



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2016 Patentblatt 2016/24

(51) Int Cl.:
B61C 15/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15197912.7**

(22) Anmeldetag: **04.12.2015**

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

(30) Priorität: **09.12.2014 DE 202014105936 U**

(71) Anmelder: **Klein Anlagenbau AG
57572 Niederfischbach (DE)**

(72) Erfinder:
• **SCHULTE, Enno
57072 Siegen (DE)**
• **MARKS, Thomas
25557 Hanerau-Hademarschen (DE)**
• **JENDROCK, Markus
57572 Niederfischbach (DE)**

(74) Vertreter: **Wagner, Kilian
Behrmann Wagner Partnerschaftsgesellschaft
mbB
Patentanwälte
Hegau-Tower
Maggistrasse 5 (10. OG)
78224 Singen (DE)**

(54) **STREUEINRICHTUNG FÜR DAS AUSBRINGEN VON BREMSSAND AN
SCHIENENGEBUNDENEN FAHRZEUGEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Streueinrichtung (1) zum pneumatischen Ausbringen eines rieselfähigen Streumittels (2) an schienengebundenen Fahrzeugen, wenigstens bestehend aus einem Sandbehälter (3) mit einer Auslauföffnung (31) und einem Verbindungsrohr (6) am unteren Ende des Sandbehälters mit einer weiteren Auslauföffnung (61) am unteren Ende des Verbindungsrohrs, einem im Wesentlichen allseitig mit Deckel (51) und Boden (52) luftdicht umschlossenen Mischbehälter (5) mit innen liegendem Belüftungsboden (54) und einem Auslass (57) mit anschließender Austrageeinrichtung (7) für das Streumittel, einer Luftquelle (4) mit einer Luftleitung (41) und einem Lufteinlass (55) in den Mischbehälter, sowie einer Sandtreppe, wobei der Sandbehälter als Vorratsbehälter das Streumittel enthält und das Streumittel infolge Gewichtskraft durch die Auslauföffnung (31) in das Verbindungsrohr und durch die weitere Auslauföffnung (61) in den Mischbehälter rieseln kann und auf dem Belüftungsboden ablagerbar ist, wobei die Auslauföffnung (61) am unteren Ende des Verbindungsrohrs die Sandtreppe bildend tiefer liegt als der Auslass (57) des Mischbehälters, wobei der Lufteinlass (55) unterhalb des Belüftungsbodens angeordnet ist und auf dem Belüftungsboden abgelagertes Streumittel durch Luft von der Luftquelle von unten nach oben durchströmbar und mobilisiertes Streumittel (2) als Luft-Streumittel-Gemisch durch die Austrageeinrichtung (7) aus der Streueinrichtung (1) austragbar ist.

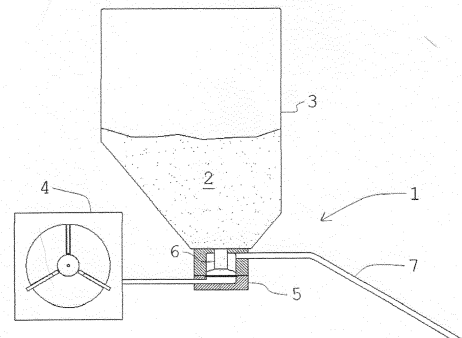


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Streueinrichtung für ein pneumatisches Ausbringen von Brems sand an schiene gebundenen Fahrzeugen, mit einer Luftquelle und einem Sandbehälter als Vorratsbehälter für den Brems sand bzw. das Streumittel, einem Auslauf am unteren Ende des Sandbehälters, einem Verbindungsrohr zu einem zum luftbeaufschlagten Aufwirbeln des Streumittels vorgesehenen Mischbehälter unter Ausbildung einer Sandtreppe und einer am Mischbehälter angeordneten Austragseinrichtung für das gezielte Austragen des Streumittels auf die Schiene vor die Räder.

[0002] Streueinrichtungen sind seit über 100 Jahren bekannt und sorgen bei schiene gebundenen Fahrzeugen durch druckluftunterstütztes Ausbringen von Sand auf die Schienen vor die Räder für eine Verbesserung der Traktions- und Bremsseigenschaften bzw. verhindern ein Durchdrehen oder Gleiten der Räder.

[0003] Das verwendete Streumittel ist in der Regel grober natürlicher Quarzsand, dessen Korngrößenverteilung auf die mechanischen Anforderungen zur Reibungserhöhung und auf eine reproduzierbar gleich bleibende Streumenge pro Zeiteinheit beim pneumatischen Ausbringen ausgelegt ist. Als Streumittel können aber auch Keramik-Sande oder andere rieselfähige Mineral-Partikel in jeweils geeigneter Korngrößenverteilung und Streumenge zur Anwendung kommen. Die vorgeschlagene Streueinrichtung ist vorteilhaft für alle sandförmigen bzw. rieselfähigen Streumittelarten geeignet.

