



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 027 317 A1** 2008.12.18

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 027 317.9**

(22) Anmeldetag: **14.06.2007**

(43) Offenlegungstag: **18.12.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **E01H 10/00** (2006.01)

**E01C 19/20** (2006.01)

**A01C 17/00** (2006.01)

**A01C 15/00** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**RAUCH Landmaschinenfabrik GmbH, 76547  
 Sinzheim, DE**

(74) Vertreter:  
**LICHTI Patentanwälte, 76227 Karlsruhe**

(72) Erfinder:  
**Knapp, Gerhard, 77889 Seebach, DE; Zeitvogel,  
 Thomas, 77836 Rheinmünster, DE; Rauch,  
 Norbert, 77815 Bühl, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu  
 ziehende Druckschriften:

**DE10 2005 030781 A1**

**DE 198 18 065 A1**

**DE 198 13 980 A1**

**DE 101 11 553 A1**

**DE 299 22 050 U1**

**EP 09 82 223 A2**

**Werbescrift d. Fa. Rauch Landmaschinen- Fabrik  
 GmbH SO 3 09.95 PN;;**

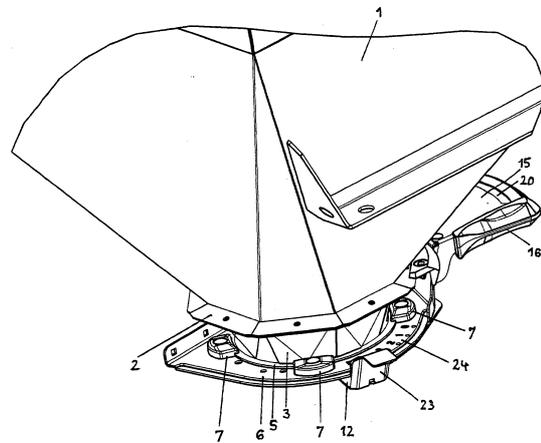
**Werbescrift der Fa. Amazonen-Werke H. Dreyer  
 GmbH & Co. KG. MI 739/D 610 (D)02.06;;**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Streuvorrichtung zum gleichmäßigen Verteilen unterschiedlicher Streugüter**

(57) Zusammenfassung: Bei einer Streuvorrichtung mit wenigstens einem von einem Rahmen getragenen Streugut-Behälter mit einer bodenseitigen Dosieröffnung, einem deren freien Querschnitt und damit die Streumenge steuernden Dosierschieber und je einer unterhalb wenigstens eines Bodens umlaufenden, das dosierte Streugut zentrifugal beschleunigenden und unter einem durch die Lage des eingestellten Dosierungsquerschnitts vorgegebenen Streuwinkel auf der zu besteuenden Fläche verteilenden Streuscheibe ist vorgesehen, dass am unteren Behälterrand ein Boden mit einer großflächigen Dosieröffnung und einem großen Aufgabewinkel des Streugutes auf die Streuscheibe drhebar gelagert ist und dass dem vom Zentrum nach außen bewegten Dosierschieber ein rotationssymmetrisch bewegter Schieber zur Einstellung des Streuwinkels zugeordnet ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Streuvorrichtung mit wenigstens einem von einem Rahmen getragenen Streugut-Behälter mit einer bodenseitigen Dosieröffnung, einem deren freien Querschnitt und damit die Streumenge steuernden Dosierschieber und je einer unterhalb wenigstens eines Bodens umlaufenden, das dosierte Streugut zentrifugal beschleunigenden und unter einem durch die Lage des eingestellten Dosierquerschnitts vorgegebenen Streuwinkel auf der zu bestreuenden Fläche verteilenden Streuscheibe.

**[0002]** Die Erfindung befasst sich vornehmlich mit Streuvorrichtungen zum gleichmäßigen Verteilen von abstumpfenden oder auftauenden Winterdienststremitteln auf Gehwegen und Verkehrsflächen, z. B. von Sand, Splitt, Salz oder Gemischen dieser Streustoffe, sowie zum Besanden und Düngen von Rasenflächen. Da diese Streustoffe einerseits ein unterschiedliches Rieserverhalten zeigen, andererseits das Rieserverhalten und damit die Ausbringmöglichkeiten sehr stark vom Feuchtegehalt abhängig sind, müssen die den Streustoff bzw. das Streustoffgemisch lockernden Rührwerke an diese unterschiedlichen Anforderungen angepasst werden. Ferner ist den stark schleißenden Eigenschaften von Sand, insbesondere Splitt und den mechanisch oder chemisch korrodierenden Eigenschaften von Sand, Splitt und Salz Rechnung zu tragen.

**[0003]** Die Eigenschaften und das unterschiedliche Anforderungsprofil der verschiedenen Streustoffe lässt sich wie folgt zusammenfassen:  
 Auftauende Streustoffe, z. B. Salz verschiedener Provenienz und Mischung, sind in ihrer Effizienz unerreichbar. Die früher vielfach beklagten Umweltschäden sind bei gesamtheitlicher Betrachtung relativ gering, sofern auf eine präzise Dosierung, insbesondere kleinerer Streumengen ( $< 30 \text{ g/m}^2$ ) geachtet wird. Es entstehen keine zu reinigende Reststoffe, die in die Kanalisation gelangen und/oder aufgesaugt und anschließend entsorgt werden müssen. Trockenes Salz zeigt eine gute Rieselfähigkeit und lässt sich einfach von Rührwerken auflockern und dosieren. Eine Brückenbildung tritt bei den für Streuvorrichtungen üblichen steilen Behälterwänden in der Regel nicht auf. Feuchtes oder gar nasses Salz hingegen ist schwierig zu handhaben. Aufgrund der Hygroskopie kommt dieser Zustand jedoch oft vor. Er führt zur Brückenbildung im Streugut-Behälter und zum Verschmieren der meist kleinen Dosierquerschnitte.

**[0004]** Feinkörniger Splitt ist als Streugut nach wie vor sehr verbreitet, obwohl die Effizienz sehr gering und entgegen verbreiteter Ansicht der Umweltschäden höher als angenommen ist. Der Verschleiß, insbesondere der Rührwerke und der bodennahen Teile des Behälters ist aufgrund des sehr harten und kan-

tigen Materials sehr groß. Der gemahlene Splitt ist sehr fein, greift aggressiv Kunststoff- oder Kugel- oder Gleitlager und Dichtungen an und dringt in jede Ritze.

**[0005]** Splitt-Salzgemische sind dann erforderlich, wenn der nasse Splitt bei Minustemperaturen zum Einfrieren neigt. Dieses Gemisch ist schwierig aufzulockern und zu dosieren.

**[0006]** Sand ist als abstumpfender Streustoff oder auch zum Besanden von Rasenflächen in Gebrauch. In trockenem Zustand ist Sand mit trockenem Salz vergleichbar und zeigt deshalb ein gutes Rieserverhalten. Er lässt sich leicht lockern und dosieren, ist aber abrasiver als trockenes Salz. Der Einsatz für den Winterdienst geht eher zurück. Feuchter oder nasser Sand – aufgrund der üblichen Freilagerung ein oft anzutreffender Zustand – ist aufgrund der starken Neigung zur Brückenbildung sehr schwierig vom Rührwerk fließfähig zu halten und auszustreuen. Sand-Salzgemische verhalten sich ähnlich wie Sand alleine. Hingegen werden die eingangs genannten Streuvorrichtungen in zunehmendem Maße auch für das Besanden und Düngen von Rasenflächen (Parkanlagen, Golfplätze etc.) eingesetzt.

**[0007]** Streuvorrichtungen gemäß der Erfindung für den Winterdienst gewinnen zunehmend an Bedeutung im Traktoranbau. Statt mit wenigen großen Lkw-Streuern und Schneepflügen zu versuchen, innerhalb kürzester Zeit alle Straßen und Wege in einer Region befahrbar bzw. begehbar zu halten, ist der Einsatz von mehreren kleinen Streuern im Traktoranbau schneller und effizienter. Die Kommunen oder andere für den Winterdienst Verpflichtete beauftragen häufig Lohnunternehmer oder Landwirte mit dieser Winterdienstaufgabe, die in der Regel ohnehin bereits für andere Arbeiten einen Traktor besitzen. Entweder stellen sie die Winterdienstausrüstung – Schneepflug und Anbaustreuer – zur Verfügung oder schließen entsprechende Verträge ab, aufgrund der sich der Lohnunternehmer oder Landwirt einen solchen Anbaustreuer selbst anschafft. Der Antrieb der Streuvorrichtung erfolgt dann in der Regel über die Zapfwelle des Traktors.

