



(11) EP 2 777 831 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
17.09.2014 Patentblatt 2014/38(51) Int Cl.:
B08B 5/02 (2006.01) **B08B 9/08 (2006.01)**
B01F 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 14000140.5

(22) Anmeldetag: 15.01.2014

(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

(30) Priorität: 14.03.2013 DE 102013204491

(71) Anmelder: **m-tec mathis technik gmbh**
79395 Neuenburg (DE)

(72) Erfinder:
**• Knöpfle, Xaver
79395 Neuenburg (DE)**
**• Tritschler, Jonas
79258 Hartheim (DE)**

(74) Vertreter: **Rummel, Felix et al**
MAUCHER BÖRJES JENKINS
Patent- und Rechtsanwälte
Urachstraße 23
79102 Freiburg i. Br. (DE)

(54) Reinigungsverfahren für einen Schüttgutmischer sowie Schüttgutmischer mit zu reinigendem Mischbehälter

(57) Ein Schüttgutmischer (1) für trockenes und/oder rieselfähiges Schüttgut umfasst einen Mischbehälter (2) mit einer zylindrischen oder trogförmigen Wandung (3), mit stirnseitigen Abschlusswänden (4a,4b) und mit einer koaxial zu dem Mischbehälter (2) angeordneten Mischерwelle (5) mit Mischwerkzeugen (6) sowie mit einer im Bodenbereich (7) des Mischbehälters (2) beabstandet zu den stirnseitigen Abschlusswänden (4a, 4b) angeordneten Auslassöffnung (8) zum Abführen einer fertigen Mischung aus dem Mischbehälter (2). Zum Reinigen des Mischbehälters (2) nach einem Entleeren sind an einer Innenseite (3a) der Wandung (3) mehrere innenwandungsseitig in den Mischbehälter (2) mündende Einlassöffnungen (9) zum Einlassen von Druckluft in den Mischbehälter (2) oberhalb der Auslassöffnung (8) und jeweils benachbart zu einer der stirnseitigen Abschlusswänden 4a und 4b angeordnet. Die aus den Einlassöffnungen (9) in den Mischbehälter (2) einströmende Druckluft wird entlang der Innenseite (3a) des Mischbehälters (2) in Richtung des Bodenbereichs (7) und/oder zu der Auslassöffnung (8) geführt. Zusätzlich sind an jeder der beiden stirnseitigen Abschlusswänden (4a, 4b) jeweils eine stirnseitige Einlassöffnung (11) mit einer darin platzierten, stirnseitig in den Mischbehälter (2) mündende Druckluftdüsen (12) vorgesehen, durch die in den Mischbehälter (2) einströmende Druckluft entlang des Bodenbereichs (7) zu der Auslassöffnung 8 geblasen wird, um von der Innenseite (3a) des Mischbehälters (2) gelöstes Schüttgut durch die Auslassöffnung (8) aus dem Mischbehälter (2) zu entfernen (Fig.1).

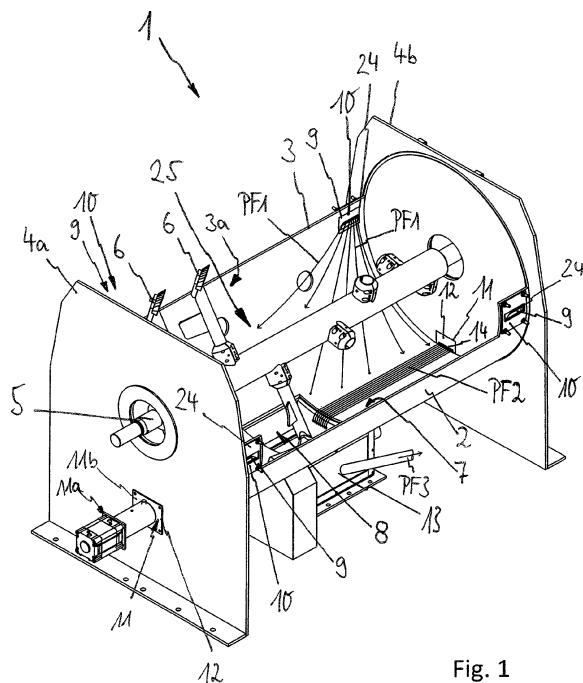


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen eines Mischbehälters eines Schüttgutmischers für trockene und/oder rieselfähige Schüttgüter nach einem Mischvorgang und nach einem Entleeren des Mischbehälters mit Druckluft, wobei der Mischbehälter dadurch gereinigt wird, dass eine Innenseite der Wandung des Mischbehälters zum Lösen anhaftenden Schüttguts mit Druckluft beaufschlagt und/oder angeblasen wird, und dass das gelöste Schüttgut über eine bodenseitig, beabstandet zu zumindest einer von zwei stirnseitigen Abschlusswänden des Mischbehälters angeordneten Auslassöffnung des Mischbehälters aus dem Mischbehälter abgeführt wird.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung einen Schüttgutmischer umfassend einen Mischbehälter mit einer zylindrischen oder trogförmigen Wandung, mit stirnseitigen Abschlusswänden, mit einer koaxial zu dem Mischbehälter angeordneten Mischerwelle, die mit Abstand zu einer Innenseite der Wandung des Mischbehälters umlaufende Mischwerkzeuge aufweist, sowie mit einer im Bodenbereich des Mischbehälters beabstandet zu wenigstens einer der beiden stirnseitigen Abschlusswänden angeordneten Auslassöffnung zum Abführen einer fertigen Mischung aus dem Mischbehälter.

[0003] Derartige Verfahren und Schüttgutmischer sind aus der Praxis bekannt.

[0004] Bei den bekannten Schüttgutmischern können schon wegen des Abstandes der Mischwerkzeuge zu der Innenseite der Wandung des Mischbehälters Reste eines Mischgutes, insbesondere im Boden- und unteren Wandungsbereich des Mischbehälters nach dem Ablassen des Mischgutes verbleiben.

[0005] Zum Vorbereiten des Schüttgutmischers für einen nächsten Mischvorgang kann es jedoch notwendig sein, diese im Mischbehälter verbleibenden Reste möglichst rückstandsfrei zu entfernen, also die Innenseite der Wandung zu reinigen.

[0006] Zur Reinigung und Vorbereitung des Mischbehälters für einen nachfolgenden Mischvorgang ist es bisher bekannt, die nach dem Entleeren im Mischbehälter verbliebenen Reste mit Druckluft von Hand mit einer Druckluftpistole und/oder Druckluftlanze und/oder mit Hand bedienten Bürsten mehr oder weniger gut zu entfernen.

[0007] Das erfordert jedoch eine hohe Sorgfalt der Reinigungskräfte. Ferner kann die manuelle Reinigung eines derartigen Schüttgutmischers für die Reinigungs Person auch gefährlich sein, da sie zumindest mit einer Hand und/oder mit einem Arm in den Mischbehälter und den Bereich der Mischwerkzeuge eingreifen und dann ein ungewolltes Einschalten des Schüttgutmischers ausgeschlossen werden muss.

[0008] Es besteht daher die Aufgabe, ein Verfahren und einen Schüttgutmischer der eingangs genannten Art zu schaffen, bei denen eine gründliche Reinigung des Schüttgutmischers mit großer Sicherheit möglich ist, oh-

ne eine mit der Reinigung des Schüttgutmischers betraute Personen zu gefährden.

[0009] Diese Aufgabe wird mit den Mitteln und Merkmalen der Patentansprüche 1 und 6 gelöst.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei dem Verfahren vorgesehen, dass die Innenseite der Wandung des Mischbehälters von mehreren ortsfesten, zueinander beabstandeten, oberhalb der Auslassöffnung angeordneten Stellen aus mit der Druckluft angeblasen und/oder beaufschlagt wird und dass das dadurch gelöste Schüttgut zu der Auslassöffnung befördert und abgeführt wird.

[0011] Im Gegensatz zu der Reinigung mit handbedienten Druckluftpistolen oder Druckluftlanzen, bei der die Druckluft von ständig wechselnden Positionen aus gegen die Innenseite der Wandung geblasen wird, kann die Druckluft bei dem erfindungsgemäßen Reinigungsverfahren von fest an der Innenseite der Wandung installierten Stellen aus gegen die und/oder entlang der Innenseite der Wandung in den Mischbehälter eingeblasen werden.

[0012] So können die Innenseite der Wandung und auch der Bodenbereich des Mischbehälters maschinell und, insbesondere wenn eine entsprechende Steuerung oder Regelung vorgesehen ist, sogar automatisch freigesblasen und gereinigt werden, ohne dass eine mit der Reinigung des Mischbehälters beauftragte Person in den Mischbehälter eingreifen oder, bei besonders großen Mischbehältern, sogar in diesen einsteigen muss.

[0013] Ferner können die Einlassöffnungen für die Druckluft so angeordnet sein, dass die Innenseite der Wandung des Mischbehälters an den Stellen mit Druckluft beaufschlagt werden kann, an denen sich nach einem Entleeren des Mischbehälters erfahrungsgemäß Schüttgut in Form von Mischungsresten anlagert. Dies ermöglicht eine gezielte und gründliche Reinigung des Mischbehälters.

[0014] Zur Reinigung des Mischbehälters und zum Abtransport des nach dem Entleeren in dem Mischbehälter verbliebenen Schüttguts kann die Druckluft in Form von Druckluftströmen von mehreren, insbesondere vier ortsfesten, zueinander beabstandeten, innenwandungsseitig mündenden und oberhalb der Auslassöffnung angeordneten Stellen aus entlang der Innenseite der Wandung des Mischbehälters in Richtung eines Bodenbereichs des Mischbehälters und/oder zu der Auslassöffnung und von wenigstens einer bodennah an einer der beiden stirnseitigen Abschlusswänden angeordneten Stelle ausgehend entlang dem Bodenbereich zu der Auslassöffnung des Mischbehälters eingeblasen und das gelöste Schüttgut von dieser Luft zu der Auslassöffnung mitgenommen werden und durch diese aus dem Mischbehälter entfernt werden.

[0015] Der Mischbehälter kann besonders gründlich gereinigt werden, wenn Druckluftströme von wenigstens zwei sich gegenüberliegenden, an den beiden stirnseitigen Abschlusswänden angeordneten Stellen aus entlang dem Bodenbereich zu der Auslassöffnung des Mischbehälters eingeblasen werden.

[0016] Dabei kann gleichzeitig mit Einblasen der Druckluftströme ein Unterdruck an die Auslassöffnung des Mischbehälters angelegt werden. Es ist aber auch möglich, dass der Unterdruck angelegt wird, bevor die Druckluftströme in den Mischbehälter eingeblasen werden.