[0004] Zu den bekannten Streueinrichtungen wurden im Laufe der Zeit unterschiedliche pneumatische Streu-Systeme entwickelt, die sich je nach verfügbarem Luftdruckbereich in Funktionsprinzip oder Wirkungsweise unterscheiden.

[0005] Zum Beispiel sind Schienenfahrzeuge der Fernbahnen in der Regel mit einem Druckluftbordnetz ausgestattet, das Druckluft mit 3 bis 10 bar für Streueinrichtungen zur Verfügung stellen kann. Die Erzeugung und Bereitstellung von Druckluft in dieser Größe ist jedoch relativ teuer und diese soll in der Regel für Streueinrichtungen sparsam eingesetzt werden. Deshalb arbeiten Streueinrichtungen bei verfügbarem großem Luftdruckpotential bevorzugt nach dem Strahlpumpen-Prinzip, um die Impulswirkung eines Hochdruck-Freistrahls effektiv und möglichst effizient zu nutzen. Eine Streueinrichtung, die beispielhaft nach dem Strahlpumpen-Prinzip arbeitet, ist mit Gebrauchsmusterschrift DE 20 2014 004 632 U1 bekannt geworden.

[0006] Bekannte Streueinrichtungen anderer Art erzeugen einen definierten Luftüberdruck im Sandbehälter und fördern mit dem unter anderem durch Druckausgleich entstehenden Förderstrom ein Luft-Streusand-Gemisch, in der Regel über eine sogenannte Sandtreppe, durch eine entsprechende Austragseinrichtung auf die Schiene vor die Räder. Unter anderem aus Kostengründen arbeiten solche Systeme mit einem geringeren Luftdruck, zum Beispiel bis maximal 3 bar.

[0007] Aus der Offenlegungsschrift DE 41 14 515 A1 ist beispielsweise eine Sandstreueinrichtung der vorgenannten Art mit Luftüberdruck im Sandbehälter bekannt geworden, die mit einer gegen den Eingang der Sandtreppe gerichteten Druckluftstrahldüse die Wirkung des Streusand-Förderstromes unterstützen soll. Wegen des relativ langen Strömungsweges der Luft durch den Sand, wobei sich der Sand zudem infolge der spitzwinkligen Umlenkungen verspannen kann, müssen die daraus resultierenden Energieverluste durch höher voreingestellten Luftdruck ausgeglichen werden.

[0008] Aus der Gebrauchsmusterschrift DE 83 28 423 U1 ist ebenfalls eine Sandstreueinrichtung der vorgenannten Art mit Luftüberdruck im Sandbehälter bekannt geworden, bei der die Druckluftquelle in Form eines mit 24 Volt Gleichstrom betriebenen Kompressors innerhalb des Sandbehälters angeordnet ist. Dabei ist dieser Sandbehälter über ein leicht ansteigendes Steigrohr mit dem senkrecht nach unten gerichteten Fallrohr verbunden, das wiederum über einen Sandungsschlauch mit dem Streurohr im Bereich des Schienenrades in Verbindung steht. In einem abgedichteten Gehäuse ist im oder am Sandbehälter der Kompressor angeordnet, dessen Druckschlauch in den Sandbehälter geführt und in einem Abstand zum Steigrohr endet, wobei die aus dem Druckschlauch ausströmende Druckluft den Sand in und durch das Steigrohr drückt, woraufhin der Sand über das Fallrohr ausgetragen wird. Die relativ kleine Querschnittsfläche des Steigrohres soll ungewolltes Sanden infolge Sandverflüssigung durch Fahrzeugvibrationen verhindern, kann aber auch nachteilig bewirken, dass sich der Sand im Steigrohr verdichten und verspannen kann.