**[0008]** In einem weiteren Marktsegment werden gezogene Winterdienst-Streuvorrichtungen an Gabelstapler, Frontlader, Pkw mit Anhängerkupplung oder Klein-Lkw angekuppelt. Der Antrieb der Streuscheibe und des Rührwerks erfolgt dann in der Regel nur über die den Tragrahmen des Streugut-Behälters abstützenden Bodenräder.

**[0009]** Streuvorrichtungen mit Streuscheiben können die eingesetzten Streugüter wahlweise auf größeren Arbeitsbreiten (bis zu 8 m) oder mittels Streubreitenbegrenzungssystemen auf kleinere Arbeitsbreiten (bis hinunter auf 0,8 m, beispielsweise auf

Gehwegen) verteilen. Die Streubreite ist variabel einstellbar. Bei kleineren Streubreiten ist die Abgrenzung des Streubildes, z. B. von einem Weg zu einer Bepflanzung nicht sehr scharf. Es gelangen immer noch einige Streugutpartikel über die Grenze hinaus. Scheibenstreuer eignen sich deshalb besonders für größere Arbeitsbreiten und zum Abstreuen von Flächen, z. B. Parkplätzen.

**[0010]** Die DE 198 13 980 A1 beschreibt einen Kleinstreuer zum Verteilen von Dünger, Saatgut und Winterdienst-Streustoffen. Der Boden des Streugutbehälters weist zwei nebeneinander angeordnete Auslauföffnungen an, die durch einen an der gegenüberliegenden Seite des Bodens schwenkbar gelagerten Dosierschieber stufenweise gesteuert werden. Auch hier gelten aber die zuvor genannten Nachteile bezüglich der Abgrenzbarkeit des Streubildes bei kleinen Streubreiten.

**[0011]** Aus der Praxis sind zwei Ausführungen von Streuvorrichtungen bekannt, die sowohl als Anbaugeräte, als auch als Nachläufer einsetzbar sind. Im ersten Fall (Prospekt der Firma Rauch Landmaschinenfabrik GmbH-Druckvermerk S0 3 09.95 PN) ist der pyramidenstumpfförmige oder kegelige Streugut-Behälter auf einem Tragrahmen angeordnet, der beispielsweise von dem Dreipunktgestänge eines Traktors aufgenommen wird. Die Streuscheibe ist über die Zapfwelle angetrieben und weist an ihrem äußeren Umfang eine Mehrzahl von Wurfblättern auf. Die Antriebswelle der Streuscheibe durchgreift ein am unteren Rand des Behälters lösbar und drehbar angesetztes, topfförmiges Bodenteil mit zwei Dosieröffnungen, denen jeweils ein Dosierschieber zugeordnet ist. Hierdurch ergeben sich folgende Vorteile:

- mittels des drehbaren Bodens kann der Streuer bei unterschiedlichen Streugütern auf eine symmetrische Streugutverteilung hinter dem Streuer eingestellt werden.
- die beiden nebeneinander liegenden Dosieröffnungen und die beiden ihnen zugeordneten Dosierschieber ermöglichen einen großen Aufgabewinkel des Streugutes auf der Streuscheibe, was beim Ausbringen von Winterdienst-Streustoffen besonders wichtig ist. Durch den großen Aufgabewinkel ergibt sich ein steiflankiges Trapezstreubild, also ein Einzelstreubild mit der gewünschten Streugutverteilung auf Straßen und Wegen. Ein solches Streubild lässt sich – im Gegensatz beispielsweise zur Felddüngung mit Anschluss- oder Gegenfahrt und Addition benachbarter Streubilder – nur durch einen sehr großen Aufgabewinkel und Streuwinkel erzielen. Die Streugutbeladung des Wurfblätters der Streuscheibe stellt sich nach der Übergabe aus der Dosierung vor dem Abstreuen aus dem Wurfblättern von außen nach innen beschrieben – in der Regel wie folgt dar: die Streumenge reicht von Null über eine kleine Streumenge bis zum Mengenmaximum und sinkt

dann wieder ab, um bei Null zu enden.

Bei einem stehenden, aber Streugut verteilenden Streuer ergibt sich ein etwa viertelkreisförmiges Streubild am Boden. Am z. B. rechten Rand des Streubildes liegt entsprechend wenig Streugut, in der Mitte das Maximum, um am linken Rand wieder bei Null zu enden. Wird dieses Streubild in Längsrichtung aufgefangen, ergibt sich ein sehr flachflankiges, also unerwünschtes Streubild. Erhöht man den Streuwinkel z. B. auf 180° oder mehr, ergibt sich durch den Effekt des Aufsammlens in Fahrtrichtung an den Außenseiten eine deutlich höhere Ansammlung von Streugut, obwohl die polare Streugutabgabe pro Winkelgrad nach wie vor nur langsam steigt, ein Maximum erreicht und wieder abnimmt. Mit zwei Dosierschiebern erreicht man also diesen großen Aufgabewinkel und dadurch einen entsprechend großen Streuwinkel.

– Zusätzlich lässt sich der Vorteil nutzen, zum Grenzstreuen oder halbseitigen Streuen einen Dosierschieber zu schließen und neben der Streumenge gleichzeitig den Aufgabewinkel zu halbieren.

**[0012]** Die bekannte Ausführung hat jedoch den Nachteil, dass die beiden Dosierschieber am Umfang des topfförmigen Bodens laufen und das Rührwerk an den Dosieröffnungen mit höchster Umfangsgeschwindigkeit vorbeistreicht und es dadurch häufig zum Verschmieren der Dosieröffnung, insbesondere beim Streustoff Salz, kommt. Die Führung der Dosierschieber an der räumlichen Kontur des topfförmigen Bodens und das zugehörige Gestänge sind problematisch und teuer. Trotz aller streutechnischen Vorteile ist der Aufgabewinkel dennoch nicht groß genug.

**[0013]** Bei der anderen praktizierten Ausführungsform (Prospekt der Firma Amazonen-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG-Druckvermerk: MI 739/D 610(D)02.06) ist der Behälter an seinem unteren Ende durch einen ebenen Boden mit einer Auslauföffnung abgeschlossen, die in Verbindung mit einem horizontal bewegten Dosierschieber die Einstellung der Streumenge ermöglicht. Der Aufgabewinkel ist recht groß, jedoch ist keine Streubreitenreduzierung, z. B. zum Grenzstreuen, und auch kein Halbseitenstreuen bei reduzierter Streumenge möglich. Von Vorteil gegenüber der zuvor beschriebenen Ausführung ist die kostengünstige Lösung mit nur einem Dosierschieber.

**[0014]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Streuvorrichtung zu schaffen, die bei einem großen Aufgabewinkel des Streugutes auf die Streuscheibe eine Reduzierung des Streuwinkels ermöglicht.

**[0015]** Diese Aufgabe wird bei einer Streuvorrich-

tung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass am unteren Behälterrand ein Boden mit einer großflächigen Dosieröffnung und einem großen Aufgabewinkel des Streugutes auf die Streuscheibe drehbar gelagert ist, und dass dem vom Zentrum nach außen bewegten Dosierschieber ein rotationssymmetrisch bewegter Schieber zur Einstellung des Streuwinkels zugeordnet ist.

**[0016]** Die großflächige Dosieröffnung sorgt für einen großen Aufgabewinkel, und zwar auch dann, wenn der vom Zentrum nach außen bewegte Dosierschieber auf kleine Streumengen eingestellt ist. Das so erhaltene Streubild lässt sich für jede eingestellte Streumenge durch Verdrehen des Bodens verlagern. Durch zusätzliches Verdrehen des rotationssymmetrisch bewegten Streuwinkelschiebers, lässt sich der Streuwinkel reduzieren bei gleichzeitiger Reduzierung der Streumenge. Dadurch ist insbesondere bei Streuvorrichtungen für den Winterdienst ein halbseitiges Streuen durch Halbieren des Streuwinkels möglich. Auch kann der Streuwinkel an unterschiedliche Streugüter angepasst werden, z. B. zum Ausbringen von Dünger auf Rasenflächen. Bei einem kleinen Streuwinkel und symmetrisch eingestelltem Streubild kann dann durch Anschlussfahren eine Überlappung der Streubilder erzielt werden.

**[0017]** Zur Erzielung eines großen Aufgabewinkels ist zweckmäßigerweise vorgesehen, dass die Dosieröffnung einen sich vom Zentrum zur Peripherie des drehbaren Bodens erstreckenden, sektorförmigen Umriss mit einem Zentriwinkel zwischen wenigstens 90° bis zu ca. 145° aufweist.

