



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
31.03.93 Patentblatt 93/13

⑤① Int. Cl.⁵ : **E01H 10/00**

②① Anmeldenummer : **90909666.1**

②② Anmeldetag : **15.06.90**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/EP90/00938

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 91/02123 21.02.91 Gazette 91/05

⑤④ STREUVORRICHTUNG.

③⑩ Priorität : **26.07.89 DE 3924656**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
10.07.91 Patentblatt 91/28

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
31.03.93 Patentblatt 93/13

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE FR LI NL

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 050 355
DE-U- 8 901 867
US-A- 4 261 520
US-A- 4 491 275

⑦③ Patentinhaber : **ING. ALFRED SCHMIDT GMBH**
Albtalstrasse 36
W-7822 St. Blasien (DE)

⑦② Erfinder : **JANSEN, Johan**
Zweerssteeg 2
NL-7451 NW Holten (NL)
Erfinder : **SEBULKE, Johannes**
Im Brotkübel
W-7822 Häusern (DE)

⑦④ Vertreter : **Grättinger, Günter**
Wittelsbacherstrasse 5 Postfach 16 49
W-8130 Starnberg (DE)

EP 0 435 977 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 betrifft eine Streuvorrichtung zum Verteilen von granuliertem, mit einer Flüssigkeit angefeuchtem Streugut, welches zentral auf einen um eine vertikale Achse rotierenden Streuteller aufgebracht wird, dessen Oberseite mit etwa radial verlaufenden Wurfschaufeln versehen ist.

Eine derartige Streuvorrichtung ist in der DE-A-30 50 355 beschrieben. Der dort verwendete Streuteller besitzt auf seiner Oberseite sich radial erstreckende Wurfschaufeln mit konstanter Schaufelhöhe, deren oberer Rand zur Beaufschlagungsseite hin umgebogen ist. Dem umgebogenen Schaufelrand kommt dabei die Aufgabe zu, das von der Wurfschaufel erfaßte Streugut zu bündeln, bevor es den Streuteller verläßt. Während das Streugut in radialer Richtung die Wurfschaufeln durchströmt, kommt es infolge des Rotationsimpulses auch zu vertikalen Schwingungen der Streugutpartikel, derart daß der Streugutstrahl wellenförmig verläuft. Die Folge davon ist ein hinsichtlich seiner Richtung unkontrollierter Streugutaustritt aus der Wurfschaufel und damit ein unregelmäßiges Streubild.

Demgegenüber liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, durch eine geeignete konstruktive Ausbildung der Wurfschaufeln einen gebündelten Streugutstrahl beim Austritt aus den Schaufeln zu erzeugen, welcher parallel zur Ebene des Streutellers verläuft.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß in einer ersten Variante dadurch gelöst, daß die Wurfschaufeln jeweils einen zu ihrer Beaufschlagungsseite hin offenen etwa halbkreisförmigen Querschnitt aufweisen, daß ein radialer Innenabschnitt jeder Wurfschaufel als Mischstrecke mit einer in radialer Richtung nach außen abnehmend verlaufenden Schaufelhöhe ausgebildet ist und daß ein radialer Außenabschnitt jeder Wurfschaufel als Beruhigungsstrecke mit einer im wesentlichen gleichbleibend verlaufenden Schaufelhöhe ausgebildet ist, welche jener am Ausgang der Mischstrecke entspricht.

Nach einer zweiten Lösungsvariante ist vorgesehen, daß die Wurfschaufeln jeweils einen zu ihrer Beaufschlagungsseite hin offenen etwa halbkreisförmigen Querschnitt aufweisen, daß ein radialer Innenabschnitt jeder Wurfschaufel als Mischstrecke mit einer in radialer Richtung nach außen annehmend verlaufenden Schaufelhöhe ausgebildet ist und daß ein radialer Außenabschnitt jeder Wurfschaufel als den Innenabschnitt verlängernde Beruhigungsstrecke ausgebildet ist, wobei die Länge des Außenabschnitts das Drei- bis Achtfache der Schaufelhöhe am Ausgang des Innenabschnitts entspricht.