[0009] Eine pneumatische Sandstreueinrichtung, die mit Luft im Niederdruck-Bereich von 0,5 bar betrieben werden soll, ist aus Offenlegungsschrift DE 41 22 032 A1 bekannt geworden. Dabei weist eine an den Sandbehälter angeflanschte Dosiervorrichtung einen topfförmigen Dosierbehälter auf. In den Dosierbehälter ragt durch seinen Boden ein Auslaufrohr, dessen oberes Ende unter eine feste Glocke mit Abstand vom inneren Glockenboden ragt. Unter Abstand vom Boden des Dosierbehälters und unterhalb der Glocke ist eine luftdurchlässige Sintermetallplatte angeordnet, durch die Druckluft in den Sandbehälter und unter die Glocke geblasen werden kann. Etwa am höchsten Punkt des Sandbehälters befindet sich ein Rohrkrümmer mit nach unten weisender Öffnung und einer Abluftleitung, die wiederum über eine einstellbare Drossel mit dem Auslaufrohr verbunden ist. Der eingeblasene Luftstrom wird also geteilt. Ein Teil der Luft strömt durch den Sand im Sandbehälter und durch Rohrkrümmer, Abluftleitung, Drossel und Auslaufrohr ins Freie. Der andere Teil der Luft strömt unter die Glocke, soll den Sand mobilisieren und durch das Auslaufrohr ins Freie bzw. auf die Schiene austragen. Dabei soll die Drossel indirekt die jeweilige Verteilung der Luftstrommengenanteile steuern. Nachteilig bei dieser Streueinrichtung ist, dass sich der Sand je nach Füllhöhe im Sandbehälter durch sein Eigengewicht unterhalb der Glocke

verdichten und verspannen kann. Ein weiterer Nachteil ist, dass die Luftmenge, die durch Rohrkrümmer, Abluftleitung, Drossel und durch den Sand im Sandbehälter strömen soll, eben auch vom Füllstand des Sandes im Sandbehälter abhängig ist.

[0010] Zusätzlich kann bei bekannten Streueinrichtungen der Nachteil eintreten, dass selbst grober Streusand durch Benetzung mit Feuchtigkeit seine Rieselfähigkeit zumindest teilweise einbüßen und bei entsprechender Verspannung oder Verdichtung infolge Eigengewicht oder Vibrationen nicht mehr wie gewünscht pneumatisch mobilisiert und ausgelesen werden kann. Wissenschaftliche Untersuchungen haben zudem gezeigt, dass unterkühlter Grob-Sand zum Konglomerieren bzw. zur Klumpen-Bildung neigt, wenn er von feuchter Luft durchströmt wird.

[0011] Zudem verfügen bekannte Streueinrichtungen, die von einem Druckluft-Bordnetz unabhängig mit Kompressoren betrieben werden, in der Regel nicht über "technisch trockene" Luft. Das kann bei Verwendung von Streumitteln, die feuchtigkeitsempfindliche oder gar hygroskopische Bestandteile enthalten dazu führen, dass das Streumittel bei Durchströmung mit feuchter Kompressor-Luft zum Verklumpen neigt.

[0012] Die Aufgabe besteht also darin, eine Streueinrichtung zu schaffen, mit der kontinuierlich eine gleichmäßige Menge an rieselfähigem Streumittel sicher ausgelesen und zuverlässig auf die Schienen vor die Räder geblasen wird, bei der Luft mit relativ wenig Druck zum zuverlässigen Ausblasen oder Austragen des Sandes benötigt wird und mit der ein ungewolltes Austreten von Sand bzw. Streumittel bei Nichtgebrauch der Streueinrichtung weitestgehend ausgeschlossen ist.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Streueinrichtung mit den Kennzeichnungsmerkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0014] Zweckmäßige Weiterbildungen oder Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0015] Nachfolgend werden anhand der Zeichnungen bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Streueinrichtung näher erläutert.

[0016] Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Streueinrichtung in einer schematischen Darstellung der Anordnung und

Fig. 2 eine bevorzugte Ausführungsform des Mischbehälters der Streueinrichtung in einer schematischen Schnittdarstellung.

[0017] Bei der erfindungsgemäßen Streueinrichtung 1 ist ein umschlossener Mischbehälter 5 unterhalb des Sandbehälters 3 angeordnet. Ein Verbindungsrohr 6 ragt aus dem Sandbehälter von oben in den Mischbehälter hinein, durch welches Sand bzw. Streumittel 2 aus dem Sandbehälter durch Eigengewichtskraft in den Mischbe-

hälter rieseln oder strömen kann.

[0018] Von einer Luftquelle 4 führt eine Luftzuleitung 41 zum Lufteinlass 55 des Mischbehälters 5. Im Mischbehälter wird das aus dem Sandbehälter einströmende Streumittel mit der zugeführten Luft mobilisiert bzw. gemischt und das Luft-Streumittel-Gemisch aus einem Auslass 57 durch eine angeschlossene Austrageeinrichtung 7, zum Beispiel mit einem Sandungsschlauch oder einem Sandungsrohr, aus der Streueinrichtung ausgelesen.

[0019] Zwischen Boden 52 des Mischbehälters 5 und Auslauföffnung 61 des Verbindungsrohres 6 ist ein Belüftungsboden 54 angeordnet. Der Lufteinlass 55 befindet sich zwischen Belüftungsboden und Boden des Mischbehälters. Der Auslass 57 für das Streumittel bzw. Luft-Streumittel-Gemisch befindet sich oberhalb des Belüftungsbodens. Zur Bildung einer Sandtreppe befindet sich der Auslass 57 oberhalb der Auslauföffnung 61 des Verbindungsrohres.