[0017] Wenn gleichzeitig mit Einblasen der Druckluftströme in den Mischbehälter ein Unterdruck an der Auslassöffnung des Mischbehälters angelegt wird oder wenn der Unterdruck angelegt wird, bevor die Luftströme in den Mischbehälter eingeblasen werden, kann die zum Reinigen eingeblasene Druckluft gezielt zu der bodenseitigen Auslassöffnung des Mischbehälters hingelenkt werden. Da die Druckluft sowohl gegen die Innenseite der Wandung des Mischbehälters als auch gegen seinen Boden gelenkt wird und von dort anhaftendes Schüttgut löst und mitführt, werden durch den an der Auslassöffnung des Mischbehälters anliegenden Unterdruck einerseits die Druckluft und andererseits auch die Schüttgut oder die Mischungsreste durch die Auslassöffnung aus dem Mischbehälter abgeführt.

[0018] Dabei ist es möglich, dass alle Druckluftströme gleichzeitig oder zeitversetzt zueinander in den Mischbehälter eingeblasen werden, insbesondere dass zuerst die insbesondere vier innenwandseitig mündenden Druckluftströme und zeitversetzt dazu die vorzugsweise zwei stirnseitig mündenden, bodennahen Druckluftströme eingeblasen werden.

[0019] Bei einem zeitversetzten Einblasen der Druckluftströme kann beispielsweise zunächst innenwandseitig anhaftendes Schüttgut abgenommen und in den Bodenbereich des Mischbehälters transportiert werden. Sobald sich das Schüttgut im Bodenbereich des Behälters angesammelt hat, können die stirnseitig eingebrachten Druckluftströme die bodenseitig angesammelten Mischungsreste, auch mit Unterstützung des an die bodenseitige Auslassöffnung angelegten Unterdrucks, durch die Auslassöffnung aus dem Mischbehälter abtransportieren.

[0020] Je nach Konsistenz des Mischgutes kann es zweckmäßig sein, wenn die Druckluftströme mit unterschiedlicher Intensität und/oder pulsierend und/oder stoßartig eingeblasen und/oder auf die Innenseite der Wandung des Mischbehälters gerichtet werden.

[0021] Wenn die Druckluftströme während des Einblasens relativ zu der Innenseite der Wandung des Mischbehälters insbesondere maschinell und/oder automatisch geschwenkt werden, kann eine noch größere Fläche der Innenseite der Wandung mittels der Druckluftströme von Anhaftungen befreit werden und eine Reinigung des Mischbehälters noch effektiver erfolgen.

[0022] Wenn die stirnseitig in den Mischbehälter eingeblasenen Luftströme einerseits besonders scharf seitlich abgegrenzt sind und andererseits eine besonders hohe Reichweite haben sollen, kann es zweckmäßig sein, wenn die stirnseitig in den Mischbehälter eingeblasenen Druckluftströme als mehrere parallele und/oder vereinzelte Luftströme in den Mischbehälter, vorzugs-

weise in Richtung der Auslassöffnung des Mischbehälters eingeblasen werden. Eine scharfe seitliche Begrenzung der stirnseitig eingeblasenen Druckluftströme kann vorteilhaft sein, um eine möglichst geringe Aufwirbelung der im Bodenbereich angesammelten Mischungsreste oder des dort anhaftenden und/oder angesammelten Schüttguts beim Abführen mithilfe der eingeblasenen Druckluft durch die bodenseitige Auslassöffnung des Mischbehälters zu vermeiden.

[0023] Wie bereits zuvor ausgeführt, werden die innenwandseitigen Druckluftströme von oberhalb der bodenseitigen Auslassöffnung auf die Innenseite der Wandung des Mischbehälters eingeblasen.

Dabei kann es zweckmäßig sein, wenn die innenwandseitigen Druckluftströme von Stellen eingeblasen werden, die oberhalb von an der Innenseite der Wandung des Mischbehälters anhaftenden Mischungsresten angeordnet sind und oberhalb dieser anhaftenden Mischungsreste auf die Innenseite der Wandung treffen,

um das an der Innenseite der Wandung des Mischbehälters anhaftende Schüttgut oder die Mischungsreste möglichst rückstandslos von der Innenseite der Wandung zu entfernen.

[0024] Die Position dieser Stellen und der bevorzugten Auftreffstellen der die Innenseite der Wandung beaufschlagenden Druckluftströme kann dabei von der Geometrie des Mischbehälters abhängig sein. Auch das Haftverhalten des Schüttguts an der Innenseite der Wandung und die Position der Anhaftungen an der Innenseite der Wandung können unter anderem von der Neigung der Innenseite der Wandung abhängig sein.

[0025] Daher kann es zweckmäßig sein, wenn die innenwandseitigen Druckluftströme, insbesondere bei teilzyklindrischen oder zylindrischen Mischbehältern, von Stellen in einer Höhe oberhalb der Auslassöffnung des Mischbehälters eingeblasen werden und/oder auf die Innenseite der Wandung treffen, die einem Viertel, einem Drittel, der Hälfte, zwei Dritteln oder drei Vierteln des Durchmessers des zumindest teilzyklindrischen Bereiches des Mischbehälters entspricht. Es ist auch möglich, die innenwandseitigen Druckluftströme auf Höhe einer im Mischbehälter insbesondere horizontal verlaufend angeordneten Mischerwelle einzublasen.

[0026] So können die Druckluftströme das nach einem Entleeren des Mischbehälters an der Innenseite der Wandung anhaftende Schüttgut erfassen, von der Innenseite der Wandung lösen, in Richtung des Bodenbereichs des Mischbehälters und in den Wirkbereich der stirnseitig eingeblasenen Druckluftströme transportieren und durch die Auslassöffnung aus dem Mischbehälter entfernen.

[0027] Es ist aber auch möglich, dass die innenwandseitigen Druckluftströme nicht nur gegen die und/oder entlang der Innenseite der Wandung eingeblasen werden, sondern auch zumindest zum Teil gegen die zu den innenwandseitig mündenden Einlassöffnungen benachbarten stirnseitigen Abschlusswände gerichtet sind, um auch dort anhaftendes Schüttgut abneh-

men zu können.

[0028] Bei dem eingangs definierten Schüttgutmischer wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass an der Innenseite der Wandung mehrere Einlassöffnungen, insbesondere Druckluftdüsen, zum Einlassen von Druckluft in den Mischbehälter oberhalb der Auslassöffnung und vorzugsweise jeweils benachbart zu einer der stirnseitigen Abschlusswände angeordnet sind, sodass aus den Einlassöffnungen in den Mischbehälter einströmende Druckluft an der Innenseite der Wandung des Mischbehälters in Richtung des Bodenbereichs und/oder zu der Auslassöffnung entlangströmt, und dass zumindest an der zu der Auslassöffnung beabstandeten stirnseitigen Abschlusswand des Mischbehälters eine stirnseitig in den Mischbehälter mündende Einlassöffnung, insbesondere eine Druckluftdüse, angeordnet ist, sodass aus der zumindest einen stirnseitigen Einlassöffnung in den Mischbehälter einströmende Druckluft entlang des Bodenbereichs zu der Auslassöffnung strömt.

[0029] So kann das an der Innenseite der Wandung des Mischbehälters anhaftende Schüttgut mithilfe von durch die innenwandungsseitigen Einlassöffnungen in den Mischbehälter und auf die Innenseite der Wandung einströmende Druckluft dort anhaftende Mischungsreste abschälen und von der Innenseite der Wandung lösen und mithilfe der Druckluft zu der Auslassöffnung und durch diese aus dem Mischbehälter transportieren.

[0030] Dazu können an der Innenseite der Wandung des Mischbehälters, benachbart zu jeder der beiden stirnseitigen Abschlusswände, jeweils wenigstens zwei, vorzugsweise sich gegenüberliegende, innenwandungsseitig mündende Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen angeordnet sein und/oder an jeder der beiden stirnseitigen Abschlusswänden je eine Einlassöffnung und/oder Druckluftdüse vorgesehen sein, wobei die beiden stirnseitigen Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen vorzugsweise einander gegenüberliegend und/oder vorzugsweise im Bodenbereich des Mischbehälters an den Abschlusswänden angeordnet und/oder insbesondere in Richtung zu der bodenseitigen Auslassöffnung des Mischbehälters ausgerichtet sind.

[0031] Sobald das mithilfe der innenwandungsseitig eingeblasenen Druckluftströme von der Innenseite der Wandung abgelöste Schüttgut in den Wirkbereich der durch die stirnseitigen Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen eingeblasenen Druckluftströme gelangt, wird es dort von den stirnseitigen Druckluftströmen erfasst und zu der Auslassöffnung des Mischbehälters getragen und durch diese aus dem Mischbehälter entfernt.

[0032] Wenn die beiden stirnseitigen Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen einander gegenüberliegen und/oder vorzugsweise im Bodenbereich des Mischbehälters an den Abschlusswänden angeordnet und/oder insbesondere in Richtung der bodenseitigen Auslassöffnung des Mischbehälters ausgerichtet sind, ist es möglich, dass die von den beiden stirnseitigen Einlassöffnungen ausgehenden Druckluftströme entlang des Bodens in Richtung der bodenseitigen Auslassöffnung des

Mischbehälters und zwar von beiden Seiten eingeblasen werden, um das Schüttgut und/oder die Mischungsreste zielgerichtet aus dem Mischbehälter durch die Auslassöffnung abzuführen.

[0033] Das Abführen des Materials aus dem Mischbehälter und somit die Reinigungswirkung dieser automatisierbaren und/oder automatisierten Reinigungsvorrichtung kann begünstigt werden, wenn in Gebrauchsstellung des Schüttgutmischers eine Drucksenke an der Auslassöffnung anschließbar und/oder angeschlossen ist. So kann die Drucksenke, wie bereits in Bezug auf das Verfahren beschrieben, an der Auslassöffnung des Mischbehälters angeschlossen sein, um die in den Mischbehälter über die verschiedenen Einlassöffnungen bzw. Druckluftdüsen eingebrachten Druckluftströme mittels eines Unterdrucks oder eines Sogs zielgerichtet entlang der Innenseite der Wandung und/oder des Bodenbereichs des Mischbehälters in Richtung der Auslassöffnung des Mischbehälters zu führen und nach einem Mischvorgang im Mischbehälter verbliebene Materialreste und/oder Mischungsreste effektiv aus dem Mischbehälter zu entfernen.

[0034] Dabei kann es vorteilhaft sein, wenn die stirnseitigen Einlassöffnungen bzw. Druckluftdüsen einzelne Luftauftrittsöffnungen aufweisen, wobei jede der Luftaustrittsöffnungen einen eigenen Luftzuführkanal und/oder einen kreisförmigen Querschnitt haben kann. Bei derartig ausgestalteten stirnseitigen Einlassöffnungen bzw. Druckluftdüsen kann die stirnseitig eingebrachten Druckluftströme in Form von scharf begrenzten Druckluftstrahlen, die sich nur kaum auffächern, in den Mischbehälter eingebracht werden kann.

