



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.05.2017 Patentblatt 2017/20

(51) Int Cl.:
F04B 13/00 (2006.01) **F04B 15/02** (2006.01)
F04B 43/12 (2006.01) **B28B 11/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16197874.7**

(22) Anmeldetag: **09.11.2016**

(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

(71) Anmelder: **Geolyth Mineral Technologie GmbH**
4050 Traun (AT)

(72) Erfinder: **ENZENHOFER, Karl**
3352 St. Peter/Au (AT)

(74) Vertreter: **Burgstaller, Peter**
Rechtsanwalt
Landstrasse 12
Arkade
4020 Linz (AT)

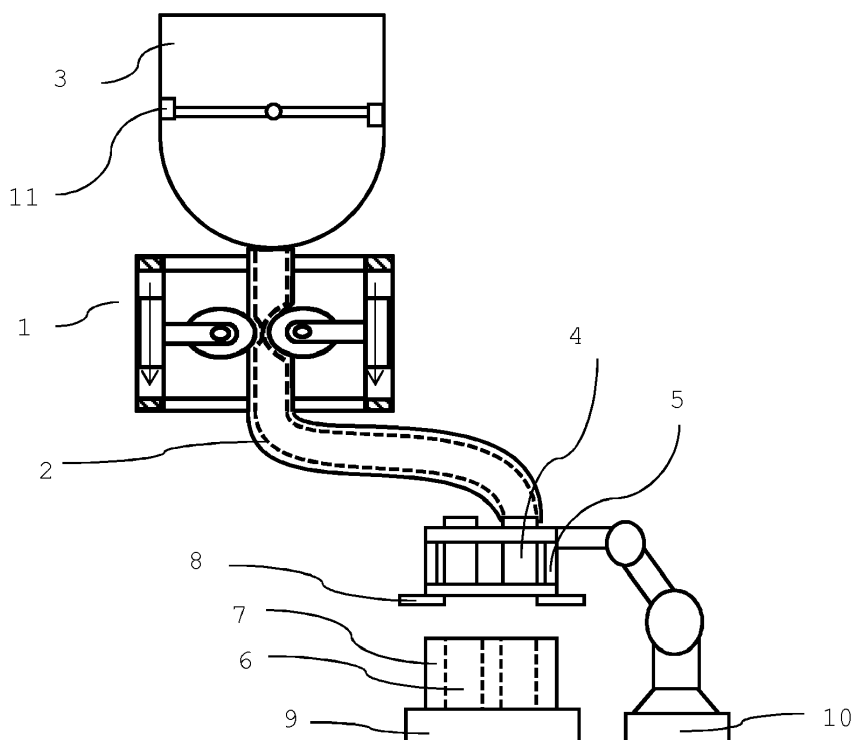
(30) Priorität: **12.11.2015 AT 509672015**

(54) **ABFÜLLANLAGE FÜR MINERALISCHE DÄMMSTOFFSCHÄUME**

(57) Die Erfindung betrifft die Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllanlage zur Abfüllung von empfindlichen mineralischen Dämmstoffschäumen und ein neues Verfahren zum Steuern des

Fördervolumens einer reziproken Schlauchpumpe (1), welches insbesondere für diesen Anwendungszweck vorteilhaft ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abfüllanlage für das Füllen von mineralischen Dämmstoffschäumen in Hohlräume, insbesondere in Hohlräume von Baustoffen beziehungsweise Bauelementen wie insbesondere Bausteine unter Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe und ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Betrieb einer erfindungsgemäßen reziproken Schlauchpumpe.