[0020] Der Deckel 51 des Mischbehälters kann dabei konstruktiv vorteilhaft den Boden des Sandbehälters 3 bilden, sodass die Auslauföffnung 31 des Sandbehälters mit der Oberseite des Deckels zusammenfällt. Der Deckel kann insbesondere auch mit dem Verbindungsrohr 6 eine konstruktive Einheit bilden und die obere Öffnung des Verbindungsrohres mit der Auslauföffnung des Sandbehälters zusammenfallen.

[0021] Erfindungsgemäß rieselt oder fließt das rieselfähige Streumittel infolge Gewichtskraft aus dem Sandbehälter 3 durch das Verbindungsrohr 6 in den Mischbehälter 5. Die Konstruktion aus Sandbehälter 3, Verbindungsrohr 6 und Mischbehälter 5 zeigt damit das Wirkungsbild einer Sanduhr, von der bekannt ist, dass immer die gleiche Menge Sand pro Zeiteinheit die Engstelle zwischen dem oberen und unteren Behälter durchströmt und zwar unabhängig vom Füllstand des Sandes im oberen Behälter. Somit besteht durch geeignete Wahl des freien Durchflussquerschnitts der Auslauföffnung 61 des Verbindungsrohres oder des Verbindungsrohres selbst auch die Gestaltungsmöglichkeit, die maximal mögliche Strömungsmenge des Streumittels auf ein wählbares oberes Maß zu beschränken.

[0022] Zur Verbesserung des Wirkprinzips der Sandtreppe ist bevorzugt die Auslauföffnung 61 durch Anordnung eines Bundes oder einer anderen Lochblenden-Konstruktion gegenüber dem Verbindungsrohr selbst verengt ausgebildet. Man macht sich dabei den in der Geotechnik bekannten "Falltür-Effekt" zunutze. Im Prinzip bewirkt die Umlagerung der wirksamen Spannungen infolge Gewölbebildung der Sand-Partikel im Verbindungsrohr unmittelbar oberhalb der verengten Auslauföffnung 61 eine Verminderung der Gewichtskraft des Streumittels im Verbindungsrohr 6 auf den Sand im Mischbehälter unterhalb der Auslauföffnung 61. Dadurch lässt sich eine Sandtreppe mit sehr flacher Stufe bzw. sehr geringem Höhenunterschied zwischen Auslass 57 und Auslauföffnung 61 realisieren, ohne dass durch Wirkung von Erschütterungen oder Vibrationen Streumittel

ungewollt die Sandtreppe überwinden kann.

[0023] Es ist vorteilhaft, die Querschnittsfläche der Auslauföffnung 61 einerseits so zu bemessen, dass eine gewünschte maximale Sandstrommenge erzielt, aber nicht wesentlich überschritten wird und andererseits den lichten Durchmesser oder Querschnitt des Verbindungsrohres dazu relativ so groß zu wählen, dass Gewölbewirkung bzw. Falltür-Effekt wirksam werden können, aber im Übrigen möglichst eng, damit die Streumittel-Partikel infolge Pfropfenbildung in horizontaler Richtung im Wesentlichen unbeweglich sind.

[0024] Das Verhältnis von Länge zum lichten Durchmesser bzw. zum Durchflussquerschnitt des Verbindungsrohres wird vorteilhaft so gewählt, dass sich auch bei nahezu leerem Sandbehälter im Verbindungsrohr noch ein stabiler Sandpfropfen mit quasi-statischer Gewölbewirkung über der Auslauföffnung 61 bilden kann. Die vorteilhafte Bildung eines Sandpfropfens bzw. eine ausreichende Gewölbewirkung wird bei gemeinten Verbindungsrohren mit rundem Querschnitt bereits ab einem Verhältnis der Rohrlänge oberhalb einer verengten Auslauföffnung zum lichten Durchmesser von etwa 1,0 erzielt. Bei nicht runden Verbindungsrohren oder Verbindungsrohren mit nicht konstantem lichtem Querschnitt über die Rohrlänge gilt die Bedingung auf Querschnitts-äquivalente oder mittlere Durchmesser bezogen analog.

[0025] Bei sehr vollem Sandbehälter wird auch im ungünstigsten Fall die gesamte Gewichtskraft der Sandsäule infolge Gewölbewirkung unmittelbar oberhalb der Auslauföffnung 61 im Verbindungsrohr umgelenkt und in der Rohrkonstruktion abgefangen. Das bedeutet, dass bei jedem Füllstand des Streumittels im Sandbehälter unterhalb der Auslauföffnung 61 im Streumittel im Wesentlichen konstante wirksame Druckspannungsverhältnisse herrschen und dass sich deshalb das Streumittel im Mischbehälter 5 nicht nachteilig verdichten oder verspannen kann.