[0035] Mit solch eng begrenzten Druckluftstrahlen ist es möglich, einerseits die Förderwirkung und damit die Reinigungswirkung zu verbessern und andererseits eine ungewollte Verwirbelung und Verteilung des im Mischbehälter verbliebenen Mischguts zu reduzieren und/oder zu vermeiden.

[0036] Somit kann der Bodenbereich über eine ausreichend große Länge, nämlich eine Länge entsprechend der Distanz von der stirnseitigen Abschlusswand bis zur bodenseitigen Auslassöffnung des Mischbehälters, frei geblasen werden, statt dass die zugeführte Luft unkontrolliert nach den Seiten im Inneren des Behälters abströmt.

[0037] Wenn der Abstand zwischen zwei benachbarten Luftaustrittsöffnungen der stirnseitigen Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen des Schüttgutmischers größer als ein Durchmesser der Luftaustrittsöffnungen ist, ist es möglich, eine Schar voneinander getrennter Druckluftstrahlen und/oder Drucklufteinzelströme von den stirnseitigen Einlassöffnungen entlang der Bodenfläche des Mischbehälters in Richtung seiner bodenseitigen Auslassöffnung einzublasen.

[0038] Für die Ausbildung eines möglichst scharfen Druckluftstrahls mit einer großen Reichweite kann es günstig sein, wenn die Länge der Luftzuführkanäle der einzelnen Luftaustrittsöffnungen wenigstens einen Zen-

timeter beträgt.

[0039] Wenn eine Gesamtbreite der vorzugsweise in einer Reihe insbesondere horizontal und/oder einer Krümmung des Bodenbereichs des Mischbehälters folgend nebeneinander angeordneten Luftaustrittsöffnungen der stirnseitigen Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen kleiner als eine den stirnseitigen Einlassöffnungen zugewandte Breite der bodenseitigen Auslassöffnung des Mischbehälters ist, insbesondere wenigstens ein Viertel oder ein Drittel, bevorzugt die Hälfte der Breite der bodenseitigen Auslassöffnung beträgt, können die mithilfe der stirnseitig eingebrachten Druckluftströme abtransportierten Mischungsreste zielgerichtet durch die Auslassöffnung aus dem Mischbehälter abgeführt werden, ohne etwa seitlich an dieser vorbeigesblasen und/oder im Innenraum des Mischbehälters verteilt zu werden.

[0040] Wenn die einzelnen Luftaustrittsöffnungen der stirnseitigen Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen in Nicht-Gebrauchsstellung durch Verschlusstifte verschlossen sind, deren Außenquerschnitt etwa dem Innenquerschnitt der Luftaustrittsöffnungen entspricht und/oder die in Richtung ihrer Längserstreckung verstellbar und insbesondere luftzuführseitig in die Luftaustrittsöffnungen einführbar und/oder aus ihnen zurückziehbar sind, kann ein Eindringen von Mischungsbestandteilen in die Luftaustrittsöffnungen vermieden werden.

[0041] Zum Öffnen und Schließen der einzelnen Luftaustrittsöffnungen kann es zweckmäßig sein, wenn die Verschlusstifte in Richtung ihrer Längserstreckung verstellbar und insbesondere luftzuführseitig in die Luftzuführkanäle einführbar und/oder aus ihnen zurückziehbar sind.

[0042] Für die Verstellung der Verschlusstifte kann je stirnseitiger Luftdruckdüse ein Linearantrieb vorgesehen sein, der vorzugsweise als ein mit Druckluft verschiebbarer Pneumatik-Kolben in einem Pneumatik-Zylinder ausgebildet ist.

[0043] Wenn eine Druckluftzufuhröffnung für die Druckluftversorgung der stirnseitigen Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen des Mischbehälters in einem Bereich zwischen einer Stirnfläche des Leerantriebes für die Verstellung der Verschlusstifte, insbesondere zwischen einer Stirnfläche des Pneumatikkolbens und den Luftaustrittsöffnungen der stirnseitigen Luftdruckdüsen mündend angeordnet ist, kann ein Raum zwischen der Stirnfläche und den Luftaustrittsöffnungen zumindest während des Reinigungsvorganges gegebenenfalls aber auch bei geschlossenen Austrittsöffnungen unter Überdruck stehen, so dass eine Verschmutzung durch Eintritt von Mischgut in die einzelnen Luftaustrittsöffnungen der stirnseitigen Einlassöffnungen des Mischbehälters vermieden werden kann.

[0044] Um diesen für den Überdruck auch in Verschlussstellung der Verschlusstifte zweckmäßigen Raum zwischen der Stirnfläche des Linearantriebes und der einzelnen Luftaustrittsöffnungen der stirnseitigen Einlassöffnungen des Mischbehälters zu schaffen, kön-

nen die Verschlusstifte für die stirnseitigen Einlassöffnungen und/oder für die Druckluftdüsen des Schüttgutmischers an einer Eintrittsöffnungen der Luftzuführkanäle in Gebrauchsstellung zugewandten Stirnfläche des Linearantriebes, insbesondere des Pneumatik-Kolbens vorgesehen sein, beispielsweise an einer abstandshaltenden Leiste, die gegenüber der Stirnfläche vorstehend an der Stirnfläche angeordnet ist.

[0045] Wenn die innenwandungsseitigen Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen als Flachstrahldüsen ausgebildet sind, die den aus ihnen austretenden Luftstrom entlang der Innenseite der Wandung des Mischbehälters leiten und/oder auffächern und/oder wenn die innenwandungsseitigen Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen dazu eingerichtet sind, Druckluftströme entlang der Innenseite der Wandung zu schwenken, kann eine noch größere Fläche der Innenseite der Wandung mithilfe der durch die Einlassöffnungen eingebrachten Druckluftströme von anhaftenden Mischungsresten gereinigt werden.

[0046] Die innenwandungsseitigen Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen können auch so ausgestaltet und/oder so zueinander beabstandet sein, dass sie den jeweiligen Druckluftstrom in einen Bereich lenken, in den auch ein Druckluftstrom einer benachbarten Düse gelangt. Mithilfe dieser sich überschneidenden Druckluftströme kann die Innenseite der Wandung des Mischbehälters besonders effektiv gereinigt werden.

[0047] Bei Schüttgutmischern mit besonders großen Mischbehältern kann es außerdem zweckmäßig sein, wenn zwischen zwei innenwandungsseitigen Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen wenigstens eine weitere Einlassöffnung und/oder Druckluftdüse angeordnet ist, deren Druckluftstrom jeweils die von den ihr benachbarten Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen kommenden Luftstrom kreuzt und/oder ergänzt. So können auch die Flächen der Innenseite der Wandung des Mischbehälters mit einem Druckluftstrom gereinigt werden, die von den benachbart zu den stirnseitigen Abschlusswänden angeordneten Einlassöffnungen ansonsten nicht erreicht werden könnten.

[0048] Ein Ein- und Ausführen der Verschlusstifte kann erleichtert sein, wenn die zuströmseitigen Eintrittsöffnungen in die Luftzuführkanäle der Luftaustrittsöffnungen der stirnseitig angeordneten Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen des Schüttgutmischers eingesenkt sind und/oder eine Einführschräge und/oder einen Einführkonus für die einzelnen Verschlusstifte aufweisen.

[0049] Ein Verschleiß der in Gebrauchsstellung die einzelnen Luftaustrittsöffnungen der stirnseitigen Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen verschließenden Verschlusstifte kann vermieden werden, wenn Mündungen der Luftaustrittsöffnungen der stirnseitigen Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen in den Mischbehälter eingesenkt und/oder sich in Strömungsrichtung öffnend konusförmig ausgebildet sind, wobei die Einsenkungen ein freies Ende des jeweiligen Verschlusstiftes überra-

gen. So ist es möglich, dass sich diese Einsenkungen mit Mischgut zusetzen können und dadurch Stirnseiten bzw. Enden der Verschlussstifte durch Mischgut geschützt werden. Gleichzeitig kann dadurch erreicht werden, dass dieses "Schutzmaterial" nach dem Mischvorgang schon allein aufgrund der Schwerkraft aus der konischen Partie der Mündung herunterfällt und gleichzeitig auch durch den aus der Luftaustrittsöffnung austretenden Druckluftstrom mitgerissen wird, also dass diese Mündung nicht zu einer Verunreinigung der nächsten Charge führen kann.

[0050] Es sei darauf hingewiesen, dass unter den Begriff "Schüttgutmischer" sowohl kontinuierliche Schüttgutmischer als auch Chargenmischer fallen, also der beanspruchte Schüttgutmischer ein kontinuierlicher Schüttgutmischer oder ein Chargenmischer sein kann.
[0051] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen in teilweise schematisierter Darstellung:

Fig. 1 eine ausgebrochene, perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen, als Chargenmischer ausgebildeten Schüttgutmischers, wobei im Inneren des zylindrischen Mischbehälters des Schüttgutmischers eine horizontal verlaufende Mischerwelle, radial von der Mischerwelle in einen Innenraum des Mischbehälters hineinragende Mischwerkzeuge sowie drei von vier innenwandseitigen Einlassöffnungen und Druckluftdüsen und eine von zwei stirnseitigen Einlassöffnungen und Druckluftdüsen zu erkennen sind, von denen aus mit Pfeilen ange deutete Druckluftströme entlang der Innenseite der Wandung und entlang des Bodenbereichs des Mischbehälters in Richtung einer bodenseitigen Auslassöffnung verlaufen,

Fig. 2 eine geschnittene Seitenansicht des in Fig. 1 dargestellten Schüttgutmischers mit der in Gebrauchsstellung horizontal im Mischbehälter angeordneten Mischerwelle in gebrochener Darstellung, wobei an den beiden stirnseitigen Abschlusswänden des Schüttgutmischers jeweils eine Druckluftzuführeinheit für die stirnseitig in den Mischbehälter mündenden Einlassöffnungen zu erkennen ist,

Fig. 3 eine geschnittene Perspektivansicht einer der beiden in den Fig. 1 und 2 dargestellten Druckluftzuführeinheiten für eine der beiden stirnseitigen Einlassöffnungen und/oder Druckluftdüsen, wobei die Druckluftzuführeinheit einen Pneumatikzylinder und einen Pneumatikkolben umfasst, der in seiner die stirnseitige Einlassöffnung verschließenden Schließstellung dargestellt ist,

Fig. 4 die in Fig. 3 dargestellte Druckluftzuführeinheit

mit dem Pneumatikkolben in dem Pneumatikzylinder in seiner Offenstellung,

5 Fig. 5 eine geschnittene Seitenansicht der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Druckluftzuführeinheit mit dem Pneumatik-Kolben in seiner Schließstellung sowie

10 Fig. 6 eine geschnittene Seitenansicht der in den Fig. 3 bis 5 dargestellten Druckluftzuführeinheit mit dem Pneumatik-Kolben in seiner Offenstellung.

