



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**26.05.93 Patentblatt 93/21**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **B01F 5/24, B65G 65/36**

②① Anmeldenummer : **90103476.9**

②② Anmeldetag : **22.02.90**

⑤④ **Behälter.**

③⑩ Priorität : **24.02.89 DE 8902249 U**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**29.08.90 Patentblatt 90/35**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**26.05.93 Patentblatt 93/21**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**DE-C- 415 790**  
**GB-A- 135 544**  
**GB-A- 1 326 565**  
**GB-A- 2 056 296**  
**US-A- 3 490 655**  
**US-A- 3 575 321**  
**US-A- 4 030 633**

⑦③ Patentinhaber : **ZEPPELIN-Metallwerke GmbH**  
**Postfach 25 40**  
**W-7990 Friedrichshafen 1 (DE)**

⑦② Erfinder : **Wilms, Harald, Dr.-Ing.**  
**Beethovenstrasse 16**  
**W-7991 Eriskirch (DE)**  
Erfinder : **Waggershauser, Konrad, Dipl.-Ing.**  
**Raderacherstrasse 119**  
**W-7990 Friedrichshafen 5 (DE)**

⑦④ Vertreter : **Patentanwälte Grünecker,**  
**Kinkeldey, Stockmair & Partner**  
**Maximilianstrasse 58**  
**W-8000 München 22 (DE)**

**EP 0 384 474 B1**

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

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Behälter der im Oberbegriff von Anspruch 1 erläuterten Art.

Ein derartiger Behälter ist aus der US-PS 4 286 883 bekannt. Der bekannte Behälter dient als Mischbehälter für Schüttgüter und enthält einen zylindrischen Behälterkörper, einen trichterförmigen Boden mit zwei Wandungsabschnitten mit unterschiedlichen Neigungswinkeln, eine Bodenöffnung und ein sich an die Bodenöffnung anschließendes Auslaufrohr. Im Inneren des Behälters sind Einbauten in Form eines weiteren Trichters angeordnet. Der eingebaute Trichter ist über radial verlaufende Abstützelemente mit der Wandung des Behälters verbunden. Die Stützbereiche zum Befestigen des inneren Trichters befinden sich einerseits am Behälterkörper, direkt über der Ansatzstelle des Bodens und andererseits an der trichterförmigen Bodenwandung kurz über der Auslauföffnung. Diese Art der Abstützung mit Stützbereichen an der Behälterwandung in zwei unterschiedlichen Höhen ist relativ aufwendig und vergrößert darüber hinaus die in den Materialfluß im Inneren des Behälters ragenden Flächen, die selbst bei strömungsgünstiger Ausgestaltung ein Hindernis für das durchfließende Material darstellen.

Es ist weiterhin, z. B. aus der GB-A-135 544 oder der US-A-3 490 655, bekannt, Einbauten direkt am Übergang zwischen dem zylindrischen Behälterkörper und dem trichterförmigen Boden abzustützen bzw. dort gegen radiale Verlagerung zu sichern. Bei dieser Art der Abstützung verbleibt jedoch zwischen der Abstützung und dem unteren Ende z. B. eines Zentralrohres, ein relativ langer freier Bereich, der als Hebelarm wirkt, und unter einer Belastung durch ausfließendes Material in Schwingungen versetzt werden kann.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Behälter bereitzustellen, bei dem Einbauten auf konstruktiv einfache Weise sicher abgestützt werden können, wobei die in den Materialfluß reichenden Flächen soweit wie möglich reduziert werden können.

Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Durch den erfindungsgemäß vorgesehenen Übergangsabsatz zwischen einem flacheren und einem steileren Wandungsabschnitt wird auf einfache Weise eine äußerst effektive Versteifung der Bodenwandung erreicht, so daß bei Anordnung der Stützbereiche an dieser Stelle deren Zahl reduziert ist und/oder zusätzliche Stützbereiche nicht mehr notwendig sind. Trotzdem wird sichergestellt, daß die Einbauten nicht durch fließtechnisch bedingte Querkkräfte beispielsweise aus ihrer zentralen Lage verschoben werden können. Darüber hinaus kann durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung die Abstützung relativ weit unten im Boden geschehen, so daß die beispielsweise bei einem Zentralrohr verbleibende, restliche

freie Länge bis zur Auslauföffnung, die als Hebelarm wirken könnte, relativ kurz gehalten werden kann. Darüber hinaus wird durch die Anordnung der Stützbereiche an dieser Stelle die von Halteelementen für die Einbauten zu überbrückende Weite reduziert, was auch hier die Hebelkräfte verringert.

Die Versteifungswirkung kann durch die Maßnahme nach Anspruch 2 noch weiter verbessert werden, da die auftretenden Stützkkräfte im wesentlichen in Längsrichtung in das Wandungsblech eingeleitet werden können.

Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 3 wird sichergestellt, daß durch den steileren Wandungsabschnitt der Massenfluß auch besonders schwer fließfähigen Materials in Richtung auf die Bodenöffnung so wenig wie möglich gestört wird.

Die beiden Wandungsbereiche können alternativ entweder unter Ausbildung eines Knicks gemäß Anspruch 4 aneinander anstoßen oder aber, gemäß Anspruch 5, unter Ausbildung einer nach innen gerichteten Rampe ineinander gesetzt werden. Die letztere Ausgestaltung hat darüber hinaus den Vorteil, daß durch eine in das Innere der Rampe gelegte Schweißnaht die Steifigkeit noch weiter erhöht werden kann. Die Rampe schließlich beeinflusst das Strömungsverhalten des im Trichter in Richtung der Auslauföffnung fließenden Materials äußerst positiv.

Von besonderem Vorteil ist die erfindungsgemäße Ausgestaltung für Einbauten, die sich im wesentlichen durch den gesamten Behälterkörper erstrecken und an einem Dach des Behälters aufgehängt sind. Diese relativ langen Einbauten sind hohen Hebelkräften durch die Reibung des im Behälter gespeicherten Materials ausgesetzt. Ohne seitliche Abstützung ist die Aufhängung jedoch sehr stark belastet und eine Zentrierung im Auslaufbereich nicht möglich, was den Massenfluß des gespeicherten Materials empfindlich stören kann. Die Abstützung dieser Einbauten gemäß Anspruch 6 im erfindungsgemäß angeordneten und ausgebildeten Stützbereich führt hingegen zu einer sichereren Abstützung unter Aufrechterhaltung der Zentrierung auch unter der Einwirkung starker Querkkräfte.

Bei Aufhängung der Einbauten am Dach ist es unter Umständen ausreichend, die Einbauten gegen seitliche und/oder vertikale Verschiebung aus ihrer vorbestimmten Lage zu sichern. Für diesen Zweck können gemäß Anspruch 7 lediglich auf Zug beanspruchbare Zugglieder, beispielsweise Seile, verwendet werden.

In den Ansprüchen 8 bis 10 werden besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Behälters angegeben.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsge-

mäßen Behälters,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels,

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels,

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels, und

Fig. 5 eine herausvergrößerte Einzelheit eines weiteren Ausführungsbeispiels in schematischer Darstellung.