[0026] Unterhalb des Verbindungsrohres und mit Abstand zur Auslauföffnung ist ein Belüftungsboden 54 im Mischbehälter 5 angeordnet. Der Belüftungsboden besteht bevorzugt aus einer Sintermetallplatte oder einer Gitternetz-Konstruktion und ist derart ausgestaltet, dass einerseits das Streumittel vollständig oberhalb des Belüftungsbodens abgelagert werden kann, jedoch Luft aus dem Lufteinlass 55 und gegebenenfalls vorhandene Luftverunreinigungen den Belüftungsboden von unten nach oben passieren können.

[0027] Je nach Abstand der Auslauföffnung 61 vom Belüftungsboden 54 und je nach lichter Weite des Mischbehälters stellt sich infolge des aus dem Verbindungsrohr ausströmenden Streumittels im Mischbehälter oberhalb des Belüftungsbodens ein Streumittelbelag mit mehr oder weniger gleichmäßiger Schichtdicke und mehr oder weniger schüttkegelförmiger Oberfläche ein. Der Abstand der Auslauföffnung 61 zum Belüftungsboden 54 und die lichte Weite des Mischbehälters 5 sind so bemessen, dass der Belüftungsboden praktisch immer in definierter Mindestschichtdicke mit Streumittel bedeckt

ist. Andererseits ist der Abstand zwischen Auslauföffnung 61 und Belüftungsboden 54 bevorzugt kleiner als die lichte Weite des Mischbehälters 5, damit sich das Streumittel im Mischbehälter nicht durch sein Eigengewicht und etwaige Erschütterungen oder Vibrationen zu einem Pfropfen verspannen kann.

[0028] Bei betriebsbedingten Erschütterungen oder Vibrationen und durch entsprechende Auflockerung der Streumittelschicht stellt sich im Mischbehälter 5 jedoch vorteilhaft eine waagerechte Streumitteloberfläche nur wenig oberhalb der Auslauföffnung 61 ein. Die Höhenlage des Auslasses 57 für das Streumittel ist demzufolge vorteilhaft so gewählt, dass von der möglicherweise durch Vibration bewegten Streumittelschicht im Wesentlichen kein Streumittel in den Auslass 57 gelangen kann.

[0029] Andererseits ist die Höhenlage des Auslasses 57 zur Bildung einer sehr flachen Sandtreppe so niedrig gewählt, dass bei Belüftung der Streumittelschicht von unten und demzufolge durch Auftrieb, Auflockerung, Expansion oder Dichteverminderung der Streumittelschicht die Oberfläche der Streumittelschicht über das Höhen-niveau der Sandtreppe angehoben wird. Dadurch mobilisierte Sandkörner werden von der zum Auslass 57 strömenden Abluft erfasst, sowie tendenziell horizontal zum Auslass 57 und über die Sandtreppe bewegt. Es versteht sich von selbst, dass je nach zuströmender Luftmenge von der Luftquelle 4 mehr Streumittel-Partikel bzw. Sandkörner im Mischbehälter aufgewirbelt und mobilisiert, sowie mit zunehmender Luftgeschwindigkeit entsprechend beschleunigt und durch Auslass 57 und Austragseinrichtung 7 aus der Streueinrichtung ausgeblasen werden.

[0030] In vorteilhafter Ausgestaltung der Streueinrichtung ist der Sandbehälter 3 möglichst luftundurchlässig ausgestaltet, damit die von der Luftquelle 4 zuströmende Luft möglichst kontrolliert und vollständig zur Mobilisierung und zum Ausblasen des Streumittels genutzt werden kann oder den voreingestellten stationären Streumittelstrom durch etwaige Nebenluft-Verluste, durch das Verbindungsrohr und aus Sandbehälteröffnungen hinaus, nicht unkontrolliert beeinflusst.

[0031] Andererseits ist bei hinreichend zur Verfügung stehender Luftmenge und aufgrund des wie vor beschriebenen "Sanduhr-Effektes" die pneumatische Streueinrichtung auf einfache Art und Weise so robust, dass systembedingt eine vorgegebene obere Schranke an Streumittelmenge vorteilhaft nie überschritten wird.

[0032] In zusätzlicher vorteilhafter Ausgestaltung der Streueinrichtung ist am Belüftungsboden 54 im Bereich unterhalb der Auslauföffnung 61 eine Leiteinrichtung 63 angeordnet. Die Leiteinrichtung ist so ausgestaltet, dass das aus dem Verbindungsrohr ausströmende Streumittel horizontal bzw. radial umgelenkt wird und sich auf dem Belüftungsboden infolgedessen in möglichst gleichmäßiger Schichtdicke abgelagert.