[0052] Die Fig. 1 und 2 zeigen einen im Ganzen mit 1 bezeichneten Schüttgutmischer für trockenes und/oder rieselfähiges Schüttgut, der einen trommelförmigen Mischbehälter 2 mit einer zylindrischen Wandung 3 und mit stirnseitigen Abschlusswänden 4a und 4b aufweist und der als Chargenmischer ausgebildet ist.

15 **[0053]** In einer anderen, in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsform ist der Schüttgutmischer 1 als kontinuierlicher Schüttgutmischer ausgebildet. Die nachfolgende Beschreibung der Merkmale des Schüttgutmischers und des Reinigungsverfahrens gilt auch für den als kontinuierlichen Schüttgutmischer ausgebildeten 20 Schüttgutmischer und das Verfahren zum Reinigen dieses kontinuierlichen Schüttgutmischers.

[0054] Das in den Figuren nicht dargestellte Schüttgut kann durch eine in Gebrauchsstellung des Schüttgutmischers 1 an der Oberseite des Mischbehälters 2 vorge 25 sehene Öffnung 1a in den Mischbehälter 2 eingebracht werden.

[0055] Zwischen den beiden Abschlusswänden 4a und 4b verläuft eine koaxial zu dem Mischbehälter 2 angeordnete Mischerwelle 5, die mit Abstand zu der Wandung 3 des Mischbehälters 2 mehrere umlaufende Mischwerkzeuge 6 aufweist.

[0056] Im Bodenbereich 7 des Mischbehälters 2 ist eine Beabstandet zu den beiden stirnseitigen Abschlusswänden 4a und 4b angeordnete Auslassöffnung 8 zum 40 Abführen einer fertigen Mischung aus dem Mischbehälter 2 vorgesehen. Mit dem Schüttgutmischer 1 können beispielsweise trockene und/oder rieselfähige Baustoffmischungen, wie Wandputze, Fertigputze, Estriche oder dergleichen gemischt werden. Die Rohstoffe dieser Bau 45 stoffmischungen werden in trockener, rieselfähiger Form als Schüttgut in bestimmten vorgegebenen Anteilen dem Schüttgutmischer 1 durch die Öffnung 1a zugeführt und im Inneren des Mischbehälters 2 mit Hilfe der Mischwerkzeuge 6 der Mischerwelle 5 miteinander vermengt und 50 nach Beenden des Mischvorgangs bzw. nach Durchmischung des Schüttguts durch die bodenseitige Auslassöffnung 8 des Mischbehälters abgeführt und weiterverarbeitet und/oder verpackt.

[0057] An einer Innenseite 3a der Wandung 3 des 55 Mischbehälters 2 sind vier innenwandseitig in den Mischbehälter 2 mündende Einlassöffnungen 9 mit in den Einlassöffnungen 9 positionierten Druckluftdüsen 10 zum Einlassen von Druckluft in den Mischbehälter 2

oberhalb der Auslassöffnung 8 und jeweils benachbart zu einer der beiden stirnseitigen Abschlusswände 4a oder 4b angeordnet. Die Einlassöffnungen 9 sind dabei so ausgebildet, dass durch sie in den Mischbehälter 2 einströmende Druckluft an der Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters 2 in Richtung des Bodenbereichs 7 entlangströmt und an der Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters 2 anhaftendes Schüttgut oder Mischungsreste von der Innenseite 3a der Wandung 3 löst und in den Bodenbereich 7 des Mischbehälters 2 und zu der Auslassöffnung 8 transportiert.

[0058] An diese Einlassöffnungen 9 bzw. an die Druckluftdüsen 10 werden in den Figuren nicht dargestellte Druckluftleitungen angeschlossen, um Druckluft in den Mischbehälter 2 einzublasen.

[0059] Neben den insgesamt vier innenwandungsseitigen Einlassöffnungen 9 und den vier Druckluftdüsen 10 ist an jeder der beiden stirnseitigen Abschlusswänden 4a und 4b des Mischbehälters 2 jeweils eine stirnseitige Einlassöffnung 11 und eine in der stirnseitigen Einlassöffnung 11 angeordnete Druckluftdüse 12 vorgesehen, die durch die jeweilige stirnseitige Einlassöffnung 11 in den Mischbehälter 2 einströmende Druckluft entlang des Bodenbereichs 7 in Richtung der Auslassöffnung 8 strömen lässt.

[0060] Mit Hilfe der stirnseitigen Einlassöffnungen 11 sowie der stirnseitigen Druckluftdüsen 12 kann das im Bodenbereich 7 nach dem Entleeren des Mischbehälters zurückbleibende Schüttgut mit Hilfe der Druckluft in zu der Auslassöffnung 8 des Mischbehälters 2 transportiert und durch diese aus dem Mischbehälter 2 abgeführt werden.

[0061] Die insgesamt vier innenwandungsseitigen Einlassöffnungen 9 und die in diesen Einlassöffnungen 9 angeordneten Druckluftdüsen 10 können gemeinsam mit den stirnseitigen Einlassöffnungen 11 und den diesen zugeordneten Druckluftdüsen 12 nach einem abgeschlossenen Mischvorgang und einer Entleerung des Mischbehälters 2 an der Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters 2 anhaftendes Schüttgut von der Innenseite 3a der Wandung 3 lösen und durch die Auslassöffnung 8 des Mischbehälters 2 nahezu rückstandsfrei aus dem Mischbehälter 2 entfernen.

[0062] Aus Fig. 1 wird deutlich, dass an der Wandung 3 des Mischbehälters 2 benachbart zu jeder der beiden stirnseitigen Abschlusswände 4 jeweils zwei sich gegenüberliegende innenwandungsseitige Einlassöffnungen 9 und darin positionierte Druckluftdüsen 10 angeordnet sind. So ist also zu jeder der beiden stirnseitigen Abschlusswände 4 des Schüttgutmischers 1 jeweils ein Paar sich gegenüberliegender Einlassöffnungen 9 und darin positionierter Druckluftdüsen 10 zur Reinigung der Innenseite 3a Wandung 3 des Mischbehälters 2 vorgesehen.

[0063] In der perspektivischen Ansicht des Schüttgutmischers 1 in Fig. 1 ist nur eines der beiden innenwandungsseitigen Paare von Einlassöffnungen 9 und darin positionierten Druckluftdüsen 10 vollständig zu erkennen,

nen, da eine der beiden benachbart zu der stirnseitigen Abschlusswand 4a angeordneten Einlassöffnungen 9 und die darin angeordnete Druckluftdüse 10 von der stirnseitigen Abschlusswand 4a angeordnete Einlassöffnungspaar verdeckt ist.

[0064] Aus den Fig. 1 und 2 wird auch deutlich, dass die beiden stirnseitigen Einlassöffnungen 11 mit ihren stirnseitigen Druckluftdüsen 12 einander gegenüberliegend und im Bodenbereich 7 des Mischbehälters 2 an den stirnseitigen Abschlusswänden 4a und 4b angeordnet und in Richtung der bodenseitigen Auslassöffnung 8 des Mischbehälters 2 ausgerichtet sind.

[0065] An einer Unterseite der Auslassöffnung 8 des Mischbehälters 2 ist außerdem eine Drucksenke 13 geschlossen.

[0066] Mit Hilfe der Drucksenke 13 kann ein Unterdruck an der Auslassöffnung 8 angelegt werden, der die in den Mischbehälter 2 eingeblasenen Druckluftströme (vgl. die beiden Pfeile PF1 und PF2) zielgerichtet durch die bodenseitige Auslassöffnung 8 aus dem Mischbehälter 2 zieht. So können die durch die innenwandungsseitig in den Mischbehälter 2 mündenden Einlassöffnungen 9 entlang der Wandung 3 des Mischbehälters 2 in den Mischbehälter 2 eingeblasenen innenwandungsseitigen Druckluftströme, die mit den Pfeilen PF1 veranschaulicht sind, sowie die durch die beiden stirnseitigen Einlassöffnungen 11 in Richtung der Auslassöffnung 8 des Mischbehälters 3 entlang des Bodenbereichs 7 des Mischbehälters 2 eingeblasenen Druckluftströme, die in Fig. 1 durch die mit PF2 bezeichneten Pfeile veranschaulicht sind, zielgerichtet durch die Auslassöffnung 8 mitsamt des mit Hilfe der Druckluftströme PF1 und PF2 transportierten Schüttguts aus dem Mischbehälter 2 abgeführt werden. Der Pfeil PF3 an der Drucksenke 13 zeigt dabei die Förderrichtung der Drucksenke 13 und die Richtung eines an der Auslassöffnung 8 anliegenden Sogs an.

[0067] Wie anhand der Fig. 1 und der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Druckluftzuführeinheit 11a zu erkennen ist, sind einzelne Luftaustrittsöffnungen 14 vorgesehen, wobei jede der Luftaustrittsöffnungen 14 einen eigenen, auch in den Fig. 5 und 6 dargestellten Luftzuführkanal 15 hat, dessen Querschnitt ebenso kreisförmig ist wie der Querschnitt der Luftaustrittsöffnung. Es ist ebenfalls zu erkennen, dass ein Abstand zwischen zwei benachbarten Luftaustrittsöffnungen 14 der stirnseitigen Einlassöffnungen 11 des Schüttgutmischers 1 größer als ein Durchmesser der Luftaustrittsöffnungen 14 ist.

[0068] Die Länge der Luftzuführkanäle 15 der einzelnen Luftaustrittsöffnungen 14 beträgt dabei wenigstens einen Zentimeter. Dies ist günstig, damit sich möglichst scharf begrenzte und möglichst weitreichende Druckluftstrahlen ausbilden können.

[0069] Fig. 1 zeigt, dass eine Gesamtbreite der in einer Reihe horizontal nebeneinander angeordneten Luftaustrittsöffnungen 14 der stirnseitigen Einlassöffnungen 11 beziehungsweise der stirnseitigen Druckluftdüsen 12 kleiner als eine der stirnseitigen Einlassöffnung 11 zugewandten Breite der bodenseitigen Auslassöffnung 8

des Mischbehälters 2 ist.

[0070] Dabei zeigt die Schar der Pfeile PF2, die die bodenseitigen Druckluftströme veranschaulichen, dass die Gesamtbreite etwa ein Viertel der der Einlassöffnung 11 zugewandten Breite der bodenseitigen Auslassöffnung 8 beträgt.

[0071] In einer nicht dargestellten Ausführungsform des Schüttgutmischers 1 sind die nebeneinander angeordneten Luftaustrittsöffnungen 14 der stirnseitigen Einlassöffnungen nicht horizontal, wie in den Figuren 1 und 2 gezeigt, sondern einer Krümmung des Bodenbereichs 7 des Mischbehälters 2 folgend an der jeweiligen stirnseitigen Abschlusswand 4a und 4b angeordnet.

[0072] Die Fig. 3 bis 6 zeigen, dass die einzelnen Luftaustrittsöffnungen 14 der stirnseitigen Einlassöffnungen 11 beziehungsweise der stirnseitigen Druckluftdüsen 12 in Nichtgebrauchsstellung durch Verschlusstifte 16 verschlossen sind, wobei der Außenquerschnitt der Verschlusstifte 16 etwa dem Innenquerschnitt der Luftaustrittsöffnungen 14 entspricht.