**[0018]** Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Dosierschieber eine Dosierkante mit einer unregelmäßigen Wellenform derart aufweist, dass beim Öffnen von einer zentrumsnahen Schließstellung mit der Dosiermenge "0" zunächst drei diskrete Öffnungsquerschnitte mit sehr kleiner Streumenge, anschließend zwei diskrete Öffnungsquerschnitte mit größerer Streumenge und schließlich ein einziger freier Querschnitt mit zunehmend größerem Dosierquerschnitt und steigender Streumenge freigegeben wird, wobei der Aufgabewinkel des Streugutes auf die Streuscheibe im Wesentlichen gleich bleibt.

**[0019]** Eine Öffnungsgeometrie, die diesem Verlauf des Dosierquerschnittes und damit der Streumenge folgt, ist in ähnlicher Form in der DE 10 2005 015 326 A1 (= EP 1 707 042 A1) beschrieben. Auch bei kleinen bis großen Öffnungsquerschnitten lässt sich bei der erfindungsgemäßen Ausbildung der Streuwinkel durch den rotationssymmetrisch bewegten Schieber verkleinern bei gleichzeitiger Reduzierung der Streumenge.

**[0020]** So ist es insbesondere möglich, dass der Schieber zur Einstellung des Streuwinkels bei mittels des Dosierschiebers voreingestelltem freien Querschnitt der Dosieröffnung zugleich zur Verengung oder Erweiterung desselben im Sinne einer Verringerung bzw. Vergrößerung der Streumenge dient, wobei von besonderer praktischer Bedeutung ist, dass bei einer vorgegebenen Einstellung des Dosierschiebers und Verkleinerung des Streuwinkels mittels des rotationssymmetrisch bewegten Schiebers zugleich die Streumenge reduzierbar ist.

**[0021]** Durch die Möglichkeiten der stufenweisen Anpassung kann der Streuwinkel an die unterschiedlichsten Streugüter angepasst werden, um insbesondere auch beim Düngen größerer Rasenflächen ein Anschlussfahren mit einem für die gleichmäßige Düngerverteilung günstigen Überlappen der Streubilder zu ermöglichen.

**[0022]** Zum halbseitigen Streuen ist der Streuwinkel mittels des ihn steuernden Schiebers auf die Hälfte reduzierbar, beispielsweise auf der in Fahrtrichtung rechten Seite, um beispielsweise beim Verteilen von Winterdienst-Streumitteln auf der in Fahrtrichtung rechten Seite ein steiflankiges Streubild zu erhalten.

**[0023]** Zur Anpassung an verschiedene Streugüter kann neben oder zusätzlich zur Einstellung des Streuwinkels auch die Drehbarkeit des Bodens, also die Verlagerung der Dosieröffnung herangezogen werden.

**[0024]** Für weit fliegende Streugüter, z. B. Dünger, können durch Einstellen eines kleineren Streuwinkels und ggf. erforderliches Verdrehen des Bodens zur Herstellung der Streubildsymmetrie bezüglich der Fahrtrichtung durch Anschlussfahren sich überlappende Streubilder erzeugt werden.

**[0025]** In einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, dass der drehbare Boden an einem behälterfesten Bodenring gelagert und axial gesichert geführt ist und im Zentrum eine Aushalsung aufweist, an deren Innenseite der Streuwinkelschieber mit einem Kragen gelagert ist.

**[0026]** Durch diese Ausbildung weisen der drehbare Boden und der Streuwinkelschieber ein gemeinsames Drehzentrum auf, so dass in jeder Stellung der Dosieröffnung der Streuwinkelschieber seine Funktion erfüllen kann.

**[0027]** In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Dosierschieber bezüglich des Drehzentrums des Bodens exzentrisch an diesem gelagert ist und bei dessen Drehbewegung mitgeführt wird.

**[0028]** Auf diese Weise lässt sich der Dosierschieber

ber in der ihm zugewiesenen Bewegungsart, nämlich von innen nach außen führen. Er wird ferner über sein Schwenklager mit der Drehbewegung des Bodens mitgeführt, so dass in Verbindung mit der zuvor beschriebenen Ausführung sichergestellt ist, dass der Boden mit der Dosieröffnung, der Streuwinkelschieber und der Dosierschieber eine kinematisch gekoppelte Baugruppe bilden. Vorzugsweise sind der drehbare Boden mit der Dosieröffnung, der Streuwinkelschieber und der Dosierschieber mit seiner Dosierkante in dieser Reihenfolge untereinander angeordnet, d. h. der Streuwinkelschieber befindet sich zwischen dem drehbaren Boden und dem von innen nach außen bewegbaren Dosierschieber.

**[0029]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass dem drehbaren Streuwinkelschieber an dem den Bodenring des Behälters überragenden Bereich des drehbaren Bodens eine den Streuwinkel repräsentierende Skala zugeordnet ist, mit der eine am Streuwinkelschieber angeordnete Handhabe mit Anzeiger zusammenwirkt.

**[0030]** Die den Streuwinkel repräsentierende Skala ist dem drehbaren Boden und damit der Position der Dosieröffnung zugeordnet, so dass der rotationssymmetrisch bewegte Streuwinkelschieber über den gesamten Ringsektor der Dosieröffnung mit der Handhabe und ihrem Anzeiger einstellbar ist. Zusätzlich sind der Streuwinkelschieber und/oder der Dosierschieber in der eingestellten Position festsetzbar, so dass bei festgesetztem Streuwinkelschieber, also eingestelltem Streuwinkel, die Streumenge verändert werden kann oder bei festgesetztem Dosierschieber durch Verdrehen des Streuwinkelschiebers der Streuwinkel reduziert und damit zugleich die Streumenge verkleinert werden kann.

**[0031]** In einer mit der Streuvorrichtung mitgelieferten Streutabelle können für jede Streugutsorte und Streubreite (Arbeitsbreite) Einstellungsempfehlungen aufgeführt sein.

**[0032]** In einer weiterhin bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, dass an der Unterseite des drehbaren Bodens eine Tragbrücke angeordnet ist, die den Dosierschieber in dessen seinem exzentrischen Lager fernem Bereich stützt und führt.

**[0033]** Die mit dem drehbaren Boden verbundene Tragbrücke, deren Brückenteil eine Distanz zum Boden einhält, stützt und führt den Dosierschieber und weist zu diesem Zweck eine Führungsfläche auf, die den Bewegungsbereich des Dosierschiebers in dem seinem exzentrischen Lager fernem Bereich folgt.

**[0034]** In bevorzugter Weiterentwicklung ist vorgesehen, dass die Tragbrücke den Streuwinkelschieber unterhalb dessen Kragens gegen die Aushalsung des Bodens axial fixiert, so dass auch der Streuwinkel-

schieber in seinem Drehzentrum in der Aushalsung des Bodens zugleich axial geführt ist.

**[0035]** Die Tragbrücke ist zweckmäßigerweise an etwa diametral gegenüberliegenden Stellen des Bodens befestigt und wirkt nur im Zentrum des Bodens über den Kragen des Streuwinkelschiebers auf die Aushalsung des Bodens.

**[0036]** In weiterhin zweckmäßiger Ausbildung ist vorgesehen, dass die Tragbrücke in ihrem mittleren, den Streuwinkelschieber axial fixierenden Bereich eine schalenförmige, zum Kragen des Streuwinkelschiebers konzentrische Ausformung aufweist.

**[0037]** Die schalenförmige, zum Kragen des Streuwinkelschiebers konzentrische Ausformung ermöglicht in Verbindung mit dem Kragen am Streuwinkelschieber und der Aushalsung am Boden den Durchgriff einer Welle, beispielsweise der Antriebswelle der Streuscheibe, für den Antrieb eines in dem Streugut-Behälter umlaufenden Rührwerks.

**[0038]** Vorzugsweise ist die Tragbrücke als Kunststoffteil mit wabenartigen Verstärkungen ausgeführt, wobei die Waben vor allem nach unten offen sind, um zu vermeiden, dass von der darunter umlaufenden Streuscheibe reflektierte Streugutpartikel sich innerhalb der Bodengruppe festsetzen. Solche Streugutpartikel können nach unten herausfallen.