[0033] Gleichwohl ist die Leiteinrichtung 63 vorteilhaft so ausgebildet, dass die von unten zuströmende Luft um die Leiteinrichtung herum geleitet und demzufolge nicht direkt in die Auslauföffnung 61 des Verbindungsrohres

bläst. Vielmehr stellt sich bei stationärer Luftströmung infolge "Venturi-Effekt" ein reduzierter Luftüberdruck im Verbindungsrohr 6 und im Sandbehälter 3 ein oder es wird zumindest ein größerer "Luftstau-Überdruck" im Verbindungsrohr und Sandbehälter durch direkte Luftbestrahlung der Auslauföffnung 61 vermieden.

[0034] Bei weitgehend luftdichter Ausgestaltung des Sandbehälters 3 wird damit gleichzeitig vorteilhaft auch eine übermäßige Durchströmung des Streumittelvorrats im Sandbehälter 3 mit möglicherweise feuchter Kompressor- bzw. Umgebungs-Luft vermieden und damit die Gefahr des "Verklumpens" eines empfindlichen Streumittels reduziert.

[0035] Das weitere Austragen des Sand-Luft-Gemisches aus dem Mischbehälter 5 erfolgt in prinzipiell bekannter Weise mittels Dünnstrom-Fördertechnik durch Auslass 57 und Austrageeinrichtung 7. Die gewünschte Menge des ausgetragenen Streumittels kann auf im Prinzip bekannte Weise über die Abmessungen der Konstruktionsbauteile und mittels Auslegung des pneumatischen Systems vorteilhaft gesteuert werden. Somit ist es mit der vorgeschlagenen Streueinrichtung ebenso möglich, die gewünschte Streumittelmenge jedes beliebigen rieselfähigen Streumittels über die Abmessungen der Konstruktionsbauteile und mittels Auslegung des pneumatischen Systems vorteilhaft zu steuern.

[0036] In vorteilhafter Ausgestaltung der vorgeschlagenen Streueinrichtung ist insbesondere zum pneumatischen Austragen von besonders feuchtigkeitsempfindlichen Streumitteln zusätzlich eine Heizung angeordnet, die das Streumittel durch Wärmezuführung rieselfähig hält.

[0037] Besonders effektiv ist eine Anordnung von im Prinzip bekannten elektrischen Heizelementen in Wirkverbindung mit dem Verbindungsrohr 6 und/oder dem Deckel 51 des Mischbehälters 5, insbesondere wenn der Deckel 51 konstruktiv vorteilhaft den Boden des Sandbehälters 3 bildet oder mit diesem wärmeleitend gekoppelt ist. In wissenschaftlichen Untersuchungen hat sich nämlich gezeigt, dass eine Wärmeübertragung effektiver bei direkter Berührung von erwärmten Konstruktionsteilen mit dem granularen Streumittel als durch erwärmte, das granulare Streumittel durchströmende Luft erfolgt. Mit einem erwärmten Verbindungsrohr 6 wird diesem Umstand besonders vorteilhaft entsprochen, weil eine relativ kleine Menge Streumittel in kompakter Pfropfen-Form von dem Verbindungsrohr 6 "umhüllt" wird und diese Hüllfläche eine relativ große Kontaktfläche mit dem Streumittel zur besseren Wärmeübertragung bildet.

[0038] Es ist auch vorteilhaft, die Konstruktion aus Verbindungsrohr 6 und Deckel 51 des Mischbehälters gemeinsam zu beheizen, um einen größeren Wärmespeicher zu erzielen oder um das Streumittel 2 im Sandbehälter 3, bevorzugt in der Nähe der Auslauföffnung 31 des Sandbehälters, bedarfsweise mit zu erwärmen und somit rieselfähig zu halten.

[0039] Um Wärmeenergie nicht unnötig zu verlieren wird vorgeschlagen, die beheizten Konstruktionsteile

thermisch von den unbeheizten zu trennen. Insbesondere kann in vorteilhafter Ausgestaltung der Streueinrichtung eine Wärmeisolierung zwischen erwärmtem Verbindungsrohr 6 mit Deckel 51 und der übrigen Konstruktion des Mischbehälters 5 angeordnet sein.

[0040] Die vorgeschlagene Streueinrichtung lässt sich somit vorteilhaft auch für den Betrieb mit einem Streumittel einstellen, das in seiner mineralischen Zusammensetzung auch feuchtigkeitsempfindlicher als grober Quarzsand sein kann oder mit dem ein Betrieb der Streueinrichtung mit sparsamerem Verbrauch bzw. mit geringerem Feinstaub-Austrag verbunden ist.