Aus Fig. 1 ist in schematischer Darstellung ein Behälter 1 ersichtlich, der einen Behälterkörper 2 mit einer sich koaxial um eine Behälterachse 1a erstreckenden, zylindrischen Wandung aufweist. Der Behälterkörper 2 ist nach oben hin durch ein Dach 3 abgedeckt. Nach unten hin schließt sich an den Behälterkörper 2 ein trichterförmiger Boden 4 an, dessen Wandung sich nach unten hin in Richtung auf eine Auslauföffnung 5 konisch verjüngt. Der Boden 4 weist einen ersten Wandungsabschnitt 4a auf, der sich an die zylindrische Wandung des Behälterkörpers 2 anschließt. An den ersten Wandungsabschnitt 4a schließt sich ein zweiter Wandungsabschnitt 4b an, der die Auslauföffnung 5 enthält. Der erste Wandungsabschnitt 4a verläuft unter einem Winkel  $\alpha$  und der Wandungsabschnitt 4b unter einem Winkel  $\beta$  jeweils zu einer Parallelen zur Behälterachse 1a. Der Winkel  $\alpha$  ist größer als der Winkel  $\beta$ , so daß der erste Wandungsabschnitt 4a flacher verläuft als der zweite Wandungsabschnitt 4b. Die Wandungsabschnitte 4a und 4b gehen mit einem als deutlicher Übergangsknick 6 ausgebildeten Übergangsabsatz ineinander über. Zweckmäßigerweise werden beide Wandungsabschnitte 4a, 4b gesondert hergestellt, wobei die oberste lichte Weite des zweiten Wandungsabschnittes 4b der untersten lichten Weite des Wandungsabschnittes 4a entspricht, so daß beide Wandungsabschnitte 4a, 4b im Stoßbereich zusammengeschweißt werden können.

Am Übergangsknick 6 sind über den Umfang der Bodenwandung 4 verteilt angeordnete Stützbereiche 7 für Halteelemente 8 vorgesehen. Jeder der Stützbereiche 7 ist mit dem gleichen Abstand zur Wandung des Behälterkörpers 2 angeordnet und erstreckt sich über Teile beider Wandungsabschnitte 4a bzw. 4b des trichterförmigen Bodens 4 beidseitig des Übergangsknickes 6. Die Anzahl der Stützbereiche 7 und Halteelemente 8 richtet sich nach konstruktiven Erfordernissen.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 wird über die Halteelemente 8 ein Zentralrohr 9 abgestützt, das über eine Aufhängung 10 am Dach 3 des Behälters 1 abgehängt ist. Bei dieser Ausgestaltung übernehmen die Halteelemente 8 lediglich eine Abstützfunktion zum Aufrechterhalten der zentralen Lage des Zentralrohrs 9. Die Halteelemente 8 können dabei biegeschlaife Zugglieder, z.B. Seile oder dergleichen sein.

In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel ei-

nes Behälters ersichtlich, wobei gleiche bzw. vergleichbare Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen und nicht nochmals erläutert werden. Bei diesem Ausführungsbeispiel verläuft der zweite, steilere Wandungsabschnitt 4b eines Bodens 4' im wesentlichen senkrecht, d.h. unter einem Winkel von  $0^\circ$ , parallel zur Behälterachse 1a. Der Wandungsabschnitt 4b ist als zylindrischer Zwischenring zwischen dem Wandungsabschnitt 4a und einem dritten Wandungsabschnitt 4c angeordnet, der im wesentlichen den gleichen Neigungswinkel  $\alpha$  wie der erste Wandungsabschnitt 4a aufweist. Die Auslauföffnung 5 ist im dritten Wandungsabschnitt 4c vorgesehen.

Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Behälters, wobei gleiche bzw. vergleichbare Bauteile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet und nicht nochmals erläutert sind. Der Boden dieses Ausführungsbeispiels entspricht dem Boden der Fig. 1. Am Stützbereich 7 ist bei diesem Ausführungsbeispiel über Halteelemente 11 ein verdrängender Gegenkegel 12 abgestützt. Dabei übernehmen die Halteelemente 11 auch gleichzeitig die Befestigungsfunktion für den nur im unteren Bereich des Behälters vorgesehenen Gegenkegel 12.

In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel, des erfindungsgemäßen Behälters gezeigt, wobei gleiche bzw. vergleichbare Bauteile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet und nicht nochmals erläutert sind. Der Boden 4 dieses Ausführungsbeispiels entspricht der Ausgestaltung nach Fig. 1. Am Stützbereich 7 ist bei diesem Ausführungsbeispiel über Halteelemente 13 ein Mischtrichter 14 abgestützt und ebenso wie der Gegenkegel 12 befestigt.