[0073] Anhand der Fig. 3 bis 6 wird außerdem deutlich, dass die Verschlusstifte 16 in Richtung ihrer Längsstreckung verstellbar und insbesondere luftzuführseitig in die Luftzuführkanäle 15 einförbar und aus ihnen zurückziehbar sind.

[0074] Die beiden in den Figuren zu erkennende Druckluftzuführleinheiten 11a sind außenseitig an den stirnseitigen Abschlusswänden 4a und 4b über jeweils einen Flansch 11b angebracht und in jeweils einer stirnseitigen Einlassöffnung 11 positioniert. Die in den Einlassöffnungen 11 positionierten Enden der beiden Druckluftzuführleinheiten 11a weisen dabei jeweils eine der beiden in Gebrauchsstellung stirnseitig in den Mischbehälter 2 gerichteten Druckluftdüsen 12 auf.

[0075] Zur Verstellung der Verschlusstifte 16 ist je stirnseitiger Einlassöffnung 11 beziehungsweise je stirnseitiger Druckluftdüse 12 als Teil der Druckluftzuführleinheit 11a ein Linearantrieb 17 vorgesehen, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel als ein mit Druckluft verschiebbarer Pneumatikkolben 18 in einem Pneumatikzylinder 19 ausgebildet ist.

[0076] Jeder der beiden Pneumatikzylinder 19 hat jeweils eine Druckluftzuführöffnung 20 für eine Druckluftversorgung der stirnseitigen Einlassöffnungen 11 beziehungsweise für eine Druckluftversorgung der stirnseitigen Druckluftdüsen 12, die in einem Bereich zwischen einer Stirnfläche 21 des Pneumatikkolbens 18 für die Verstellung der Verschlusstifte 16 und den Luftaustrittsöffnungen 14 der stirnseitigen Einlassöffnungen 11 beziehungsweise der stirnseitigen Druckluftdüsen 12 mündend angeordnet ist.

[0077] Dabei sind die Verschlusstifte 14 für die stirnseitigen Einlassöffnungen 11 und/oder die stirnseitigen Druckluftdüsen 12 des Schüttgutmischers 1 an einer Eintrittsöffnungen 22 in die Luftzuführkanäle 15 in Gebrauchsstellung zugewandten Stirnfläche 21 des Pneumatikkolbens 18 vorgesehen. Die Verschlusstifte 14 sind an einer abstandhaltenden Leiste 23, die gegenüber

der Stirnfläche 21 des Pneumatikkolbens 18 vorsteht, an dem Pneumatikkolben 18 angeordnet.

[0078] Die in den innenwandungsseitigen Einlassöffnungen 9 positionierten Druckluftdüsen 10 sind als Flachstrahldüsen 24 ausgebildet, die den aus ihnen austretenden Druckluftstrom beziehungsweise die aus ihnen austretenden Druckluftströme entlang der Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters 2 leiten und dabei, wie anhand der Pfeile PF1 in Fig. 1 erkennbar, auffächern, so dass ein großer Bereich der Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters von den über die innenwandungsseitigen Einlassöffnungen 9 in den Mischbehälter 2 eingeblasenen Druckluftströme erfasst werden kann.

[0079] Bei einem nicht dargestellten Schüttgutmischer 1 können die innenwandungsseitigen Einlassöffnungen 9 beziehungsweise die darin positionierten Druckluftdüsen 10 auch dazu eingerichtet sein, Druckluftströme entlang der Innenseite 3a der Wandung 3 zu schwenken und den Mischbehälter auf diese Weise mit einem Druckluftstrahl, der beispielsweise mittels einer verschwenkbaren Druckluftdüse über die Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters geführt wird, um an der Innenseite 3a anhaftendes Schüttgut oder anhaftende Mischungsresten zu lösen und aus dem Mischbehälter 2 zu entfernen.

[0080] Die in den innenwandungsseitigen Einlassöffnungen 9 positionierten Druckluftdüsen 10 sind so ausgestaltet und so zueinander beabstandet angeordnet, dass sie den jeweiligen Druckluftstrom entlang der Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters 2 in einen Bereich 25 lenken, in den auch ein Druckluftstrom einer benachbarten insbesondere innenwandungsseitigen Einlassöffnung 9 beziehungsweise einer Druckluftdüse 10 gelangt.

[0081] Bei einem nicht dargestellten Schüttgutmischer, der einen größeren Mischbehälter als der in den Fig. 1 und 2 dargestellte Mischbehälter 2 aufweist, ist zwischen zwei innenwandungsseitig mündenden Einlassöffnungen 9 wenigstens eine weitere Einlassöffnung und/oder eine darin positionierte Druckluftdüse vorgesehen, deren Druckluftstrom jeweils die von den ihr benachbarten Einlassöffnungen 9 und den darin positionierten Druckluftdüsen 10 kommenden Druckluftstrom kreuzt und/oder ergänzt.

[0082] Die Fig. 3 bis 6 zeigen, dass die zuströmseitigen Eintrittsöffnungen 22 in die Luftzuführkanäle 15 der Luftaustrittsöffnungen 14 der stirnseitig angeordneten Einlassöffnungen 11 des Schüttgutmischers 1 eingesenkt sind und eine Einführschräge beziehungsweise einen Einführkonus 26 für ein leichteres Einführen der Verschlusstifte 16 in ihre Verschlussstellung in die Eintrittsöffnungen 22 der Luftzuführkanäle 15 aufweisen.

[0083] Anhand der Schnittdarstellungen der Druckluftzuführleinheit 11a wird deutlich, dass auch Mündungen 27 der Luftaustrittsöffnungen 14 der stirnseitigen Einlassöffnungen 11 in den Mischbehälter 2 eingesenkt und sich in Strömungsrichtung öffnend konusförmig ausge-

bildet sind. Die in den Fig. 3 und 5 dargestellte Verschlussstellung der Verschlusstifte 16 zeigt, dass die Einsenkungen der Luftaustrittsöffnungen 14 dabei ein freies Ende des jeweiligen Verschlusstiftes 14 überragen.

[0084] Nach einem abgeschlossenen Mischvorgang von trockenen beziehungsweise rieselfähigen Schüttgütern, beispielsweise zur Herstellung von trockenen oder rieselfähigen Baustoffmischungen, wird die fertige Mischung durch die Auslassöffnung 8 des Mischbehälters 2 aus dem Mischbehälter 2 abgeführt. Nach dem Abführen der fertigen Mischung kann jedoch Schüttgut an der Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters 2 haften bleiben, was eine Reinigung des Mischbehälters 2 notwendig machen kann, bevor ein nächster nachfolgender Mischvorgang durchgeführt wird.

[0085] Der Mischbehälter 2 wird gereinigt, indem die Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters 2 zum Lösen anhaftenden Schüttguts mit Druckluft beaufschlagt und/oder angeblasen wird. Danach wird das gelöste Schüttgut über die bodenseitig und beabstandet zu den beiden stirnseitigen Abschlusswänden 4a und 4b des Mischbehälters 2 angeordnete Auslassöffnung 8 aus dem Mischbehälter 2 abgeführt.

[0086] Die Besonderheit des Reinigungsverfahrens besteht nun darin, dass die Innenseite 3a des Mischbehälters 2 von mehreren ortsfesten, zueinander beabstandeten, oberhalb der Auslassöffnung 8 angeordneten Stellen, nämlich von den stirnseitigen Einlassöffnungen 11 sowie den darin positionierten stirnseitigen Druckluftdüsen 12 und von den innenwandseitig mündenden Einlassöffnungen 9 sowie von den innenwandseitig mündenden und in den Einlassöffnungen 9 positionierten Druckluftdüsen 10 aus, mit der Druckluft angeblasen und beaufschlagt wird und das dadurch gelöste Schüttgut aus der Auslassöffnung 8 befördert und abgeführt wird.

[0087] Die Druckluft wird dabei in Form von Druckluftströmen, die in Fig. 1 mit den Pfeilen PF1 sowie PF2 veranschaulicht sind, von insgesamt vier ortsfesten, zueinander beabstandeten, innenwandseitig mündenden und oberhalb der Auslassöffnung angeordneten Stellen, nämlich aus den insgesamt vier innenwandseitig in den Mischbehälter 2 mündenden Einlassöffnungen 9 und den darin positionierten Druckluftdüsen 10, entlang der Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters 2 in Richtung des Bodenbereichs 7 des Mischbehälters 2 und zu der Auslassöffnung 8 an die Innenseite 3a des Mischbehälters 2 geblasen, um anhaftendes Schüttgut abzulösen.

[0088] Außerdem werden von jeweils einer bodennah an jeder der beiden stirnseitigen Abschlusswände 4a und 4b angeordneten Stelle aus, nämlich von den beiden stirnseitigen, sich gegenüberliegenden Einlassöffnungen 11 und den darin positionierten stirnseitigen Druckluftdüsen 12, entlang dem Bodenbereich 7 zu der Auslassöffnung 8 des Mischbehälters 2 weitere Druckluftströme PF 2 in den Mischbehälter 2 eingeblasen und das gelöste Schüttgut von dieser Luft zu der Auslassöffnung

8 und durch diese hindurch mitgenommen.

[0089] Um die Druckluftströme entlang der Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters 2 und entlang des Bodenbereichs 7 zielgerichtet zu der Auslassöffnung 8 des Mischbehälters zu führen, wird gleichzeitig mit oder vor dem Einblasen der Druckluft von der Drucksenke 13 erzeugter Unterdruck an die Auslassöffnung 8 des Mischbehälters 2 angelegt.

[0090] Je nach der Konsistenz des in dem Mischbehälter 2 nach einem Entleeren verbleibenden Schüttguts werden alle Druckluftströme PF1 und PF2 von den unterschiedlichen Stellen aus gleichzeitig oder aber zeitversetzt zueinander in den Mischbehälter 2 eingeblasen. Bei einem zeitversetzten Einblasen der Druckluftströme in den Mischbehälter 2 können beispielsweise zuerst die innenwandseitig eingebrachten Druckluftströme, die mit den Pfeilen PF1 veranschaulicht sind, und zeitversetzt dazu die stirnseitig eingebrachten, bodennahen, mit PF2 bezeichneten Druckluftströme eingeblasen werden.

[0091] Es sei angemerkt, dass die Druckluftströme mit unterschiedlicher Intensität und/oder pulsierend eingeblasen und/oder während des Einblasens über die Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters 2 maschinell und/oder automatisch geschwenkt werden können, um anhaftendes Schüttgut noch besser von der Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters 2 lösen zu können. Wie in Fig. 1 anhand der Pfeile PF2 verdeutlicht, werden die stirnseitig in den Mischbehälter 2 eingeblasenen Druckluftströme als mehrere parallele und/oder vereinzelte Druckluftströme in den Mischbehälter 2 zu der Auslauföffnung 8 des Mischbehälters 2 in diesen eingeblasen.