[0002] Reziproke Pumpen (oder oszillierende Pumpen) sind in Form von Kolbenpumpen oder Membranpumpen bekannt, welche im ersten Takt das Fördermedium über ein Einlassventil ansaugen und im zweiten Takt das Fördermedium über das Auslassventil herausdrücken. Reziprok bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Bewegung des Kolbens bzw. der Membran im ersten Takt und im zweiten Takt in entgegengesetzter Richtung erfolgt. Gewöhnliche Schlauchpumpen stellen keine reziproken Pumpen dar, da diese kontinuierlich fördern, indem zumindest zwei Walzen, welche an einem Rotor diagonal gegenüberliegend angebracht sind, über einen kreisbogenförmigen Abschnitt des Schlauches bewegt werden, sodass der Schlauch ständig durch zumindest eine Walze gequetscht ist. Weiters sind lineare Schlauchpumpen bekannt, bei welchen das Fördermedium kontinuierlich mit einer Nockenwelle bewegt wird. Die reziproke Schlauchpumpe der gegenständlichen Abfüllanlage ist, wie der Name sagt eine Schlauchpumpe mit reziprokem Wirkprinzip und weist daher einen Ausbringtakt und einen Leertakt ohne Ausbringung auf.

[0003] Die EP 0447616 A2 beschreibt eine reziproke Schlauchpumpe zum Füllen von Batterien, wobei das zu dosierende Material ein hochviskoses galvanisches Gel ist, welches in kleinsten, konstanten Mengen in Knopf- und Rundzellen abgefüllt wird. Bei dieser reziproken Schlauchpumpe wird mit einem ersten vertikalen Pneumatikzylinder, dessen Hub durch Anschläge mechanisch eingestellt werden kann, eine Quetschrolle vertikal bewegt. Mit einem zweiten Pneumatikzylinder wird die horizontale Bewegung der Quetschrolle hin und weg vom Schlauch gesteuert, wobei das Hinbewegen zum Schlauch am oberen Anschlagpunkt des vertikalen Pneumatikzylinders erfolgt und das Wegbewegen vom Schlauch am unteren Anschlagpunkt des vertikalen Pneumatikzylinders. Die Menge, welche bei einem Hub gefördert wird, wird somit durch Änderung des Hubes des vertikalen Pneumatikzylinders durch Änderung der mechanischen Anschläge erreicht, die dosierte Menge pro Abfüllzyklus wird durch die Länge des Hubes der Quetschrollen eingestellt.

[0004] Die WO 2009130250 A1 beschreibt eine reziproke Schlauchpumpe zum Abfüllen von gering viskosen bis hochviskosen Lebensmitteln (z.B. Wasser, Mayonnaise). Die dosierte Menge pro Abfüllzyklus wird durch die Länge des Hubes der Quetschrollen gesteuert. Die reziproke Schlauchpumpe weist dazu eine vertikale Verstellvorrichtung auf, welche aus einem Servomotor und

einer Zahnstange gebildet ist. Durch zeitliche Ansteuerung des Servomotors kann die Länge der Bewegung der Zahnstange und somit der Hub der Schlauchpumpe gesteuert werden. Die horizontale Verstellvorrichtung öffnet bei Erreichen des unteren Punktes des Hubes die beiden Quetschrollen und der Servomotor bewegt diese dann wieder an den oberen Punkt des Hubes.

[0005] Die US 2006228240 A1 beschreibt zu den Fig. 1 - 6 eine reziproke Schlauchpumpe zum Dosieren von viskosen bis hochviskosen Lebensmitteln. Die abgefüllte Menge wird gesteuert, indem der Abfüllvorgang mit fixem Hub der Quetschrollen mehrfach ausgeführt wird. Die US 2006228240 A1 beschreibt zu den Fig. 7 - 13 eine Schlauchpumpe, die mehrere Walzen an einer Vorrichtung angebracht hat, wobei sich die Walzen entlang eines Kettentriebes "im Kreis" bewegen, wobei der Schlauch jederzeit durch zumindest eine Walze gequetscht ist. Die Dosierung erfolgt bei der zweiten Ausführungsvariante der US 2006228240 A1 somit wie bei einer herkömmlichen rotatorischen Schlauchpumpe, nämlich durch Änderung der Drehzahl des Kettentriebes oder lediglich durch die Betriebsdauer.

[0006] Die US 5380172 A beschreibt eine reziproke Schlauchpumpe zum Abfüllen von Lebensmitteln wie beispielsweise Fruchtstücke. Die Fördermenge kann durch Änderung des Hubes der Quetschrollen der reziproken Schlauchpumpe vorgegeben werden, indem mechanische Anschläge händisch eingestellt werden.