In Fig. 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Behälters ersichtlich, wobei gleiche bzw. vergleichbare Bauteile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet und nicht nochmals erläutert sind. Der Boden 4" dieses Ausführungsbeispiels entspricht mit den folgenden Abweichungen der Ausgestaltung nach Fig. 1. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die obere lichte Weite  $W_b$  des zweiten, steileren Wandungsabschnittes 4b größer als die untere lichte Weite  $W_a$  des ersten, flacheren Wandungsabschnittes 4a. Beim Zusammenbau der beiden Wandungsabschnitte zum Boden 4" übergreift somit der steilere Wandungsabschnitt 4b den flacher geneigten Wandungsabschnitt 4a von außen, so daß ein Übergangsabsatz in Form einer durch den unteren Rand des ersten Wandungsabschnittes 4a gebildeten Rampe 15 entsteht. Die Rampe 15 ragt in das Innere des Behälters vor und erleichtert außer ihrer Versteifungsfunktion auch den Massenfluß des im Behälter gespeicherten, sich in Richtung Auslauföffnung 5 bewegend Materials. Der Zwischenraum zwischen der Rampe 15 und dem unteren Wandungsabschnitt 4b kann durch eine Schweißnaht 16 ausgefüllt werden, die für eine zusätzliche Versteifung sorgt. Der Stützbereich 7 kann voll auf der Rampe liegen, kann

jedoch auch nur einen Teil der Rampe und/oder einen Teil des anliegenden Wandungsabschnittes überdecken.

In Abwandlung der beschriebenen und gezeichneten Ausführungsbeispiele können Einzelheiten der Figuren untereinander ausgetauscht werden. So können beispielsweise der Gegenkegel und der Mischtrichter auch in Behältern nach den Fig. 2 oder 5 untergebracht werden. Der zweite Wandungsabschnitt der Fig. 2 kann auch unter einem kleinen Winkel zur Behälterachse geneigt sein. Der dritte Wandungsabschnitt kann unter Umständen entfallen. Bei entsprechender Ausgestaltung können auch Gegenkegel und Mischtrichter am Dach aufgehängt bzw. das Zentralrohr nur im Stützbereich abgestützt sein.

### Patentansprüche

1. Behälter (1) für Schüttgüter mit einem Behälterkörper (2) und einem mit dem unteren Bereich des Behälterkörpers verbundenen, trichterförmigen Boden (4, 4', 4''), dessen Wandung vom Behälterkörper in Richtung auf eine Auslauföffnung (5) geneigt ist, und mit Einbauten (9, 12, 14), die über mindestens einen Stützbereich (7) an der Bodenwandung abgestützt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stützbereich (7) an einem die Bodenwandung versteifenden Übergangsabsatz (6, 15) zwischen einem flacher geneigten Wandungsabschnitt (4a) des Bodens (4, 4', 4'') und einem sich in Richtung auf die Auslauföffnung (5) anschließenden, steiler geneigten Wandungsabschnitt (4b) vorgesehen ist, wobei die Einbauten (9, 12, 14) auf beiden Wandungsabschnitten (4a, 4b) abgestützt sind.
2. Behälter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der steilere Wandungsabschnitt (4b) im wesentlichen parallel zur Achse (1a) des Behälters (1) verläuft.
3. Behälter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der steilere Wandungsabschnitt (4b) durch einen Zwischenring zwischen zwei flacheren Wandungsabschnitten (4a, 4c) gebildet ist.
4. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der flache und der steile Wandungsabschnitt (4a, 4b) unter Ausbildung eines Übergangsknicks (6) aneinander anstoßen.
5. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der steilere Wandungsabschnitt (4b) den flacheren Wandungsabschnitt (4a) unter Ausbildung einer nach innen ge-

richteten Übergangsrampe (15) von außen übergreift.

6. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einbauten (9) an einem Dach (3) aufgehängt und im Stützbereich (7) gegen seitliche Verschiebung abgestützt sind.
7. Behälter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einbauten (9) über mit vorbestimmten Abständen in Umfangsrichtung verteilte, biegeschlaife Zugglieder (8) abgestützt sind.
8. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Stützbereich (7) ein verdrängender Gegenkegel (12) abgestützt ist.
9. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Stützbereich (7) ein Mischtrichter (14) abgestützt ist.
10. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Stützbereich (7) ein Zentralrohr (9) abgestützt ist.