[0041] Ebenso ist es mit der vorgeschlagenen Streueinrichtung wirtschaftlich vorteilhaft möglich, diese zuverlässig mit einem Förder-Luftdruck kleiner als 1 bar zu betreiben, weil sich das Streumittel nicht ungewollt verdichten oder verspannen kann.

Patentansprüche

1. Streueinrichtung (1) zum pneumatischen Ausbringen eines rieselfähigen Streumittels (2) an schienengebundenen Fahrzeugen, wenigstens bestehend aus einem Sandbehälter (3) mit einer Auslauföffnung (31) und einem Verbindungsrohr (6) am unteren Ende des Sandbehälters mit einer weiteren Auslauföffnung (61) am unteren Ende des Verbindungsrohres, einem im Wesentlichen allseitig mit Deckel (51) und Boden (52) luftdicht umschlossenen Mischbehälter (5) mit innen liegendem Belüftungsboden (54) und einem Auslass (57) mit anschließender Austrageeinrichtung (7) für das Streumittel, einer Luftquelle (4) mit einer Luftleitung (41) und einem Lufteinlass (55) in den Mischbehälter, sowie einer Sandtreppe, wobei der Sandbehälter als Vorratsbehälter das Streumittel enthält und das Streumittel infolge Gewichtskraft durch die Auslauföffnung (31) in das Verbindungsrohr und durch die weitere Auslauföffnung (61) in den Mischbehälter rieseln kann und auf dem Belüftungsboden ablagerbar ist, wobei die Auslauföffnung (61) am unteren Ende des Verbindungsrohres die Sandtreppe bildend tiefer liegt als der Auslass (57) des Mischbehälters, wobei der Lufteinlass (55) unterhalb des Belüftungsbodens angeordnet ist und auf dem Belüftungsboden abgelagertes Streumittel durch Luft von der Luftquelle von unten nach oben durchströmbar und mobilisiertes Streumittel (2) als Luft-Streumittel-Gemisch durch die Austrageeinrichtung (7) aus der Streueinrichtung (1) austragbar ist.
2. Streueinrichtung mit einem Verbindungsrohr (6) und einer Auslauföffnung (61) des Verbindungsrohres nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslauföffnung gegenüber dem Rohrrinnenquerschnitt des Verbindungsrohres so verengt ausgebildet ist, dass sich im Verbindungsrohr bei Nichtbe-

trieb der Streueinrichtung das Streumittel (2) unmittelbar oberhalb der verengten Auslauföffnung zu einem Pfropfen verdichten oder verspannen kann und dass beim pneumatischen Betrieb der Streueinrichtung die nachrieselnde Menge an Streumittel nach dem Wirkprinzip einer Sanduhr auf eine definierte Mengengrenze beschränkt ist.

3. Streueinrichtung mit einem Mischbehälter (5), einem Verbindungsrohr mit Auslauföffnung (61) und einem Belüftungsboden (54) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vertikale Abstand der Auslauföffnung (61) zum Belüftungsboden (54) im Verhältnis zu den horizontalen lichten Innenabmessungen des Mischbehälters (5) so klein gewählt ist, dass sich das auf dem Belüftungsboden in dementsprechender Schichtdicke abgelagerte Streumittel nicht infolge Eigengewicht oder Vibrationen zu einem Pfropfen verspannen oder verdichten kann.
4. Streueinrichtung mit einem Sandbehälter (3), einem Verbindungsrohr (6), einem Mischbehälter (5) und einer Wärmequelle, nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel (51) des Mischbehälters, der Boden des Sandbehälters und das Verbindungsrohr in thermisch leitender Wirkverbindung stehen und mit der Wärmequelle beheizbar sind.
5. Streueinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel (51) des Mischbehälters, der Boden des Sandbehälters und das Verbindungsrohr gegen alle übrigen Konstruktionsteile der Streueinrichtung thermisch derart isoliert sind, dass im Wesentlichen keine ungewollte Wärmeabgabe an die übrigen Konstruktionsteile bewirkt wird.
6. Streueinrichtung mit einer Auslauföffnung (61) des Verbindungsrohres (6) und einem Belüftungsboden (54) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Belüftungsboden eine Leiteinrichtung (63) derart angeordnet ist, dass die das Streumittel durchströmende Luft um die Auslauföffnung (61) herum geleitet wird oder die Auslauföffnung zumindest nicht direkt bestrahlt.
7. Streueinrichtung mit einer Luftquelle (4) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftquelle als Luftpumpe mit Erzeugung von maximal 1 bar Luftdruck ausgestaltet ist.