[0007] Die SU 1076622 A1 zeigt eine translatorische Schlauchpumpe, bei welcher zwei Walzenpaare je an einer Stange befestigt sind, die durch einen Kolben auf und ab bewegt werden können. Die Stangen werden gegengleich bewegt, sodass immer eines der beiden Walzenpaare in quetschendem Kontakt mit den beiden seitlich angebrachten Schläuchen ist. Die Pumpe fördert somit wie eine gewöhnliche rotatorische Schlauchpumpe kontinuierlich, die geförderte Menge ist somit nur über Änderung der Drehzahl steuerbar.

[0008] Die DE 1528953 A1 beschreibt eine gewöhnliche rotatorische Schlauchpumpe zum Pumpen von Beton. Der kreisförmig angeordnete Schlauch ist ständig durch zumindest eine der Quetschrollen gequetscht, die geförderte Menge ist somit nur über Änderung der Drehzahl steuerbar.

[0009] Die US 4529106 A beschreibt eine translatorische Schlauchpumpe, die mehrere Walzen aufweist, die von einer Kette in einem konstanten Umlauf bewegt werden, wobei immer zumindest eine Walze den Schlauch abklemmt. Der Fördermechanismus entspricht also jenem der rotatorischen Schlauchpumpe, wobei die Fördermenge nur durch die Umlaufgeschwindigkeit der Walzen gesteuert werden kann.

[0010] Nach dem Stand der Technik sind Füllvorrichtungen zum Befüllen von Hohlräumen mit Schäumen bekannt, wobei nach dem Stand der Technik zumeist Kolbendosierer oder Kolbenpumpen für diesen Zweck Anwendung finden. Daneben wurden auch Schneckenförderer eingesetzt. Jeder Kolbendosierer bzw. jede Kol-

benpumpen weist einen Behälter zur Aufnahme von Schaummaterial sowie ein Füllelement zum Einführen des Schaumaterials in einen Hohlraum, einen Kolbenzylinder zum Fördern des Schaumaterials vom Behälter zum Füllelement und ein Ventilelement, mit dem wahlweise eine Kommunikation zwischen dem Behälter und dem Kolbenzylinder sowie dem Kolbenzylinder und dem Füllelement herstellbar ist, auf.

[0011] Die EP 0038552 A1 zeigt eine Füllanlage zum Füllen von Formen mit Schaummaterial zur Herstellung von Mauersteinen. Das Schaummaterial wird mit einem wie zuvor beschriebenen Kolbendosierer in die Form eingebracht.

[0012] Die GB 2045344 A zeigt eine Füllanlage zum Füllen von Hohlräumen mit Schaummaterial mit einer wie zuvor beschriebenen Kolbenpumpe.

[0013] Die DE 202014100309 U1 zeigt eine Vorrichtung zum Füllen von Mauersteinen mit mehreren zuvor beschriebenen Kolbendosierern bzw. Kolbenpumpen.

[0014] In der österreichischen Gebrauchsmusteranmeldung GM 50054/2015 wird vorgeschlagen, anstelle von Kolbenpumpen andere Pumpenarten wie Drehkolbenpumpen, Zahnradpumpen, Sinuspumpen oder Schlauchpumpen zum Abfüllen von empfindlichen Schäumen zu verwenden.

[0015] Besonders bei rasch aushärtenden Schäumen, bzw. Materialien die sich schnell am Inneren von Leitungen und Schläuchen anlegen, haben alle genannten Vorrichtungen bzw. Pumpen den Nachteil, dass diese nur mit einigem Aufwand von Anlagerungen befreit werden können, wobei die Schlauchpumpe den Vorteil hat, dass die mechanischen beweglichen Komponenten der Schlauchpumpe nicht mit dem zu fördernden Schaum in Berührung kommen.