[0092] Die innenwandseitig eingebrachten Druckluftströme PF1 werden dabei auf Höhe der horizontal durch den Mischbehälter 2 verlaufenden Mischerwelle 5, in der die innenwandseitig mündenden Einlassöffnungen 9 und die darin positionierten Druckluftdüsen 10 an der Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters 2 angeordnet sind, in den Mischbehälter 2 eingeblasen.

[0093] Der Schüttgutmischer 1 umfasst einen Mischbehälter 2 mit einer zylindrischen oder trogförmigen Wandung 3 und mit stirnseitigen Abschlusswänden 4a und 4b. Ferner ist in dem Mischbehälter 2 des Schüttgutmischers 1 eine koaxial zu dem Mischbehälter 2 angeordnete Mischerwelle 5 vorgesehen, die mit Abstand zu der Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters 2 umlaufende Mischwerkzeuge 6 sowie eine im Bodenbereich 7 des Mischbehälters 2 beabstandet zu den stirnseitigen Abschlusswänden 4a und 4b angeordnete Auslassöffnung zum Abführen einer fertigen Mischung bestehend aus trockenem und/oder rieselfähigem Schüttgut aus dem Mischbehälter 2 aufweist. Zum Reinigen des Mischbehälters 2 nach einem Entleeren einer fertigen Mischung sind an der Innenseite 3a der Wandung 3 mehrere innenwandseitig in den Mischbehälter 3 mündende Einlassöffnungen 9, insbesondere Druckluft-

düsen 10, zum Einlassen von Druckluft in den Mischbehälter 2 oberhalb der Auslassöffnung 8 und vorzugsweise jeweils benachbart zu einer der stirnseitigen Abschlusswände 4a und 4b angeordnet. Die aus den innenwandungsseitig in den Mischbehälter 2 mündenden Einlassöffnungen 9 in den Mischbehälter 2 einströmende Druckluft strömt entlang der Innenseite 3a der Wandung 3 des Mischbehälters 2 in Richtung des Bodenbereichs 7 und/oder zu der Auslassöffnung 8. Zusätzlich weist der Schüttgutmischer 1 an den beiden stirnseitigen Abschlusswänden 4a und 4b jeweils eine stirnseitige Einlassöffnung 11 mit einer darin platzierten, stirnseitig in den Mischbehälter 2 mündenden Druckluftdüse 12 auf, so dass aus den stirnseitigen Einlassöffnungen 11 beziehungsweise aus den stirnseitigen Druckluftdüsen 12 in den Mischbehälter 2 einströmende Druckluft entlang des Bodenbereichs 7 zu der Auslassöffnung 8 strömt und dabei von der Innenseite 3a des Mischbehälters 2 gelöstes Schüttgut durch die Auslassöffnung 8 aus dem Mischbehälter 2 entfernt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen eines Mischbehälters (2) eines Schüttgutmischers (1) für trockene und/oder rieselfähige Schüttgüter nach einem Mischvorgang und einem Entleeren des Mischbehälters (2) mit Druckluft, wobei der Mischbehälter (2) dadurch gereinigt wird, dass eine Innenseite (3a) der Wandung (3) des Mischbehälters (2) zum Lösen anhaftenden Schüttguts mit Druckluft beaufschlagt und/oder angeblasen wird, und dass das gelöste Schüttgut über eine bodenseitig, beabstandet zu zumindest einer von zwei stirnseitigen Abschlusswänden (4a,4b) des Mischbehälters (2) angeordneten Auslassöffnung (8) des Mischbehälters (2) aus dem Mischbehälter (2) abgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenseite (3a) des Mischbehälters (2) von mehreren ortsfesten, zueinander beabstandeten, oberhalb der Auslassöffnung (8) angeordneten Stellen (9, 10, 11, 12) aus mit der Druckluft angeblasen und/oder beaufschlagt wird und dass das dadurch gelöste Schüttgut zu der Auslassöffnung (8) befördert und abgeführt wird, wobei die Druckluft in Form von Druckluftströmen (PF1, PF2) von den mehreren ortsfesten, zueinander beabstandeten, innenwandungsseitig mündenden und oberhalb der Auslassöffnung (8) angeordneten Stellen (9, 10, 11, 12) aus entlang der Innenseite (3a) der Wandung (3) des Mischbehälters (2) in Richtung eines Bodenbereichs (7) des Mischbehälters (2) und/oder zu der Auslassöffnung (8) und von wenigstens einer bodennah an einer der beiden stirnseitigen Abschlusswänden (4a, 4b) angeordneten Stelle (11,12) aus entlang dem Bodenbereich (7) zu der Auslassöffnung (8) des Mischbehälters (2) eingeblasen und das gelöste Schüttgut von dieser Luft zu der Auslassöffnung (8) und durch diese hindurch mitgenommen werden.
2. Reinigungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Druckluftströme (PF1, PF2) von wenigstens zwei sich gegenüberliegenden, an den beiden stirnseitigen Abschlusswänden (4a, 4b) angeordneten Stellen (11,12) ausgehend entlang dem Bodenbereich (7) zu der Auslassöffnung (8) des Mischbehälters (2) eingeblasen werden.
3. Reinigungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** gleichzeitig mit oder vor dem Einblasen der Druckluft ein Unterdruck an die Auslassöffnung (8) des Mischbehälters (2) angelegt.
4. Reinigungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Druckluftströme (PF1, PF2) gleichzeitig oder zeitversetzt zueinander in den Mischbehälter (2) eingeblasen werden, insbesondere dass zuerst die innenwandungsseitigen Druckluftströme (PF1) und zeitversetzt dazu die stirnseitigen, bodennahen Druckluftströme (PF2) eingeblasen werden und/oder dass die Druckluftströme mit unterschiedlicher Intensität und/oder pulsierend eingeblasen und/oder während des Einblasens relativ zu der Innenseite (3a) der Wandung (3) des Mischbehälters (2) insbesondere maschinell und/oder automatisch geschwenkt werden.
5. Reinigungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stirnseitig in den Mischbehälter (2) eingeblasenen Druckluftströme als mehrere parallele und/oder vereinzelte Luftströme in den Mischbehälter (2), vorzugsweise in Richtung der Auslassöffnung (8) des Mischbehälters (2) eingeblasen werden.
6. Schüttgutmischer (1) umfassend einen Mischbehälter (2) mit einer zylindrischen oder trogförmigen Wandung (3) und mit stirnseitigen Abschlusswänden (4a, 4b), mit einer koaxial zu dem Mischbehälter (2) angeordneten Mischerwelle (5), die mit Abstand zu einer Innenseite (3a) der Wandung (3) des Mischbehälters (2) umlaufende Mischwerkzeuge (6) aufweist, sowie mit einer im Bodenbereich (7) des Mischbehälters (2) beabstandet zu wenigstens einer der beiden stirnseitigen Abschlusswänden (4a, 4b) angeordneten Auslassöffnung (8) zum Abführen einer fertigen Mischung aus dem Mischbehälter (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenseite (3a) der Wandung (3) mehrere Einlassöffnungen (9, 11) und/oder Druckluftdüsen (10, 12), zum Einlassen von Druckluft in den Mischbehälter (2) oberhalb der Auslassöffnung (8) und vorzugsweise jeweils benachbart zu einer der stirnseitigen Abschlusswände (4a, 4b) angeordnet sind, sodass aus den Einlass-

- öffnungen (9, 11) in den Mischbehälter (2) einströmende Druckluft an einer Innenseite (3a) der Wandung (3) des Mischbehälters (2) in Richtung des Bodenbereichs (7) und/oder zu der Auslassöffnung (8) entlangströmt, und dass zumindest an der zu der Auslassöffnung (8) beabstandeten stirnseitigen Abschlusswand (4a, 4b) des Mischbehälters (2) eine stirnseitig in den Mischbehälter (2) mündende Einlassöffnung (11) oder eine Druckluftdüse (12) angeordnet ist, sodass aus der zumindest einen stirnseitigen Einlassöffnung (11) in den Mischbehälter (2) einströmende Druckluft entlang des Bodenbereichs (7) zu der Auslassöffnung (8) strömt.
- 5
7. Schüttgutmischer nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenseite (3a) der Wandung (3) des Mischbehälters (2), benachbart zu jeder der beiden stirnseitigen Abschlusswände (4a, 4b), jeweils wenigstens zwei, vorzugsweise sich gegenüberliegende, innenwandseitig mündende Einlassöffnungen (9) und/oder Druckluftdüsen (10) angeordnet sind und/oder dass an jeder der beiden stirnseitigen Abschlusswände (4a, 4b) je eine Einlassöffnung (11) und/oder Druckluftdüse (12) vorgesehen ist, wobei die beiden stirnseitigen Einlassöffnungen (11) und/oder Druckluftdüsen (12) vorzugsweise einander gegenüberliegend und/oder vorzugsweise im Bodenbereich (7) des Mischbehälters (2) an den Abschlusswänden (4a, 4b) angeordnet und/oder insbesondere in Richtung der bodenseitigen Auslassöffnung (8) des Mischbehälters (7) ausgerichtet sind.
- 10
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
11. Schüttgutmischer nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen Luftaustrittsöffnungen (14) der stirnseitigen Einlassöffnungen (11) und/oder Druckluftdüsen (12) in Nicht-Gebrauchsstellung durch Verschlusstifte (16) verschlossen sind, deren Außenquerschnitt etwa dem Innenquerschnitt der Luftaustrittsöffnungen entspricht und/oder dass die Verschlusstifte (16) in Richtung ihrer Längserstreckung verstellbar und insbesondere luftzuführseitig in die Luftzuführkanäle (15) einförbar und/oder aus ihnen zurückziehbar sind und dass zur Verstellung der Verschlusstifte (16) insbesondere je stirnseitiger Druckluftdüse (12) ein Linearantrieb (17) vorgesehen ist, der vorzugsweise als ein mit Druckluft verschiebbarer Pneumatik-Kolben (18) in einem Pneumatik-Zylinder (19) ausgebildet ist.
12. Schüttgutmischer nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Druckluftzuführöffnung (20) für die Druckluftversorgung der stirnseitigen Einlassöffnungen (11) und/oder Druckluftdüsen (12) des Mischbehälters (2) in einem Bereich zwischen einer Stirnfläche (21) des Linearantriebes (17) für die Verstellung der Verschlusstifte (16), insbesondere zwischen einer Stirnfläche (21) des Pneumatik-Kolbens (18) und den Luftaustrittsöffnungen (14) der stirnseitigen Druckluftdüsen (12) mündend angeordnet ist.
13. Schüttgutmischer nach Anspruch 10 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschlusstifte (16) für die stirnseitigen Einlassöffnungen (11) und/oder Druckluftdüsen (12) des Schüttgutmischers (1) an einer Eintrittsöffnungen (22) der Luftzuführkanäle (15) in Gebrauchsstellung zugewandten Stirnfläche (21) des Linearantriebes (17), insbesondere des Pneumatik-Kolbens (18) vorgesehen sind, beispielsweise an einer abstandhaltenden Leiste (23), die gegenüber der Stirnfläche (21) vorstehend an der Stirnfläche (21) angeordnet ist.
14. Schüttgutmischer nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innenwandseitigen Einlassöffnungen (9) und/oder Druckluftdüsen (10) als Flachstrahldüsen (24) ausgebildet sind, die den aus ihnen austretenden Druckluftstrom (PF2) entlang der Innenseite (3a) der Wandung (3) des Mischbehälters (2) leiten und/oder auffächern, und/oder dass die innenwandseitigen Einlassöffnungen (9) und/oder Druckluftdüsen (10) dazu eingerichtet sind, Druckluftströme entlang der Innenseite (3a) der Wandung (3) zu schwenken.