Der halbkreisförmige Schaufelquerschnitt ermöglicht im Bereich der Mischstrecke eine besonders heftige Querschwingung der Streugutpartikel, deren vertikale Komponente infolge der Schaufelform und der Rotationsbewegung besonders ausgeprägt ist. Diese Schwingung dient der innigen Durchmischung des trockenen granulierten Taustoffs mit der erst unmittelbar vor dessen Aufbringen auf den Streuteller zugemischten Flüssigkeit. Durch die Verringerung der Schaufelhöhe im Bereich der Mischstrecke ergibt sich eine entsprechende Reduzierung des Durchtrittsquerschnitts und damit eine zunehmende Dämpfungswirkung auf das Streugut, so daß dessen Schwingungsamplituden rasch abnehmen. Erst im Bereich der sich in radialer Richtung nach außen anschließenden Beruhigungsstrecke kommt die Querschwingung, bezogen auf die radiale Transportrichtung, praktisch gänzlich zum Stillstand. Hierfür ist insbesondere eine bestimmte Länge der Beruhigungsstrecke förderlich. Dabei genügt es, wenn der Außenabschnitt der Wurfschaufel in einer bevorzugten Variante eine gleichbleibende Schaufelhöhe aufweist, d.h. es ist nicht erforderlich, daß der Schaufelquerschnitt bis zum Schaufelende hin zunehmend abnimmt. Es entsteht ein in der Wurfschaufelmitte gebündelter, geradlinig verlaufender und auch geradlinig aus der Wurfschaufel austretender Streugutstrahl, welcher große gegen Windinflüsse stabile Wurfweiten zuläßt, bevor er sich auflöst, so daß ein regelmäßiges, wiederholbares Streubild erzielbar ist.

Die erfindungsgemäße Schaufelform verbindet also eine Steigerung des Durchmischungseffekts mit einer Verbesserung des Streubilds, beides Zielsetzungen, welche gemeinhin als Voraussetzungen für einen sparsamen und dennoch wirkungsvollen Streuguteinsatz erkannt werden.

Ein optimierter Wurfschaufelquerschnitt für eine Mischung aus z.B. Sole und Salzkristallen ergibt sich nach einem erfindungsgemäßen Vorschlag dadurch, daß die Länge des Außenabschnitts wenigstens das 3-fache seiner Schaufelhöhe beträgt. Dabei stellt das 5- bis 8-fache der Schaufelhöhe eine besonders günstige Ausgestaltung dar. Diese Ausführungsform bringt es mit sich, daß die Endabschnitte der Wurfschaufeln über den Rand eines herkömmlichen Streutellers hinausragen. Für die Funktion der Streuvorrichtung hat dies jedoch keinen negativen Einfluß.

Um bei besonders hohen Streugutmengen Verstopfungen im Bereich des Außenabschnitts der Wurfschaufeln zu vermeiden, ist nach einer zweckmäßigen Ausgestaltung vorgesehen, daß der obere Randbereich des

Außenabschnitts zum Schaufelende hin ausgeschnitten ist.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung wird eine zusätzliche Verbesserung des Durchmischungseffekts dadurch erzielt, daß im Zentrum des Streutellers ein nach oben konisch verjüngter Prallkörper drehfest angeordnet ist und daß die benachbarten Enden der Wurfschaufeln mit Abstand vom tellerseitigen Umfang des Prallkörpers angeordnet sind. Bei dieser Ausführungsform ergibt sich in der Umlenkzone zwischen Prallkörper und den inneren Enden der Wurfschaufeln ein erhöhter Durchmischungseffekt, da das dort auftretende Streugut durch die Reibung mit der Oberfläche des rotierenden Streutellers mitgerissen und demzufolge zusätzlich umgewälzt wird.