**[0039]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von in der Zeichnung gezeigten Ausführungsformen. In der Zeichnung zeigen:

**[0040]** [Fig. 1](#) eine perspektivische Teilansicht eines Streugut-Behälters in dessen unteren Bereich;

**[0041]** [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht auf das trichterförmige Bodenteil des Streugut-Behälters unter Wiedergabe einer Stellung des Dosierschiebers mit zwei diskreten Dosierquerschnitten für kleine Streumengen und großem Streuwinkel;

**[0042]** [Fig. 3](#) eine der [Fig. 2](#) entsprechende perspektivische Ansicht bei gleicher Stellung des Dosierschiebers und veränderter Stellung des Streuwinkelschiebers mit kleinem Streuwinkel;

**[0043]** [Fig. 4](#) eine der [Fig. 2](#) entsprechende perspektivische Ansicht bei Einstellung des Dosierschiebers auf eine größere Streumenge und Einstellung des Streuwinkelschiebers auf einen relativ großen Streuwinkel;

**[0044]** [Fig. 5](#) eine der [Fig. 2](#) entsprechende perspektivische Ansicht bei einer Einstellung des Dosierschiebers auf eine größere Streumenge und des Streuwinkelschiebers auf einen mittleren Streuwinkel-

kel;

[0045] [Fig. 6](#) eine perspektivische Ansicht des trichterförmigen Unterteils und des Bodens mit dem Streuwinkelschieber und dem Dosierschieber im Schnitt bei einer Stellung des Streuwinkelschiebers in der Position "0";

[0046] [Fig. 7](#) eine der [Fig. 6](#) entsprechende Ansicht bei gleicher Stellung des Dosierschiebers und reduziertem Streuwinkel;

[0047] [Fig. 8](#) eine perspektivische Ansicht von unten auf die gesamte Bodengruppe der Streuvorrichtung; und

[0048] [Fig. 9](#) eine perspektivische Ansicht des Streuwinkelschiebers.

[0049] [Fig. 1](#) zeigt eine Ausführungsform mit einem trichterförmigen Behälter 1, der von oben aus einem Vierflächner nach unten in einen Achtfächner übergeht. Am unteren Rand weist der Behälter 1 einen nach außen weisenden Flansch 2 auf, an den ein mehrflächiges, sich nach unten verjüngendes trichterförmiges Unterteil 3 mit einem entsprechend ausgebildeten Randflansch 4 ([Fig. 2](#)) lösbar und damit austauschbar angeschlossen ist. Das trichterförmige Unterteil 3 ist an seinem unteren Ende durch einen Bodenring 5 abgeschlossen und zugleich ausgesteift. Auf dem das Unterteil 3 überragenden Ringteil des Bodenrings 5 ist der drehbare Boden 6 mittels an seinem den Bodenring 5 überragenden Bereich lösbar befestigten, klauenartigen Führungsstücken 7 drehbar und axial gesichert geführt. Der beim gezeigten Ausführungsbeispiel kreisförmige Boden 6 ([Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#)) weist eine großflächige Dosieröffnung 8 auf, die sich sektorförmig über einen Zentriwinkel von mehr als 90°, vorzugsweise von 110 bis 120° erstreckt und die mit ihrer Innenkante nahe dem Zentrum des drehbaren Bodens 6 und mit ihrer Außenkante nahe der Peripherie des innerhalb des Bodenrings 5 liegenden Bereichs des drehbaren Bodens 6 liegt. Der Dosieröffnung 8 ist ein von innen nach außen beweglicher Dosierschieber 9, der exzentrisch zum Drehzentrum gelagert ist, zugeordnet. Der Dosierschieber 9 weist eine unregelmäßig kurvenförmige Dosierkante 10 auf, um in Verbindung mit der zentrumsnahen Öffnungskante der Dosieröffnung 8 bei größtmöglichem Aufgabewinkel – Ausnutzung des gesamten Zentriwinkels der Dosieröffnung 8 – zwei oder mehr diskrete Dosierquerschnitte 11 ([Fig. 2](#) und [Fig. 3](#)) zu bilden, um auch bei kleinen Streumengen einen großen Aufgabewinkel zu ermöglichen. Wird der Dosierschieber 9 weiter nach außen bewegt, fallen die freien Dosierquerschnitte 11 ([Fig. 2](#)) in einer geschlossenen Querschnittsfläche zusammen ([Fig. 4](#)) und wird die dann größere Streumenge mit dem gleichen Aufgabewinkel wie in [Fig. 2](#) auf die Streuscheibe aufgegeben.

[0050] Unterhalb der Dosieröffnung 8 ist zwischen dem drehbaren Boden 6 und dem Dosierschieber 9 ein weiterer, jedoch rotationssymmetrisch bewegter Schieber 12 – nachfolgend als Streuwinkelschieber bezeichnet – angeordnet, dessen Steuerkante 13 den zwischen ihr und der gegenüberliegenden Kante 14 der Dosieröffnung 8 eingeschlossenen Zentriwinkel als Streuwinkel für die Verteilung des Streugutes auf dem Boden bestimmt.

[0051] [Fig. 2](#) zeigt eine Position des Streuwinkelschiebers 12, bei der dessen Steuerkante 13 mit der gegenüberliegenden Kante 14 der Dosieröffnung 8 einen relativ großen Streuwinkel einschließt. Der Dosierschieber 9 befindet sich in einer Position, bei der seine kurvenförmige Dosierkante 10 mit der innenliegenden kreisförmigen Kante der Dosieröffnung 8 zwei diskrete Öffnungsquerschnitte 11 zum Ausbringen kleiner Streumengen bildet. Die kleine Streumenge wird also auch mit einem gegenüber dem größten Aufgabewinkel, der bei Zusammenfallen der Steuerkante 13 des Streuwinkelschiebers 12 mit der der Öffnungskante 14 gegenüberliegenden radialen Kante der Dosieröffnung 8 gebildet ist, mit einem reduzierten, wenn auch vergleichsweise großen Streuwinkel ausgebracht. [Fig. 3](#) zeigt den Dosierschieber 9 in derselben Position wie in [Fig. 2](#), jedoch ist der Streuwinkelschieber 12 mit seiner Dosierkante 13 auf einen kleineren Streuwinkel eingestellt, wodurch gleichzeitig der in [Fig. 3](#) rechts liegende Dosierquerschnitt 11 und damit der gesamte freie Dosierquerschnitt reduziert wird. Bei vorgegebener Einstellung des Dosierschiebers 9 wird also bei Verkleinerung des Streuwinkels zugleich die gewünschte Reduzierung der Streumenge erreicht. [Fig. 4](#) zeigt eine Position des Streuwinkelschiebers 12, die in etwa derjenigen der [Fig. 2](#), also mit einem relativ großen Streuwinkel, entspricht. Der Dosierschieber 9 ist jedoch auf eine große Streumenge (großer freier Querschnitt 11) eingestellt. Diese große Streumenge wird unter einem relativ großen Streuwinkel ausgebracht. [Fig. 5](#) unterscheidet sich von der Einstellung gemäß [Fig. 4](#) nur dadurch, dass bei gleicher Stellung des Dosierschiebers 9 der Streuwinkelschieber 12 mit seiner Steuerkante 13 so weit gedreht worden ist, dass sich der Streuwinkel verringert und die nunmehr kleinere Streumenge unter einem kleineren Streuwinkel abgegeben wird.

[0052] Nur der Vollständigkeit wegen sei erwähnt, dass in [Fig. 6](#) der Dosierschieber 9 mit seiner Dosierkante 10 in einer mittleren Position und der Streuwinkelschieber 12 mit seiner Steuerkante 13 in der Position "0" (größter Streuwinkel) eingestellt ist, während die in [Fig. 7](#) gezeigte Position von Streuwinkelschieber 12 und Dosierschieber 9 etwa derjenigen in [Fig. 3](#) entspricht.

[0053] Zur Einstellung der verschiedenen Parameter – Streumenge und Aufgabewinkel auf die unter-

halb des drehbaren Bodens **9** mit gleichem Drehzentrum umlaufende Streuscheibe – dienen folgende Einrichtungen: im unteren Bereich des Behälters **1**, vorzugsweise in Höhe des trichterförmigen Unterteils **3** ist eine mit dem drehbaren Boden verbundene Verstelleinrichtung mit einem horizontalen Bedienpanel **15** mit seitlich angeordneten Handgriffen **16** vorgesehen. Durch Ergreifen der Handgriffe **16** kann das Bedienpanel **15** zusammen mit dem Boden um das Drehzentrum verstellt werden, um das Streubild aus einer bezüglich der Fahrtrichtung zentralen Lage nach links oder rechts verlagern zu können. Das Ausmaß der Winkelverlagerung lässt sich über den mit dem Bedienpanel **15** verbundenen Anzeiger **17** an einer behälterfesten Skala **36** ablesen. In nicht näher gezeigter Weise lässt sich der drehbare Boden **6** in vorgegebenen Stufen mittels des als Druckknopf wirkenden Anzeigers verrasten. Der Dosierschieber **9** mit seiner Dosierkante **10** ist an einem exzentrischen Lager **18** schwenkbar abgestützt und über einen mit ihm verbundenen Blechwinkel **19** in einem teilkreisförmigen Langloch **20** des Bedienpanels **15** geführt. Die Streumenge lässt sich an einer außenliegenden Skala **22** einstellen und mittels eines Knebelgriffs **21** fixieren. Der Dosierschieber **9** kann manuell oder motorisch, z. B. mittels eines Hydraulikmotors, betätigt werden. Der Antrieb (nicht gezeigt) ist einerseits an der Unterseite des Bodens **6** abgestützt und greift bei **37** an dem Dosierschieber **9** an. Mittels des Knebelgriffs **21** wird ein in dem Langloch **20** verstellbarer Anschlag **38** auf die gewünschte Streumenge festgesetzt. Bei Einstellung des Dosierschiebers **9** auf die eingestellte Streumenge läuft der Hydraulikmotor indirekt gegen den Anschlag **38** an, während er durch eine nicht gezeigte Feder in die Nullstellung zurückgeführt wird.

