 61 anschließenden zweiten konischen Teilabschnitt 63 auf, wobei der erste konische Teilabschnitt 61 bezogen auf die Einschraubrichtung 62 betrachtet eine größere Steigung bzw. einen kleineren Öffnungswinkel als der zweite konische Teilabschnitt 63 aufweist. Ein Teil des ersten konischen Teilabschnitts 61 und der zweite konische Teilabschnitt 63 bilden ein zur Anlage eines hier nicht gezeigten Dichtelements eines hier ebenfalls nicht gezeigten Spundstopfens der Spundstopfenanordnung vorgesehenes Dichtbett 64 aus. Weiter weist der zylindrische Abschnitt 60 einen ersten zylindrischen Teilabschnitt 65 und einen sich in der Einschraubrichtung 62 betrachtet an den ersten zylindrischen Teilabschnitt 65 anschließenden zweiten zylindrischen Teilabschnitt 66 auf, wobei der erste zylindrische Teilabschnitt 65 frei von dem Innengewinde 59 ist und der zweite zylindrische Teilabschnitt 66 das Innengewinde 59 ausbildet. Ein in der Einschraubrichtung 62 betrachteter Abstand 67 zwischen einem Anfang 68 des Innengewindes 59 und dem Dichtbett 64 bzw. eine Länge des ersten zylindrischen Teilabschnitts 65 in der Einschraubrichtung 62 betrachtet ist derart bemessen, dass ein Einschneiden des Dichtelements in das Innengewinde 59 bei einem Einschrauben des Spundstopfens in den Spundstutzen 57 ausgeschlossen werden kann, insbesondere, wenn der Spundstopfen zu tief in den Spundstutzen 57 eingeschraubt worden sein sollte.

Eine Zusammenschau der **Fig. 7** und **8** zeigt einen Spundbehälterverschluss 69, welcher einen als eine „offene Schraubkappe“ ausgebildeten Verschlussdeckel 70 mit einem Innengewinde 71 zum Anordnen bzw. Aufschrauben an einer hier nicht gezeigten Spundbehälteröffnung eines hier ebenfalls nicht gezeigten Innenbehälters für einen Intermediate Bulk Container umfasst, wobei der Verschlussdeckel 70 einen Spundstutzen 72 ausbildet, wobei der Spundbehälterverschluss 69 einen in den Spundstutzen 72 eingeschraubten Spundstopfen 73 umfasst, wobei der Spundstut-

zen 72 und der Spundstopfen 73 eine Spundstopfenanordnung 74 ausbilden. Ergänzend wird auf die Beschreibung der **Fig. 2 bis 6** verwiesen.

5

10

Patentansprüche

1. Spundstopfen (33, 73) zur Anordnung in einem Spundstutzen (31, 57,
15 72), umfassend einen Stopfen (38), welcher ein zum Zusammenwirken mit einem Innengewinde (37, 59) des Spundstutzens bestimmtes Außengewinde (39) aufweist, und ein in einer Einschraubrichtung (35, 62) des Spundstopfens in den Spundstutzen betrachtet vor dem Außengewinde außenumfangseitig an dem Stopfen angeordnetes ringförmiges Dichtelement (41),
20 dadurch gekennzeichnet,
dass der Stopfen derart ausgebildet ist, dass ein Durchmesser (42) des Stopfens in einem radialen Anlagebereich (43) des Dichtelements an dem Stopfen größer als ein Kerndurchmesser (44) des Außengewindes ist und/oder dass der Stopfen in der Einschraubrichtung betrachtet vor dem Außengewinde außenumfangseitig einen umlaufenden Haltesteg (45) für das Dichtelement aufweist, wobei das Dichtelement in der Einschraubrichtung betrachtet vor dem Haltesteg an dem Stopfen angeordnet ist.
- 30 2. Spundstopfen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Durchmesser (42) des Stopfens (38) in dem radialen Anlagebereich (43) des Dichtelements (41) an dem Stopfen um 1,0 mm bis 2,0 mm, bevorzugt um 1,2 mm bis 1,6 mm, besonders bevorzugt um 1,4 mm, größer als der Kerndurchmesser (44) des Außengewindes (39) ist.