Dieser Effekt, aber auch die weiter oben beschriebenen Einwirkungen beim Transport des Streuguts durch die Wurfschaufeln konnten durch umfangreiche systematische Versuche nachgewiesen werden, wobei die beiden Fraktionen "Sole" und "trockenes Taustoffgranulat" durch unterschiedliche Farbgebung beobachtet wurden. Dabei hat sich unter anderem gezeigt, daß erst im Bereich der Beruhigungsstrecke die angestrebte vollkommene Durchmischung erreicht ist. Außerdem konnte beobachtet werden, daß dem Streugutstrang infolge der halbkreisförmigen Ausbildung des Wurfschaufelquerschnitts ein Drall verliehen wird. Dadurch ergibt sich eine besonders stabile Wurfbahn der den Strang bildenden Streugutpartikel.

Im Rahmen der Erfindung versteht sich von selbst, daß die Abmessungen der Wurfschaufeln von der Art des Streuguts, nämlich dessen Dichte, Körnung, Flüssigkeitsanteil oder dergleichen abhängen. Es ist jedoch wesentlich, daß die Wurfschaufelhöhe im Eingangsbereich der Meßstrecke deutlich über den Erfordernissen bei maximalem Streugutdurchsatz liegt, während die Wurfschaufelhöhe im Bereich der Beruhigungsstrecke den ungehinderten Streugutdurchtritt gerade noch zuläßt. Hierdurch wird ein gradlinig austretender Streugutstrahl erzielt.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Draufsicht auf die Wurfschaufel mit drei Querschnitten A, B und C,

Fig. 2 einen radialen Schnitt durch einen Streuteller mit einer Wurfschaufel gemäß Fig. 1 in der Seitenansicht und

Fig. 3 ein Geschwindigkeitsdiagramm bezogen auf ein Streugutteilchen während seines Durchlaufs durch eine Wurfschaufel.

Die Figuren der Zeichnung zeigen ein Ausführungsbeispiel für eine Wurfschaufel 1, etwa im Maßstab 1:2. Den Querschnittsverlauf der Wurfschaufel von innen nach außen verdeutlichen die Schnitte A, B und C zu den in Fig. 1 eingezeichneten zugehörigen Schnittebenen A-A, B-B und C-C. Die Schnittebene B-B stimmt mit einer Übergangsebene Ü zwischen einem Innenabschnitt 2 und einem Außenabschnitt 3 der Wurfschaufel 1 überein. Während im Bereich des Innenabschnitts 2, der als sogenannte Mischstrecke wirkt, noch heftige Querschwingungen im Streututfluß vorhanden sind, kommt es im Bereich des Außenabschnitts 3, der sogenannten Beruhigungsstrecke, zu einer Dämpfung dieser Querschwingungen, so daß durch den Austrittsquerschnitt der Wurfschaufel 1 ein geradliniger Streugutstrahl S austritt.

In einer Variante zur Querschnittsform der Wurfschaufeln können deren Längsränder nach innen umgebogen sein. Hierdurch lassen sich eine stärkere Bündelung und ein erhöhter Drall des Streugutstrahls erzielen.

In Fig. 2, welche die Wurfschaufel 1 in der Seitenansicht mit Blick in den Schaufelhohlraum zeigt, ist schematisch, nämlich durch eine strichpunktierte Linie L, der Verlauf eines Streugutpartikels im Streugutstrahl zwischen dem Eintrittsquerschnitt E und dem Austrittsquerschnitt F der Wurfschaufel 1 dargestellt. Die Schleifen der Linie L im Inneren der Wurfschaufel 1 entsprechen etwa den Amplituden einer zum austretenden Streugutstrahl S quer verlaufenden Schwingung. Diese führt im Bereich des Innenabschnitts 2 zu einer erhöhten Durchmischung der beiden Streugutkomponenten, z.B. Sole und Tausalz. Eine noch nicht homogene Mischung aus diesen zwei Komponenten gelangt aus einer nicht dargestellten Schütte in den Ringraum zwischen dem Eintrittsquerschnitt E der Wurfschaufeln 1 und einem konischen Prallkörper 4, welcher zentral auf einem ebenen Streuteller 5 befestigt ist. Letzterer, sowie der Prallkörper 4 sind durch gestrichelte Linien angedeutet. In der Praxis verläuft die Ebene des Streutellers 5 schräg zu dessen Rotationsachse R, in der Weise, daß die Oberseite des Streutellers 5 einen geringfügig unter 90° liegenden Winkel (z.B. 84°) mit der Rotationsachse R einschließt. Lediglich aus Gründen der Zeichnungsvereinfachung wurde ein senkrecht zur Rotationsachse R verlaufender Streuteller 5 dargestellt.