### Claims

1. A container (1) for bulk materials, having a body (2) and a funnel-shaped base (4, 4', 4'') which is connected to the lower area of the container body and the wall of which is inclined in the direction towards an outlet opening (5), and having inserts (9, 12, 14) supported on the base wall by way of at least one support area (7), **characterized in that** the support area (7) is provided on a transition shoulder (6, 15) reinforcing the base wall between a wall portion (4a) of the base (4, 4', 4'') inclined less steeply and a wall portion (4b) inclined more steeply and attached in the direction towards the outlet opening (5), the inserts (9, 12, 14) being supported on the two wall portions (4a, 4b).
2. A container according to Claim 1, **characterized in that** the steeper wall portion (4b) extends substantially parallel to the axis (1a) of the container (1).
3. A container according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the steeper wall portion (4b) is formed by an intermediate ring between two less steep wall portions (4a, 4c).
4. A container according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the less steep and the

steeper wall portion (4a, 4b) adjoin one another so as to form an angled transition (6).

5. A container according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the steeper wall portion (4b) engages over the less steep wall portion (4a) from the outside so as to form an inwardly orientated transition ramp (15). 5
6. A container according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the inserts (9) are suspended on a roof (3) and are supported in the support area (7) so as to be prevented from being displaced laterally. 10
7. A container according to Claim 6, **characterized in that** the inserts (9) are supported by way of limp ties (8) distributed at pre-determined intervals in the peripheral direction. 15
8. A container according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** a displacing counter cone (12) is supported in the support area (7). 20
9. A container according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** a mixing funnel (14) is supported in the support area (7). 25
10. A container according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** a central tube (9) is supported in the support area (7). 30

## Revendications

1. Réservoir (1) pour produits en vrac comportant un corps (2) et un fond (4, 4', 4'') en forme de cône, relié avec la zone inférieure du corps, dont la paroi est inclinée, depuis le corps en direction d'une ouverture d'évacuation (5), et comportant des accessoires intégrés (9, 12, 14), qui prennent appui contre la paroi du fond, par au moins une zone d'appui (7), caractérisé en ce que la zone d'appui (7) est prévue sur une zone de transition réduite (6, 15), renforçant la paroi du fond, entre une partie de paroi (4a), de pente plus douce, du fond (4, 4', 4'') et une partie de paroi (4b), de pente plus raide, se raccordant en direction de l'ouverture d'écoulement (5), les accessoires (9, 12, 14) prenant appui sur les deux parties de paroi (4a, 4b). 40
2. Réservoir selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie de paroi (4b) plus raide est pratiquement parallèle à l'axe (1a) du réservoir (1). 45
3. Réservoir selon la revendication 1 ou 2, caracté-

risé en ce que la partie de paroi (4b) plus raide est formée par un anneau intermédiaire entre deux parties de paroi (4a, 4c) de pente plus douce.

4. Réservoir selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la partie de paroi plate (4a) et la partie de paroi raide (4b) se joignent l'une à l'autre en formant un coude de transition (6).
5. Réservoir selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la partie de paroi plus raide (4b) passe de l'extérieur sur la partie de paroi plus plate (4a), en formant une rampe de transition (15) dirigée vers l'intérieur.
6. Réservoir selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les accessoires (9) sont suspendus à un toit (3) et sont soutenus, dans la zone d'appui (7), contre un déplacement latéral.
7. Réservoir selon la revendication 6, caractérisé en ce que les accessoires (9) sont soutenus par des organes de traction (8) flexibles, répartis périphériquement, à des distances prédéterminées.
8. Réservoir selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'un contre-cône (12) déplaçable est soutenu dans la zone d'appui (7).
9. Réservoir selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'une trémie de malaxage (14) est soutenue dans la zone d'appui (7).
10. Réservoir selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'un tube central (9) est soutenu dans la zone d'appui (7). 50