15. Schüttgutmischer nach einem der Ansprüche 6 bis
14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zuström-
seitigen Eintrittsöffnungen (22) in die Luftzuführka-
näle (15) der Luftaustrittsöffnungen (14) der stirnsei-
tig angeordneten Einlassöffnungen (11) und/oder 5
Druckluftdüsen (12) des Schüttgutmischers (1) ein-
gesenkt sind und/oder eine Einführschräge und/oder
einen Einführkonus (26) für jeden der einzelnen Ver-
schlussstifte (16) aufweisen und/oder dass Mündun-
gen der Luftaustrittsöffnungen (14) der stirnseitigen 10
Einlassöffnungen (11) und/oder Druckluftdüsen (12)
in den Mischbehälter (2) eingesenkt und/oder sich
in Strömungsrichtung öffnend konusförmig ausge-
bildet sind, wobei die Einsenkungen (27) ein freies
Ende des jeweiligen Verschlussstiftes (16) überra- 15
gen.

20

25

30

35

40

45

50

55

12

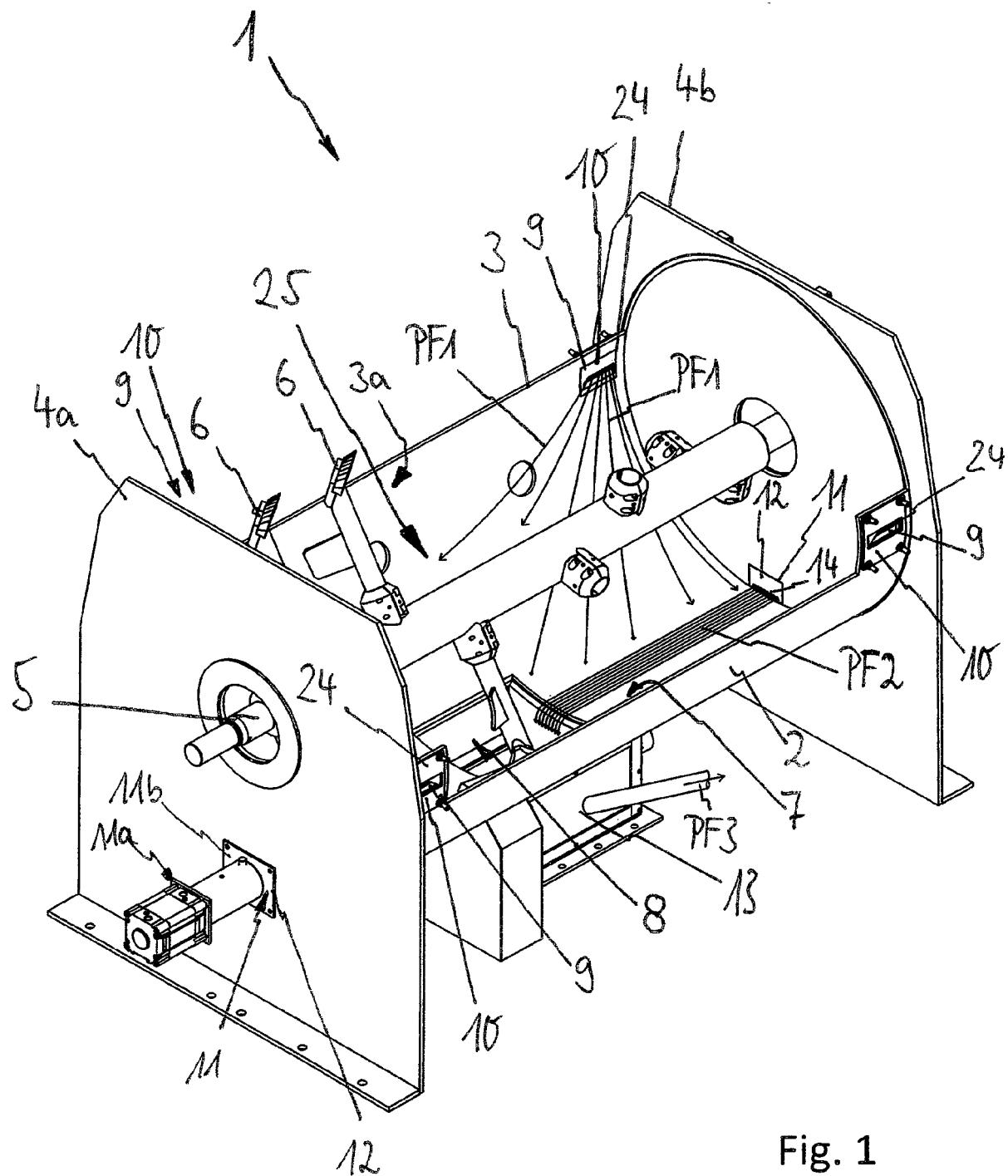


Fig. 1

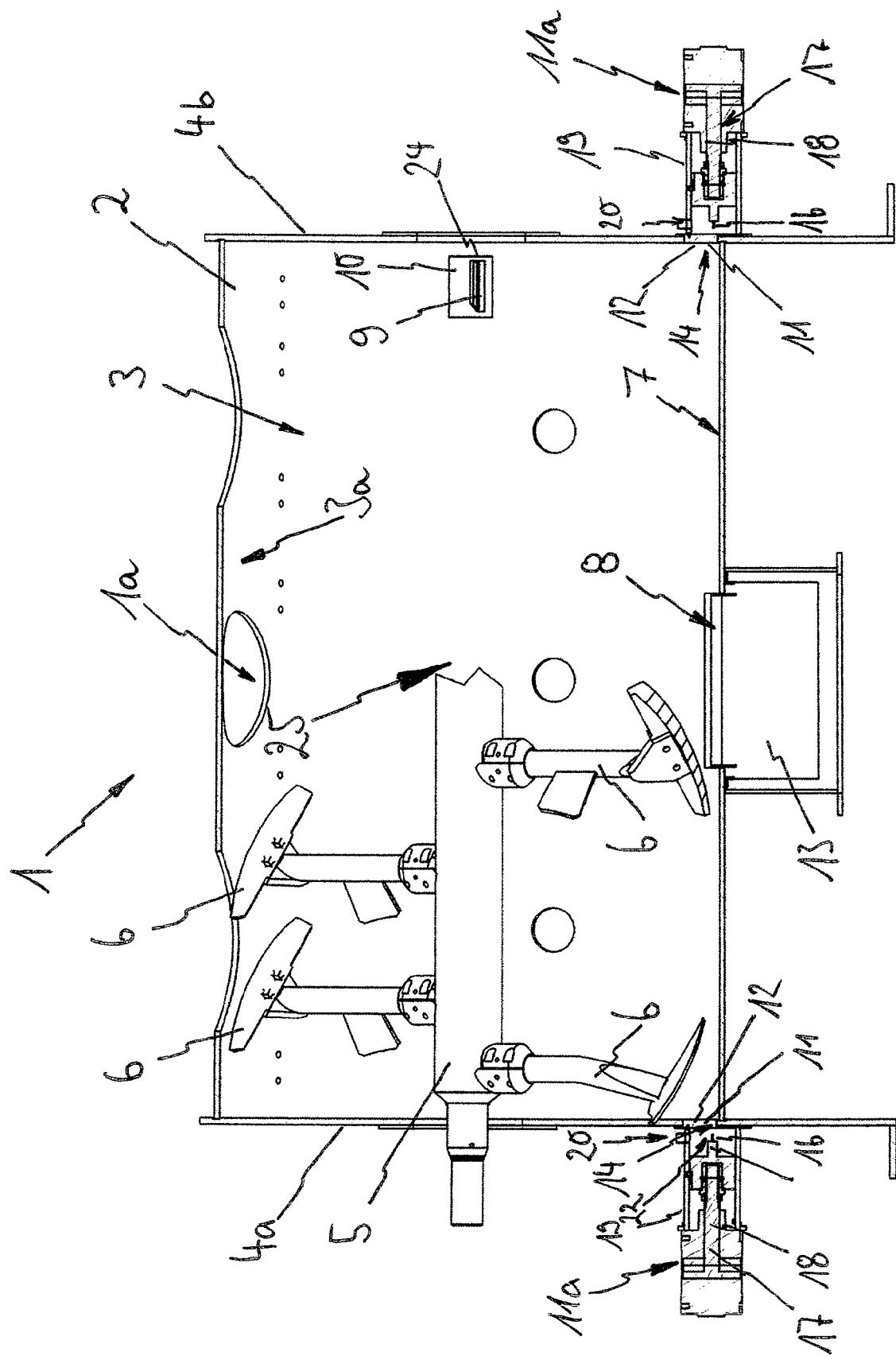


Fig. 2

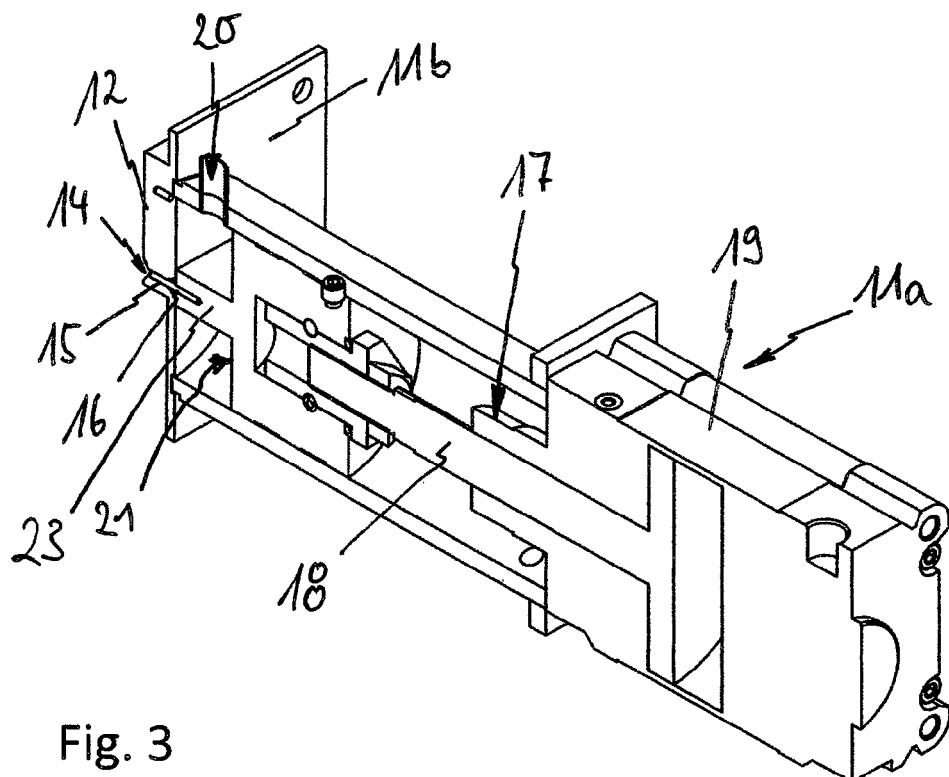


Fig. 3

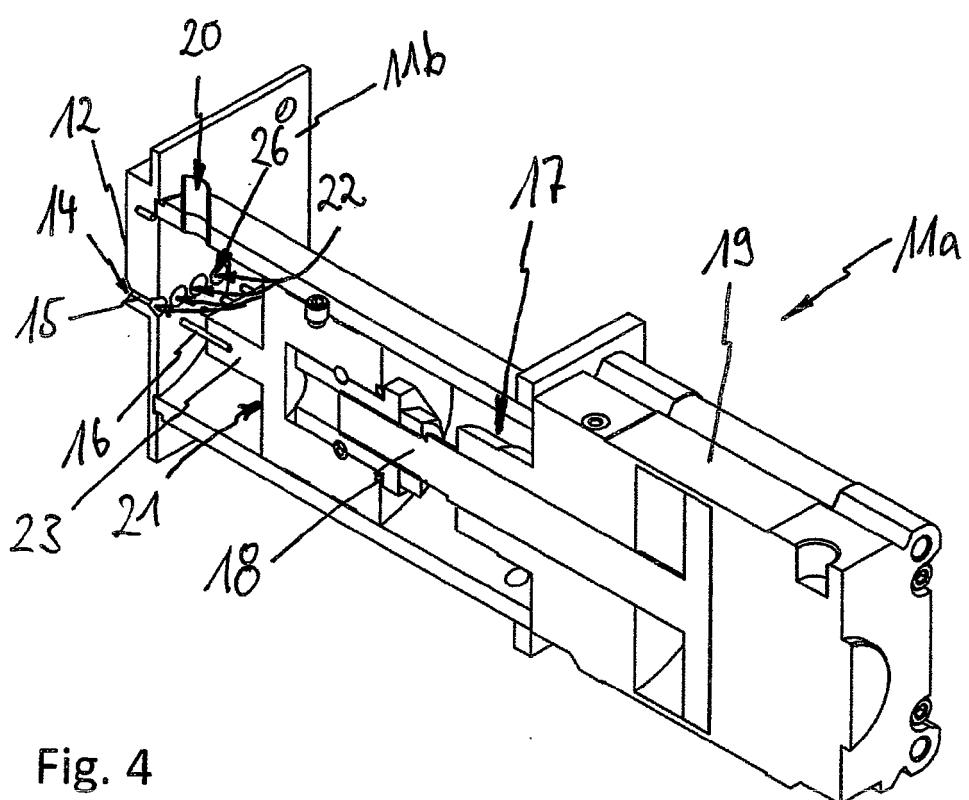


Fig. 4

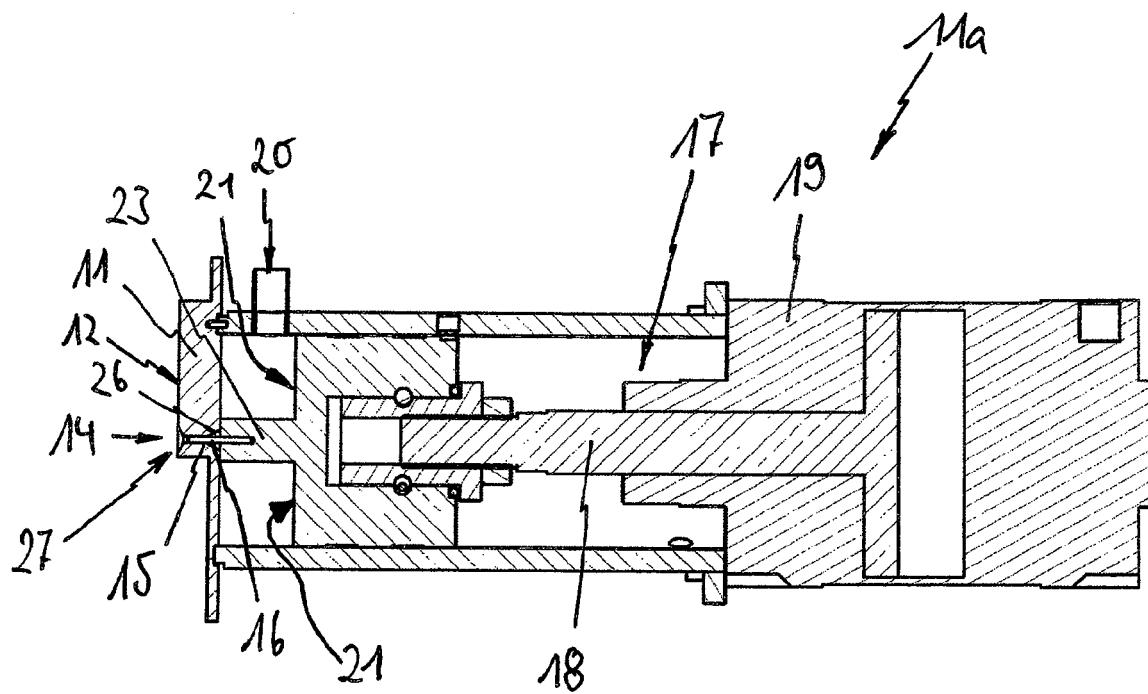


Fig. 5

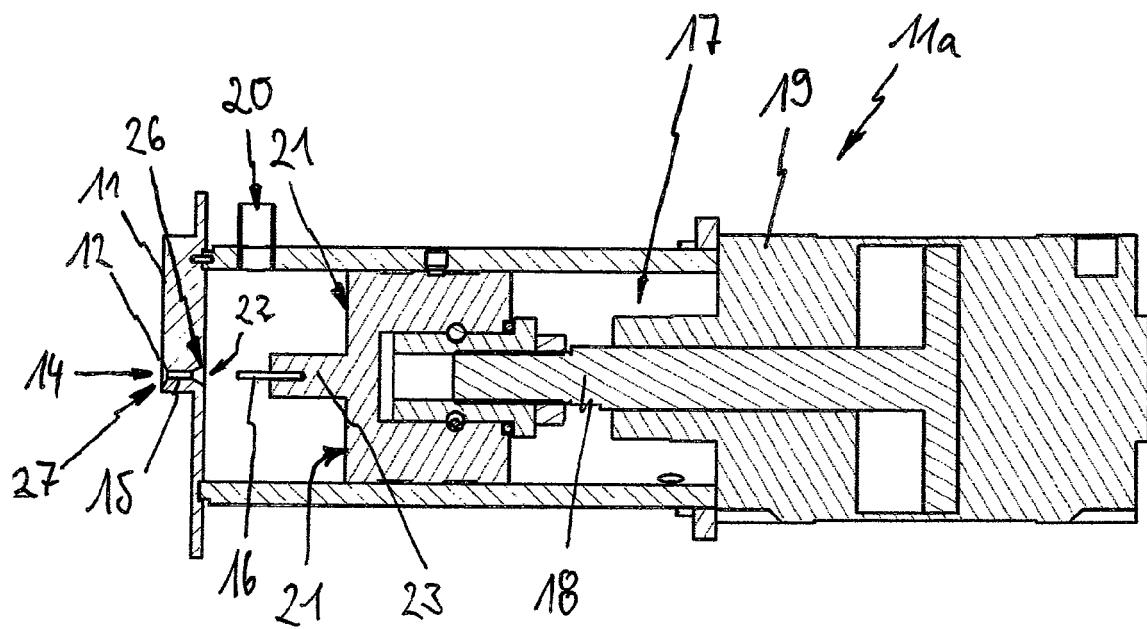


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 00 0140

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)
Y	US 3 138 167 A (DONALD FISHER CHESTER) 23. Juni 1964 (1964-06-23)	1,2,6,7	INV. B08B5/02
A	* Spalte 1, Zeilen 9-19 * * Spalte 2, Zeilen 34-45 * * Seite 4, Zeilen 18-30 * * Spalte 5, Zeilen 15-39 * * Abbildung 1 *	3-5,8-15	B08B9/08 B01F15/00