In einer konkreten Ausführungsform beträgt die Länge der Wurfschaufeln etwa 280 mm, der Radius des Streutellers etwa 300 mm, wobei die Wurfschaufeln so angeordnet sind, daß sie mit ihren Endabschnitten 7 etwa 50 mm über den Streutellerrand überstehen.

Nach Fig. 1 ist erkennbar, daß die Querschnittsform der Wurfschaufeln etwa halbkreisförmig ausgebildet ist, wobei der Durchmesser ausgehend vom Eingangsquerschnitt E bis zur Übergangsebene Ü abnimmt. Dies zeigt ein Vergleich zwischen dem eingangsnahen Querschnitt A und dem Querschnitt B der Wurfschaufel 1 in der Übergangsebene Ü. Um der Verstopfungsgefahr entgegenzuwirken, ist der obere Randbereich des Außenabschnitts 3 der Wurfschaufel 1 ausgeschnitten, wobei gemäß Fig. 1 ein in der Draufsicht linearer Schrägschnitt

6 gewählt ist.

Fig. 3 zeigt über die Gesamtlänge der Wurfschaufel 1, also zwischen Eintrittsquerschnitt E und Austrittsquerschnitt F den Verlauf der Geschwindigkeit des Streuguts V_r in radialer Richtung sowie der Geschwindigkeit des Streuguts v_q in Richtung der Querschwingung. Während V_r geringfügig überproportional ansteigt, führt die vorgeschlagene Schaufelform zu einer raschen Dämpfung der Querschwingung innerhalb des Innenabschnitts 2 der Wurfschaufel 1, wobei v_q im Bereich der Übergangsebene $\ddot{U}$ stark abfällt, nämlich von einem Maximalwert "Max" zu einem Minimalwert "Min". In der Beruhigungsstrecke des Außenabschnitts 3 der Wurfschaufel 1 kommt die Querschwingung sehr rasch gänzlich zum Stillstand, so daß der in Art einer Walze rotierende Streugutstrahl horizontal bzw. in der Neigung des Streutellers 5 die Wurfschaufel verläßt. Durch diese Beeinflussung des Streugutstrahls gelingt es, einen in sich gebündelten, für große Wurfweiten bei gleichmäßigem Wurfbild geeigneten Streugutstrahl zu erzeugen. Infolge der Halbkreisform der Wurfschaufel wird den, den Streugutstrahl bildenden Streugutpartikeln ein Drall verliehen, der den Streugutstrahl zusätzlich stabilisiert.