55

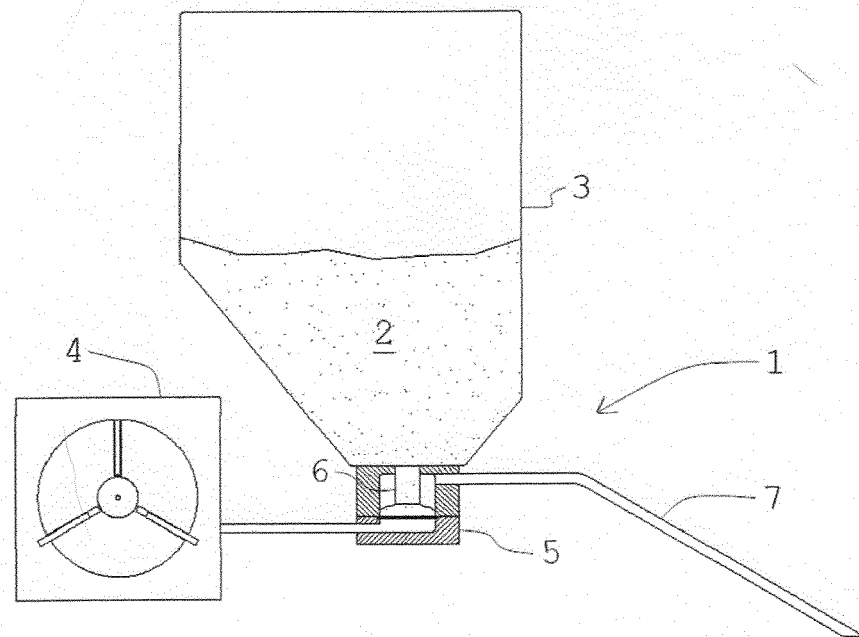


Fig. 1

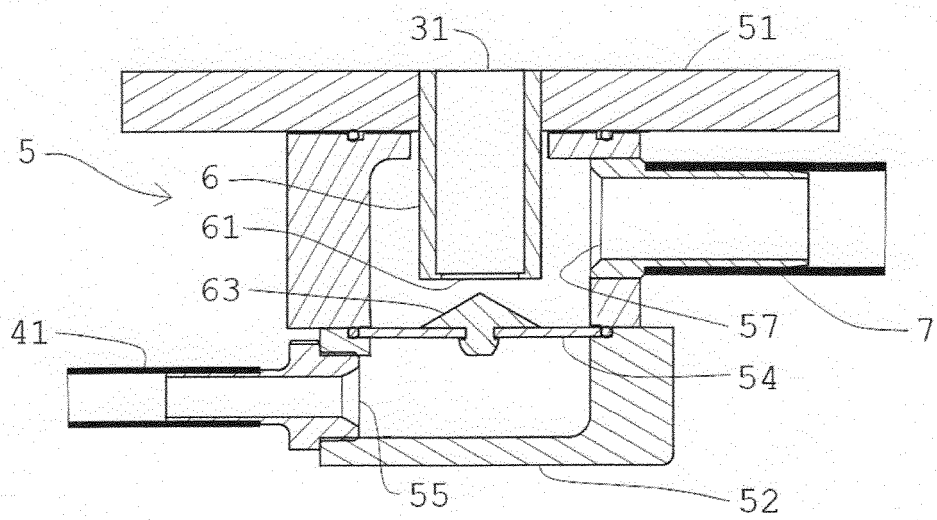


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 19 7912

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 41 22 032 A1 (KNORR BREMSE AG [DE]) 20. August 1992 (1992-08-20) * Abbildung 1 *	1	INV. B61C15/10
A	----- CN 203 567 722 U (NINGBO GUOCHUANG LOCOMOTIVE EQUIPMENT CO LTD) 30. April 2014 (2014-04-30) * Abbildung 1 *	1	
A,D	----- DE 20 2014 004632 U1 (KLEIN ANLAGENBAU AG [DE]) 29. August 2014 (2014-08-29) * Abbildungen *	1	
A,D	----- DE 41 14 515 A1 (KNORR BREMSE AG [DE]) 5. November 1992 (1992-11-05) * Abbildungen *	1	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. April 2016	Prüfer Schultze, Yves
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 15 19 7912

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

19-04-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 4122032	A1	20-08-1992	AT 127739 T	15-09-1995
				DE 4122032 A1	20-08-1992
				EP 0499199 A2	19-08-1992
15	-----				
	CN 203567722	U	30-04-2014	KEINE	

	DE 202014004632	U1	29-08-2014	DE 202014004632 U1	29-08-2014
				WO 2015189070 A1	17-12-2015
20	-----				
	DE 4114515	A1	05-11-1992	KEINE	

25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202014004632 U1 **[0005]**
- DE 4114515 A1 **[0007]**
- DE 8328423 U1 **[0008]**
- DE 4122032 A1 **[0009]**