Y	DE 10 2010 025749 A1 (ILLINOIS TOOL WORKS [US]) 5. Januar 2012 (2012-01-05)	1,2,6,7	
A	* Absatz [0006] * * Absatz [0009] * * Absatz [0014] * * Absatz [0017] * * Absätze [0058] - [0061], [0065] * * Abbildung 2a *	3-5,8-15	
A	DE 14 32 998 A1 (LOEDIGE WILHELM; LOEDIGE FRITZ; LUECKE DIPL ING JOSEF) 23. Oktober 1969 (1969-10-23) * Seite 2, Absatz 3 - Seite 3, Absatz 1 * * Abbildung 1 *	1-15	
A	EP 0 358 120 A2 (LUBER WERNER LUEBER WERNER [CH]) 14. März 1990 (1990-03-14) * Spalte 1, Zeilen 37-47 * * Spalte 2, Zeilen 21-42 * * Abbildung 1 *	1-15	B08B B01F B01J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 28. März 2014	Prüfer Posten, Katharina
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 : nichtschriftliche 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			

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

EP 14 00 0140

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.

28-03-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3138167	A	23-06-1964	KEINE	
DE 102010025749	A1	05-01-2012	CN 102971081 A DE 102010025749 A1 EP 2588245 A1 JP 2013534867 A US 2013094912 A1 WO 2012003314 A1	13-03-2013 05-01-2012 08-05-2013 09-09-2013 18-04-2013 05-01-2012
DE 1432998	A1	23-10-1969	AT 252881 B DE 1432998 A1 ES 312017 A1 GB 1033610 A US 3273863 A	10-03-1967 23-10-1969 01-07-1965 22-06-1966 20-09-1966
EP 0358120	A2	14-03-1990	AT 139158 T CH 675369 A5 DE 58909688 D1 EP 0358120 A2	15-06-1996 28-09-1990 18-07-1996 14-03-1990

EPO FORM P0461

55

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