Patentansprüche

1. Streuvorrichtung zum Verteilen von granuliertem, mit einer Flüssigkeit angefeuchtetem Streugut, welches zentral auf einen um eine vertikale Achse (R) rotierenden Streuteller (5) aufgebracht wird, dessen Oberseite mit etwa radial verlaufenden Wurfschaufeln (1) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Wurfschaufeln (1) jeweils einen zu ihrer Beaufschlagungsseite hin offenen etwa halbkreisförmigen querschnitt aufweisen, daß ein radialer Innenabschnitt (2) jeder Wurfschaufel (1) als Mischstrecke mit einer in radialer Richtung nach außen abnehmend verlaufenden Schaufelhöhe ausgebildet ist und daß ein radialer Außenabschnitt (3) jeder Wurfschaufel (1) als Beruhigungsstrecke mit einer im wesentlichen gleichbleibend verlaufenden Schaufelhöhe ausgebildet ist, welche jener am Ausgang der Mischstrecke entspricht.
2. Streuvorrichtung zum Verteilen von granuliertem, mit einer Flüssigkeit angefeuchtetem Streugut, welches zentral auf einen um eine vertikale Achse (R) rotierenden Streuteller (5) aufgebracht wird, dessen Oberseite mit etwa radial verlaufenden Wurfschaufeln (1) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Wurfschaufeln (1) jeweils einen zu ihrer Beaufschlagungsseite hin offenen etwa halbkreisförmigen querschnitt aufweisen, daß ein radialer Innenabschnitt (2) jeder Wurfschaufel (1) als Mischstrecke mit einer in radialer Richtung nach außen abnehmend verlaufenden Schaufelhöhe ausgebildet ist und daß ein radialer Außenabschnitt (3) jeder Wurfschaufel (1) als den Innenabschnitt verlängernde Beruhigungsstrecke ausgebildet ist, wobei die Länge des Außenabschnitts das Drei- bis Achtfache der Schaufelhöhe am Ausgang des Innenabschnitts entspricht.
3. Streuvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Außenabschnitts (3) wenigstens das 3-fache seiner Schaufelhöhe beträgt.
4. Streuvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge des Außenabschnitts (3) das 5- bis 8-fache seiner Schaufelhöhe beträgt.
5. Streuvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Randbereich des Außenabschnitts (3) zum Schaufelende hin (bei 6) ausgeschnitten ist.
6. Streuvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wurfschaufeln (1) mit einem Endabschnitt über den Rand des Streutellers (5) hinausragen.
7. Streuvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Zentrum des Streutellers (5) ein nach oben konisch verjüngter Prallkörper (4) drehfest angeordnet

ist und daß die benachbarten Enden der Wurfschaufeln (1) mit Abstand vom tellerseitigen Umfang des Prallkörpers (4) angeordnet sind.

8. Streuvorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der radiale Außenabschnitt (3) mit einer im wesentlichen gleichbleibend verlaufenden Schaufelhöhe ausgebildet ist, welche jener am Ausgang des Innenabschnitts (2) entspricht.

Claims

1. Spreader for distributing granulated spreading material moistened with a liquid, which material is located centrally on a spreading plate (5) rotating about a vertical axis (R), the upper side of which plate is provided with approximately radially extending throwing shovels (1), characterised in that the throwing shovels (1) respectively comprise an approximately semi-circular cross-section open towards their loading side, that a radial inner section (2) of each throwing shovel (1) is constructed as a mixing segment with a shovel height decreasing outwards in the radial direction and that a radial outer section (3) of each throwing shovel (1) is constructed as a calming region with a substantially constant shovel height, which corresponds to that at the outlet of the mixing segment.
2. Spreader for distributing granulated spreading material moistened with a liquid, which material is located centrally on a spreading plate (5) rotating about a vertical axis (R), the upper side of which plate is provided with throwing shovels (1) extending approximately radially, characterised in that the throwing shovels (1) respectively have an approximately semi-circular cross-section which is open towards their loading side, that a radial inner section (2) of each throwing shovel (1) is constructed as a mixing segment with a shovel height decreasing outwards in the radial direction and that a radial outer section (3) of each throwing shovel (1) is constructed as a calming section extending the inner section, the length of the outer section corresponding to three to eight times the shovel height at the outlet of the inner section.
3. Spreader according to Claim 1, characterised in that the length of the outer section (3) amounts to at least 3 times its shovel height.
4. Spreader according to Claim 3, characterised in that the length of the outer section (3) amounts to 5 to 8 times its shovel height.
5. Spreader according to Claim 1 or 2, characterised in that the upper edge region of the outer section (3) is cut out (at 6) towards the end of the shovel.
6. Spreader according to Claim 1 or 2, characterised in that the throwing shovels (1) project by an end section beyond the edge of the spreading plate (5).
7. Spreader according to Claim 1 or 2, characterised in that in the centre of the spreading plate (5) a deflecting member (4) tapering conically upwards is arranged without relative rotation and that the adjacent ends of the throwing shovels (1) are arranged at a distance from the periphery of the deflecting member (4) on the plate side.
8. Spreader according to Claim 2, characterised in that the radial outer section (3) is constructed with a substantially constant shovel height, which corresponds to that at the outlet of the inner section (2).