**[0054]** Der Streuwinkelschieber **12** reicht über die außenliegenden Peripherie des Bodens **6** mit einer nach oben abgewinkelten Handhabe **23** hinaus. Ihm ist eine Skala **24** mit für den Streuwinkel repräsentativen Skalenwerten auf dem den Bodenring **5** überragenden Bereich des drehbaren Bodens **6** zugeordnet. Mit der Skala **24** wirkt ein Zeiger **25** zusammen, der mittels eines Knaufgriffs **26** auf den an der Skala **24** eingestellten Wert für den Streuwinkel festsetzbar ist.

**[0055]** Der Aufbau des Streuwinkelschiebers **12** mit seiner Steuerkante **13** und seiner nach außen geführten Handhabe **23** ist in [Fig. 9](#) näher dargestellt. Er weist an einem sektorförmigen Abschnitt **27** einen ringförmigen Bund **28** mit einem sein Drehzentrum bildenden Kragen **29** auf. Der sektorförmige Abschnitt **27** geht im Anschluss an die Steuerkante **13** in ein sichelförmiges, zum Kragen **29** bzw. Bund **28** im Wesentlichen konzentrisches Teil über, das im Bereich der Peripherie unterhalb des Bodens liegt und mit der peripheren Kante der Dosieröffnung im Wesentlichen zusammenfällt.

**[0056]** Unterhalb des drehbaren Bodens **6** ist eine nicht gezeigte Streuscheibe, die mit Wurfblättern besetzt ist, angeordnet. Für deren Antriebswelle bzw. einen eigenen Wellenabschnitt ist eine Wellendurchführung **31** vorgesehen. An den im Behälter liegenden Wellenabschnitt ist – beispielsweise über ein Kardangelenk – ein Rührwerk angeschlossen. Der drehbare Boden **6** weist im Drehzentrum eine Aushalsung **32** auf. Der Streuwinkelschieber **12** ist mit seinem Kragen **29** an der Innenseite der Aushalsung **32** des Bodens **6** zentriert (siehe [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#)).

**[0057]** Auf der Unterseite des drehbaren Bodens **6** ist eine mit diesem an etwa diametralen Punkten verbundene Tragbrücke **33** angeordnet, die aus einem Kunststoffteil mit wabenartiger Versteifungsstruktur besteht. Die Tragbrücke **33** weist in ihrem in [Fig. 8](#) linken Bereich eine Führungs- und Stützfläche für den dem Schwenklager **18** fernen Bereich des Dosierschiebers **9** und in ihrem mittleren Bereich eine schalenförmige Ausformung **35** auf, mit dem sie den Kragen **29** des Streuwinkelschiebers **12** gegen die Aushalsung **32** des drehbaren Bodens **6** abstützt und axial fixiert. Der Innenradius der schalenförmigen Ausformung **35** entspricht etwa dem Innenradius der Wellendurchführung **31**.

**[0058]** Wie sich aus der vorangehenden Beschreibung der gesamten Bodengruppe mit Dosieröffnung, Dosierschieber und Streuwinkelschieber sowie den zugehörigen Einstelleinrichtungen ergibt, kann bei Verdrehen des Bodens **6** die Einstellung der Streumenge und des Streuwinkels bis in die gewünschte neue Drehposition des Bodens beibehalten werden. In dieser können dann bei Bedarf die Streumenge durch Verstellen des Dosierschiebers und/oder des Streuwinkelschiebers oder nur der Streuwinkel durch Verstellen des Letzteren bei reduzierter Streumenge neu eingestellt werden. Eine Anpassung an verschiedene Streugüter und Verteilungsaufgaben (Streubreite bzw. Arbeitsbreite) ist durch mitgeführte Streutabellen möglich.

**[0059]** Das beschriebene Ausführungsbeispiel bezieht sich auf Einscheibenstreuer mit einem einzigen Streugut-Behälter. Die Erfindung ist jedoch mit ihren sämtlichen Merkmalen auch auf Zweischeibenstreuer anwendbar, bei denen der Streugut-Behälter in der Regel in zwei trichterförmige (pyramidenstumpfförmige) Abschnitte übergeht, die jeweils dem in [Fig. 1](#) mit **1** bezeichneten Behälterteil entsprechen. In diesem Fall ist die Verstelleinrichtung für jeden Boden vorzugsweise an gegenüberliegenden Außenseiten oder jeweils auf der Rückseite der beiden Trichterenteile angeordnet, um die Zugänglichkeit zu erleichtern und alle Einstellmöglichkeiten ausschöpfen zu können.

**[0060]** Bei einem Einscheibenstreuer gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel läuft die Verteiler-

scheibe im Uhrzeigersinn um ([Fig. 2](#) bis [Fig. 5](#)), wenn sich die Streuvorrichtung im Winterdienst auf einer rechts befahrenen Straße bewegt. Mit dem Streuwinkelschieber **12** kann dann auf der Halbposition das Streubild nach links verlagert. Bei einem Zweischiebenstreuer laufen die Streuscheiben gegeneinander um. In diesem Fall müssen die Bodenplatten spiegelsymmetrisch zur Bewegungsrichtung der Streuvorrichtung angeordnet sein.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Behälter
<b>2</b>	Flansch
<b>3</b>	Unterteil
<b>4</b>	Randflansch
<b>5</b>	Bodenring
<b>6</b>	drehbarer Boden
<b>7</b>	Führungsstück
<b>8</b>	Dosieröffnung
<b>9</b>	Dosierschieber
<b>10</b>	Dosierkante
<b>11</b>	Dosierquerschnitt
<b>12</b>	Streuwinkelschieber
<b>13</b>	Steuerkante von <b>12</b>
<b>14</b>	Öffnungskante von <b>8</b>
<b>15</b>	Bedienpanel
<b>16</b>	Handgriff
<b>17</b>	Anzeiger (Drehlage des Bodens)
<b>18</b>	Schwenklager von <b>9</b>
<b>19</b>	Blechwinkel
<b>20</b>	Langloch
<b>21</b>	Knebelgriff
<b>22</b>	Streumengenskala
<b>23</b>	Handhabe (von <b>12</b> )
<b>24</b>	Skala
<b>25</b>	Zeiger (von <b>12</b> )
<b>26</b>	Knebelgriff
<b>27</b>	sektorförmiger Abschnitt
<b>28</b>	Bund
<b>29</b>	Kragen (von <b>13</b> )
<b>30</b>	sichelförmiger Abschnitt
<b>31</b>	Wellendurchführung
<b>32</b>	Aushalsung
<b>33</b>	Tragbrücke
<b>34</b>	Führungs- u. Stützfläche
<b>35</b>	schalenförmige Ausformung
<b>36</b>	Skala
<b>37</b>	Angriffspunkt (Antrieb)
<b>38</b>	Anschlag

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 19813980 A1 [\[0010\]](#)
- DE 102005015326 A1 [\[0019\]](#)
- EP 1707042 A1 [\[0019\]](#)

## Patentansprüche

1. Streuvorrichtung mit wenigstens einem von einem Rahmen getragenen Streugut-Behälter (1) mit einer bodenseitigen Dosieröffnung (8), einem deren freien Querschnitt (11) und damit die Streumenge steuernden Dosierschieber (9) und je einer unterhalb wenigstens eines Bodens (6) umlaufenden, das dosierte Streugut zentrifugal beschleunigenden und unter einem durch die Lage des eingestellten Dosierquerschnitts vorgegebenen Streuwinkel auf der zu bestreuenden Fläche verteilenden Streuscheibe, **dadurch gekennzeichnet**, dass am unteren Behälterrand ein Boden (6) mit einer großflächigen Dosieröffnung (8) und einem großen Aufgabewinkel des Streugutes auf die Streuscheibe drehbar gelagert ist, und dass dem vom Zentrum nach außen bewegten Dosierschieber (9) ein rotationssymmetrisch bewegter Schieber (12) zur Einstellung des Streuwinkels zugeordnet ist.

2. Streuvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosieröffnung (8) einen sich vom Zentrum zur Peripherie des drehbaren Bodens (6) erstreckenden, sektorförmigen Umriss mit einem Zentriwinkel zwischen wenigstens 90° bis zu ca. 145° aufweist.

3. Streuvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Dosierschieber (9) eine Dosierkante (10) mit einer unregelmäßigen Wellenform derart aufweist, dass beim Öffnen von einer zentrumsnahen Schließstellung mit der Dosiermenge "0" zunächst drei diskrete Öffnungsquerschnitte (11) mit sehr kleiner Streumenge, anschließend zwei diskrete Öffnungsquerschnitte mit größerer Streumenge und schließlich zunehmend größere Öffnungsquerschnitte mit steigender Streumenge freigegeben werden, wobei der Aufgabewinkel des Streugutes auf die Streuscheibe im Wesentlichen gleich bleibt.

4. Streuvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schieber (12) zur Einstellung des Streuwinkels bei mittels des Dosierschiebers (9) voreingestelltem freien Querschnitt (11) der Dosieröffnung (8) zugleich zur Verengung oder Erweiterung desselben (11) im Sinne einer Verringerung bzw. Vergrößerung der Streumenge dient.

5. Streuvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer vorgegebenen Einstellung des Dosierschiebers (9) und Verkleinerung des Streuwinkels mittels des rotationssymmetrisch bewegten Schiebers (12) zugleich die Streumenge reduzierbar ist.

6. Streuvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zum halbseitigen Streuen der Streuwinkel mittels des ihn steuern-

den Schiebers (12) auf die Hälfte reduzierbar ist.

7. Streuvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellung des Schiebers (12) zur Einstellung des Streuwinkels und/oder das Verdrehen des Bodens (6) mit der Dosieröffnung (8) zur Verlagerung des Aufgabepunktes zur Anpassung an verschiedene Streugüter dient.

8. Streuvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass für weit fliegende Streugüter, z. B. Dünger, durch Einstellen eines kleineren Streuwinkels mittels des Streuwinkelschiebers (12) und gegebenenfalls erforderliches Verdrehen des Bodens (6) zur Herstellung der Streubildsymmetrie bezüglich der Fahrtrichtung durch Anschlussfahren sich überlappende Streubilder erstellbar sind.

9. Streuvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der drehbare Boden (6) an einem behälterfesten Bodenring (5) gelagert und axial gesichert geführt ist und im Zentrum eine Aushalsung (32) aufweist, an deren Innenseite der Streuwinkelschieber (12) mit einem Kragen gelagert ist.

10. Streuvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Dosierschieber (9) bezüglich des Drehzentrums des Bodens (6) exzentrisch an diesem geführt ist und bei dessen Drehbewegung mitgeführt wird.

11. Streuvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der drehbare Boden (6) mit der Dosieröffnung (8), der Streuwinkelschieber (12) und der Dosierschieber (9) mit seiner Dosierkante (10) in dieser Reihenfolge untereinander angeordnet sind.

12. Streuvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass dem drehbaren Streuwinkelschieber (12) an dem den Bodenring (5) des Behälters (1) überragenden Bereich des drehbaren Bodens (6) eine den Streuwinkel repräsentierende Skala (24) zugeordnet ist, mit der eine am Streuwinkelschieber (12) angeordnete Handhabe (23) mit Anzeiger (25) zusammenwirkt.

13. Streuvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Streuwinkelschieber und/oder der Dosierschieber (9) in der eingestellten Position festsetzbar sind.

14. Streuvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass an der Unterseite des drehbaren Bodens (6) eine Tragbrücke (33) angeordnet ist, die den Dosierschieber (9) in dessen seinem exzentrischen Lager (18) fernen Bereich stützt und führt.

15. Streuvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragbrücke (33) den Streuwinkelschieber (12) unterhalb dessen Kragens (29) gegen die Aushalsung (32) des Bodens (6) axial fixiert.

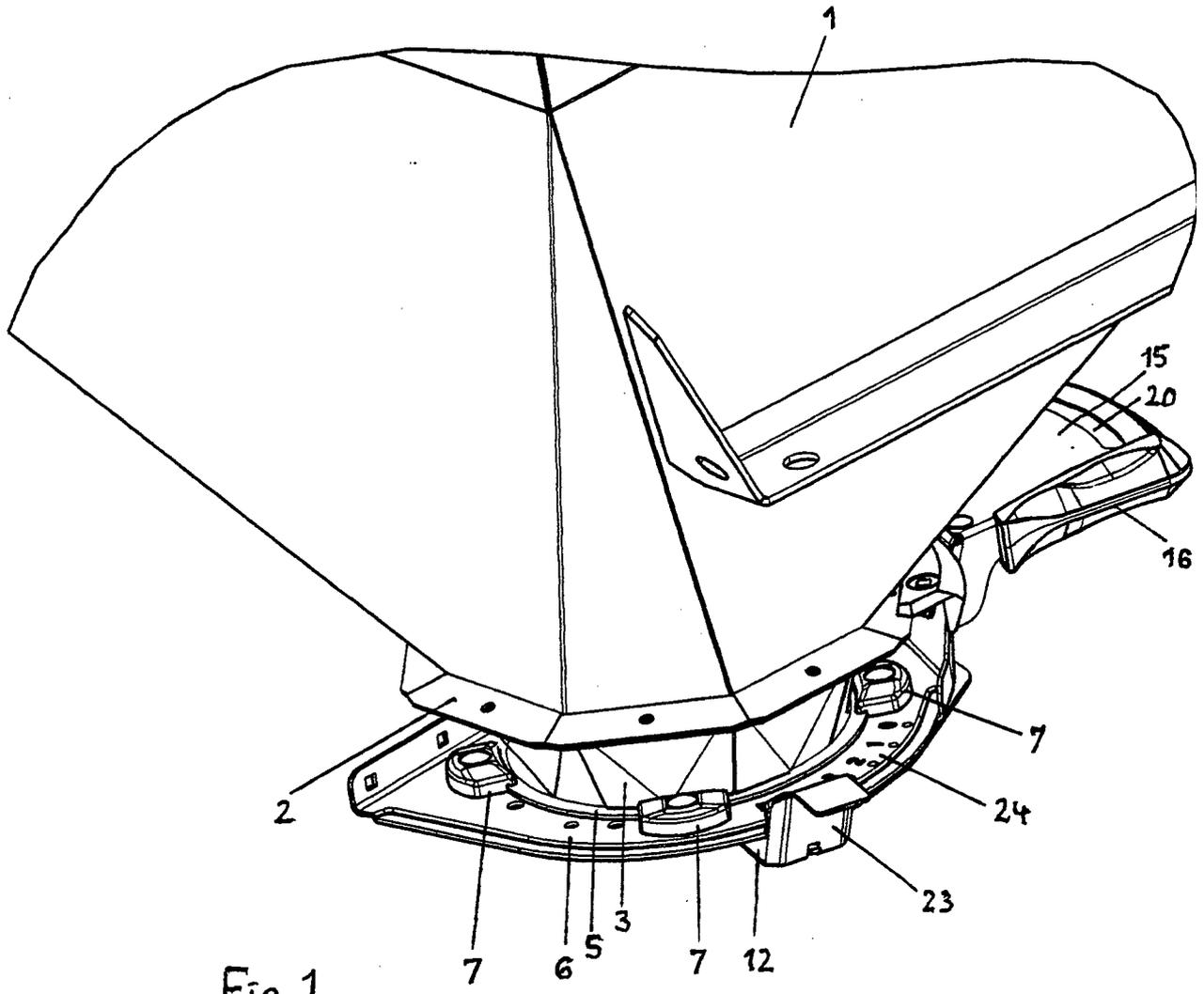
16. Streuvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragbrücke (33) an etwa diametral gegenüberliegenden Stellen des Bodens (6) befestigt ist.