3. Spundstopfen nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Außengewinde (39) als ein G2-Gewinde ausgebildet ist.
4. Spundstopfen nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stopfen (38) in der Einschraubrichtung (35, 62) betrachtet vor dem Außengewinde (39) außenumfangseitig einen umlaufenden Bund (40) aufweist, wobei das Dichtelement (41) in der Einschraubrichtung betrachtet nachfolgend dem Bund an dem Stopfen angeordnet ist.
5. Spundstopfen nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Haltesteg (45) derart ausgebildet ist, dass der Haltesteg eine Breite (52) eines bei in dem Spundstutzen (31, 57, 72) eingeschraubtem Spundstopfen (33, 73) zwischen einer Innenwand (48) des Spundstutzens und dem Haltesteg ausgebildeten Ringspalts (49) begrenzt, derart, dass das Dichtelement (41) nicht in den Ringspalt eindringen kann.
6. Spundstopfen nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Haltesteg (45) einen eine maximale Einschraubtiefe des Spundstopfens (33, 73) in den Spundstutzen (31, 57, 72) definierenden Anschlag (56) ausbildet, derart, dass der Haltesteg bei mit der

maximalen Einschraubtiefe in den Spundstutzen eingeschraubtem Spundstopfen an einem Anfang (55, 68) des Innengewindes (37, 59) anschlägt.

7. Spundstopfenanordnung (30, 74), umfassend einen ein Innengewinde (37, 59) aufweisenden Spundstutzen (31, 57, 72) und einen Spundstopfen (33, 73) zum Anordnen in dem Spundstutzen nach einem der vorangehenden Ansprüche.
5
8. Spundstopfenanordnung nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
10 dass der Spundstutzen (31, 57, 72) innenumfangseitig einen konischen Abschnitt (34, 58) mit einem sich in der Einschraubrichtung (35, 62) betrachtet verkleinernden Längsquerschnitt und einen sich in der Einschraubrichtung betrachtet nachfolgend dem konischen Abschnitt an den konischen Abschnitt anschließenden zylindrischen Abschnitt (36, 60) aufweist, wobei der zylindrische Abschnitt das Innengewinde (37, 59) aufweist.
15
9. Spundstopfenanordnung nach Anspruch 8, dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
20 dass der Spundstopfen (33, 73) in den Spundstutzen (31, 57, 72) einschraubbar ist, derart, dass bei in dem Spundstutzen eingeschraubtem Spundstopfen ein Dichtelement (41) des Spundstopfens ausschließlich an dem ein Dichtbett (64) ausbildenden konischen Abschnitt (34, 58) anliegt.
10. Spundstopfenanordnung nach Anspruch 8 oder 9,
25 dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
dass der zylindrische Abschnitt (36, 60) einen ersten zylindrischen Teilabschnitt (65) und einen sich in der Einschraubrichtung (35, 62) betrachtet nachfolgend dem ersten zylindrischen Teilabschnitt an den

ersten zylindrischen Teilabschnitt anschließenden zweiten zylindrischen Teilabschnitt (66) aufweist, wobei der erste zylindrische Teilabschnitt frei von dem Innengewinde (37, 59) ist und der zweite zylindrische Teilabschnitt das Innengewinde aufweist.

- 5 11. Spundstopfenanordnung zumindest nach Anspruch 9 und 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Abstand (67) des Dichtbetts (64) von einem Anfang (55, 68)
des Innengewindes (37, 59) mindestens 1,0 mm, bevorzugt 1,0 mm
bis 1,5 mm, besonders bevorzugt 1,1 mm, beträgt.
- 10 12. Spundstopfenanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Spundbehälter, insbesondere ein Innenbehälter für einen In-
termediate Bulk Container, den Spundstutzen (31, 57) ausbildet.
- 15 13. Spundstopfenanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Verschlussdeckel (70) zum Anordnen an einer Spundbehäl-
teröffnung eines Spundbehälters, insbesondere eines Innenbehälters
für einen Intermediate Bulk Container, den Spundstutzen (31, 57, 72)
ausbildet.
- 20 14. Spundbehälter, insbesondere Innenbehälter für einen Intermediate
Bulk Container, wobei der Spundbehälter einen Spundstutzen (31,
57) ausbildet, wobei der Spundbehälter einen Spundstopfen (33) zur
Anordnung in dem Spundstutzen umfasst, wobei der Spundstutzen
und der Spundstopfen eine Spundstopfenanordnung (30) nach einem
25 der Ansprüche 7 bis 11 ausbilden.

15. Spundbehälterverschluss (69), umfassend einen Verschlussdeckel (70) zum Anordnen an einer Spundbehälteröffnung eines Spundbehälters, insbesondere eines Innenbehälters für einen Intermediate Bulk Container, wobei der Verschlussdeckel einen Spundstutzen (31, 57, 72) ausbildet, wobei der Spundbehälterverschluss einen Spundstopfen (33, 73) zur Anordnung in dem Spundstutzen umfasst, wobei der Spundstutzen und der Spundstopfen eine Spundstopfenanordnung (30, 74) nach einem der Ansprüche 7 bis 11 ausbilden.
16. Spundbehälter, insbesondere Innenbehälter für einen Intermediate Bulk Container, umfassend einen Spundbehälterverschluss (69) nach Anspruch 15.
17. Intermediate Bulk Container, umfassend einen als ein Innenbehälter ausgebildeten Spundbehälter nach einem der Ansprüche 14 oder 16.