Revendications

1. Dispositif d'épandage destiné à distribuer un produit d'épandage granulé, humidifié à l'aide d'un liquide, appliqué centralement sur un plateau d'éjection (5) tournant autour d'un axe vertical (R) dont la face supérieure est pourvue de pales d'éjection (1) s'étendant à peu près radialement, caractérisé en ce que, par le fait que les pales d'éjection (1) présentent chacune une section transversale à peu près en forme de demi-cercle ouverte vers leurs côtés de sollicitation, en ce qu'un tronçon intérieur radial (2) de chaque pale d'éjection (1) est réalisé sous forme de tronçon de mélange, avec une hauteur de pale allant en diminuant vers l'extérieur en direction radiale, en ce qu'un tronçon extérieur radial (3) de chaque pale d'éjec-

tion est réalisé sous forme de tronçon de tranquillisation, avec une hauteur de pale sensiblement constante, correspondante à la hauteur de pale à la sortie du tronçon de mélange.

- 5 2. Dispositif d'épandage destiné à distribuer un produit d'épandage granulé, humidifié à l'aide d'un liquide, appliqué centralement sur un plateau d'éjection (5) tournant autour d'un axe vertical (R), dont la face supérieure est pourvue de pales d'éjection (1) s'étendant à peu près radialement caractérisé en ce que les pales d'éjection (1) présentent chacune une section transversale à peu près en forme de demi-cercle ouverte vers leurs côtés de sollicitation, en ce qu'un tronçon intérieur radial (2) de chaque pale d'éjection est réalisé sous forme de tronçon de mélange, avec une hauteur de pale allant en diminuant vers l'extérieur en direction radiale, en ce qu'un tronçon extérieur radial (3) de chaque pale d'éjection (1) est réalisé sous forme de tronçon de tranquillisation, prolongeant le tronçon intérieur, la longueur du tronçon extérieur correspondant à 3 à 8 fois la hauteur de pale à la sortie du tronçon intérieur.
- 10
- 15 3. Dispositif d'épandage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la longueur du tronçon extérieur (3) est au moins du triple de sa hauteur de pale.
- 20 4. Dispositif d'épandage selon la revendication 3, caractérisé en ce la longueur du tronçon extérieur (3) est de 5 à 8 fois sa hauteur de pale.
- 25 5. Dispositif d'épandage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce la zone de bordure supérieure du tronçon extérieur (3) est échancrée vers l'extrémité de pale (en 6).
- 30 6. Dispositif d'épandage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce les pales d'éjection (1), dépassent, par un tronçon d'extrémité, sur le bord du plateau d'éjection (5).
- 35 7. Dispositif d'épandage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au centre du plateau d'éjection (5) est disposé, assujéti à rotation, un corps de rebond (4) allant en s'effilant de façon conique vers le haut, et en ce que les extrémités voisines des pales d'éjection (1) sont disposées à distance de la périphérie, côté plateau du corps à rebond (4).
- 40 8. Dispositif d'épandage selon la revendication 2, caractérisé en ce le tronçon extérieur radial (3) est réalisé avec une hauteur de pale sensiblement constante, correspondant à la hauteur de pale à la sortie du tronçon intérieur (2).
- 45
- 50
- 55