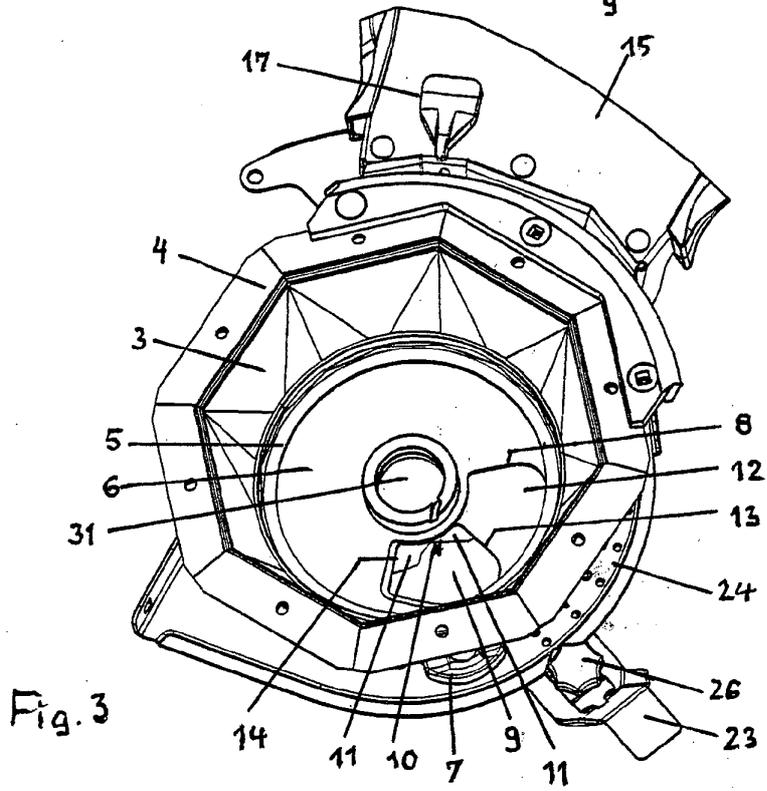
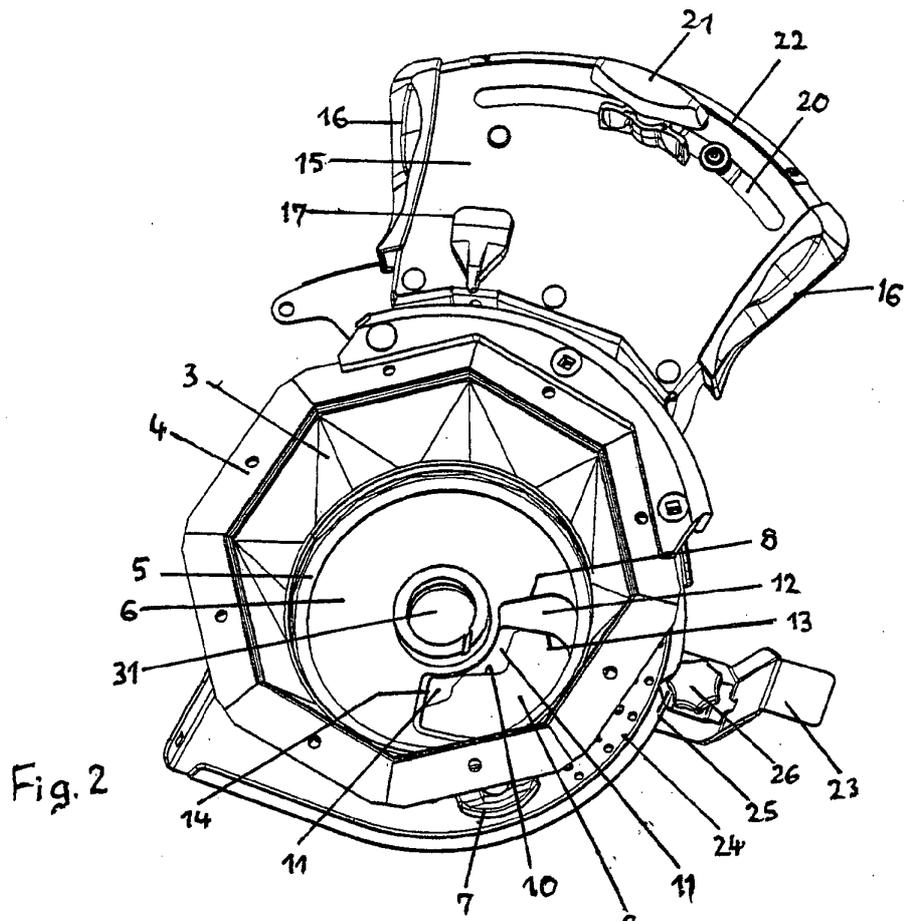
17. Streuvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragbrücke (33) in ihrem mittleren, den Streuwinkelschieber (12) axial fixierenden Bereich eine schalenförmige, zum Kragen (29) des Streuwinkelschiebers (12) konzentrische Ausformung (35) aufweist.

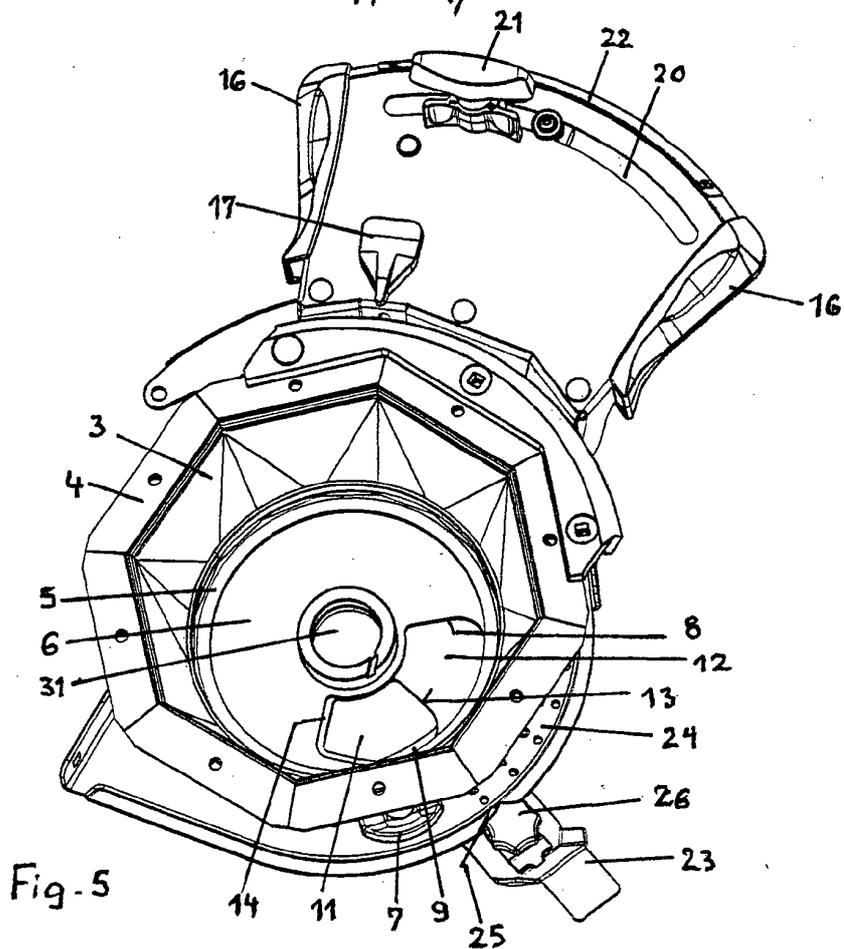
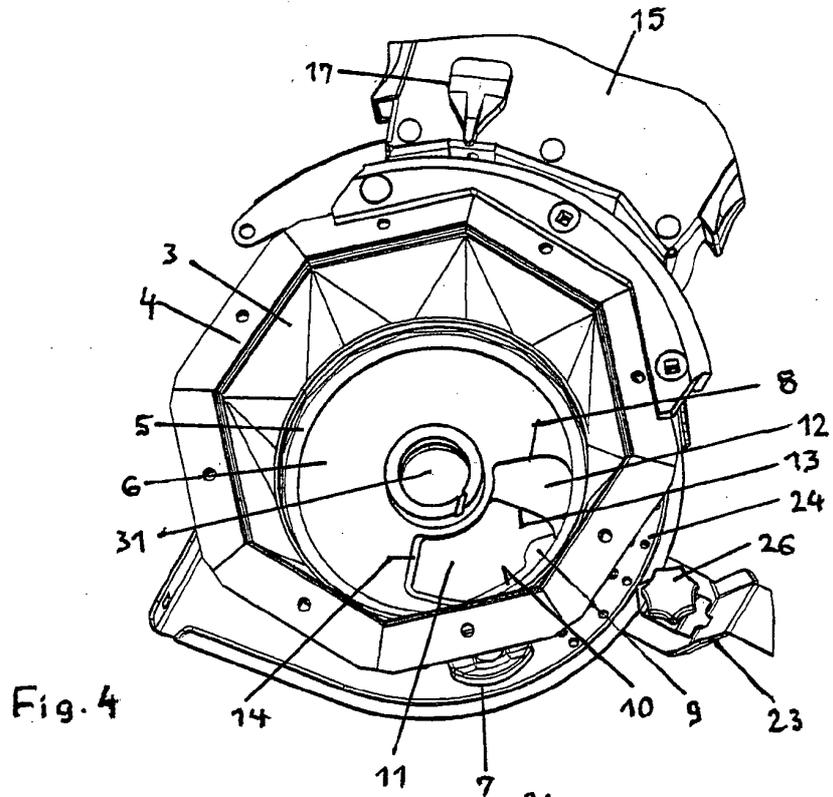
18. Streuvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragbrücke (33) als Kunststoffteil mit wabenartigen Verstärkungen ausgeführt ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen







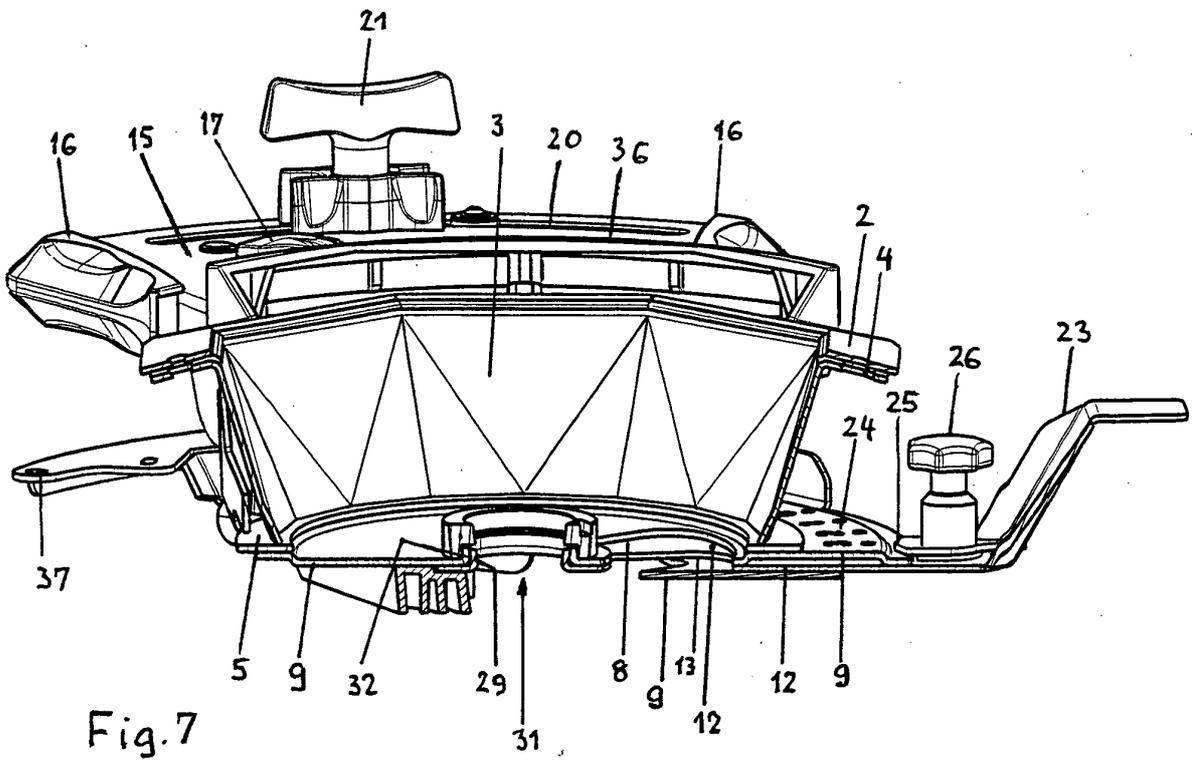
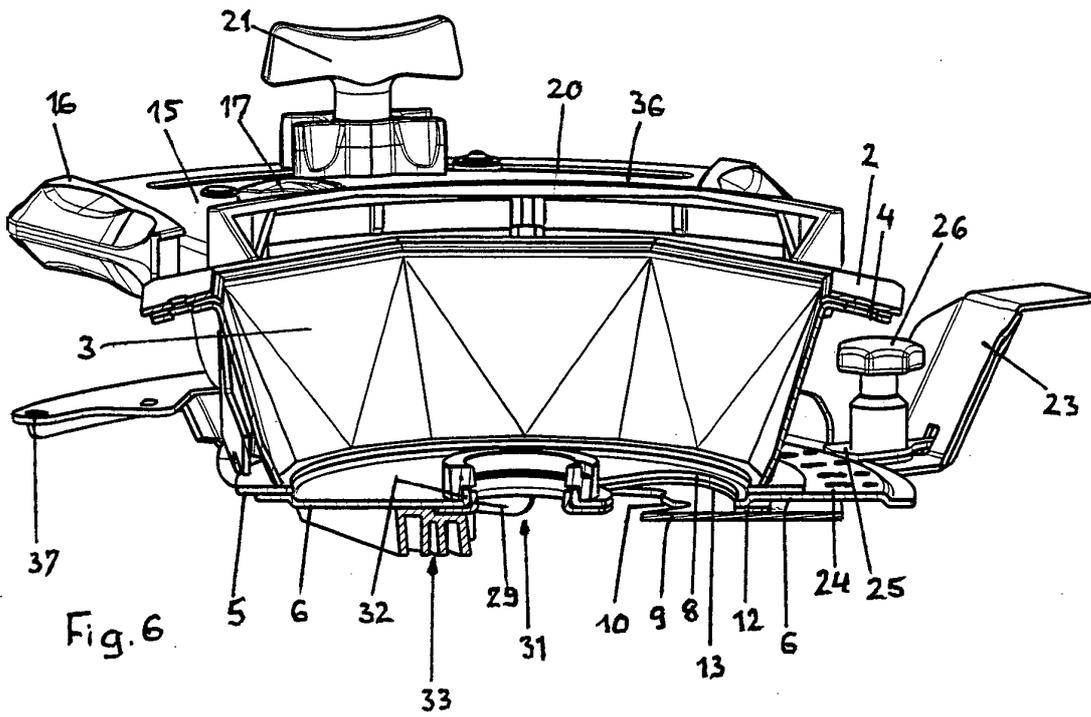


Fig. 8

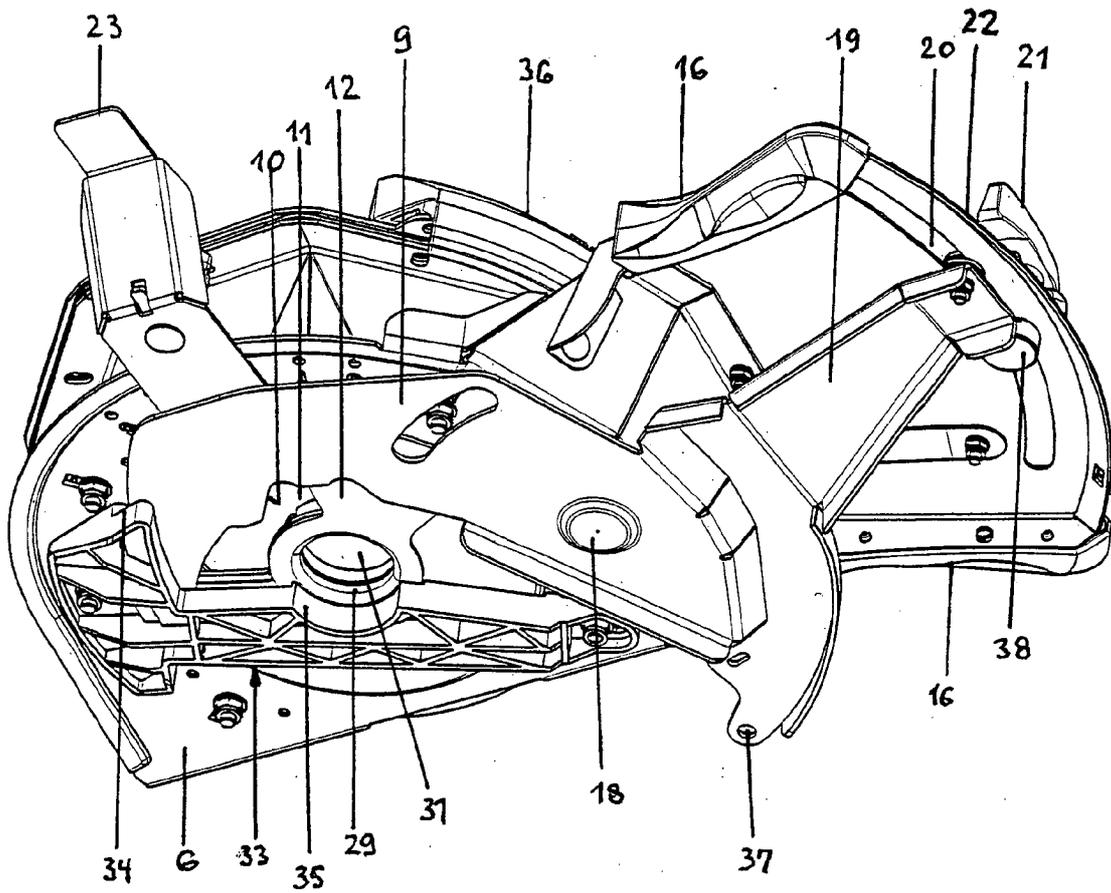


Fig. 9