[0016] Für besonders empfindliche Schäume, also Schäume mit sehr hohem Luftanteil bzw. Gasanteil hat sich herausgestellt, dass deren Struktur maßgeblich von der Abfüllung beeinflusst wird, wobei im schlimmsten Fall die Schaumstruktur zusammenbricht und dieser seinen Zweck nach Abfüllung somit nicht mehr erfüllen kann. Wann ein Schaum zusammenbricht hängt von mehreren Faktoren ab, wobei mechanische Belastungen insbesondere dynamische Lasten eine maßgebliche Rolle zu spielen scheinen. Eine sich ändernde Beanspruchung des Schaumes, beispielsweise aufgrund einer geänderten Pumpendrehzahl, kann somit dazu führen, dass sich die Schaumeigenschaften und die Stabilität des Schaumes ändern können, was den Abfüllprozess schwer zu kontrollieren macht. Eine Einstellung der pro Zeiteinheit geförderten Menge des Schaumes durch Drehzahländerung ist somit nachteilig, was somit die Verwendung einer kontinuierlich fördernden Pumpe, wie einer herkömmlichen Schlauchpumpe mit Nachteilen behaftet. Beim Fördern von Mineralschäumen mit einer normalen Rotationsschlauchpumpe ist insbesondere nachteilig, dass die

pe bis zur Austrittsöffnung befindet, noch eine leichte Druckbeaufschlagung erfährt. Dadurch expandieren die Gas- bzw. Luftporen langsam und Schaum tropft über einen längeren Zeitraum nach, was zu Materialverlusten und Verunreinigung führt. Je länger die Leitung bzw. der Schlauch zwischen der Pumpe und der Austrittsöffnung ist, umso stärker ist dieser Effekt. Dieser Effekt würde auch bei allen genannten reziproken Schlauchpumpen auftreten, wenn mit diesen ein Schaum gepumpt würde, da die genannten reziproken Schlauchpumpen mit Quetschrollen oder Elementen wechselwirken, welche unterhalb der reziproken Schlauchpumpe bei Beendigung des Ausbringhubes den Schlauch abquetschen. Folglich würde der Schaum hinter der abgequetschten Stelle eine Expansion, aufgrund der komprimierten Gas- bzw. Luftblasen, erfahren und nachtropfen.

[0017] Aufgabe der gegenständlichen Erfindung ist es, einen Fördermechanismus für eine Abfüllanlage für empfindliche mineralische Dämmstoffschäume bereit zu stellen, der das Anlagern von Material verhindert, bzw. eine rasche Reinigung von bereits angelagertem Material erlaubt, wobei die Fördermenge flexibel einstellbar sein, ohne die Belastung (insbesondere die dynamische Last), welche auf das zu fördernde Material wirkt, zu verändern. Eine Änderung der Belastung tritt immer dann auf, wenn die Änderung der Fördermenge über Geschwindigkeitsänderung bzw. Drehzahländerung der Pumpe erreicht wird.

[0018] Erfindungsgemäß wird zur Lösung der Aufgabe vorgeschlagen, zur Abfüllung von empfindlichen mineralischen Dämmstoffschäumen eine reziproke Schlauchpumpe zu verwenden.

[0019] Durch die reziproke Ausführung wird der Mineralschaum durch das Walzensystem nach unten gedrückt und beim Abheben der Walzen entsteht sofort eine Rücksaugwirkung auf den Mineralschaum, welcher sich im Schlauchbereich von der Schlauchpumpe bis zur Austrittsöffnung befindet. Das Nachtropfen entfällt und unnötiger Materialverlust wird somit verhindert.

[0020] Bevorzugt erfolgt das Steuern des Fördervolumens der reziproken Schlauchpumpe gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren der Ansprüche 10 bis 15, da sich bei diesem die auf den mineralischen Dämmstoffschaum wirkende Belastung bei Änderung des Fördervolumens nicht ändert.

[0021] Reziproke Schlauchpumpen sind zwar an sich bekannt, deren Verwendung zur Abfüllung von Schäumen im Allgemeinen und empfindlichen mineralischen Dämmstoffschäumen im Speziellen jedoch nicht. Bislang wurden reziproke Schlauchpumpen lediglich zum Abfüllen von aus hygienischen (z.B. Lebensmittel) oder umweltschutzgründen (z.B. Batterieflüssigkeit) heiklen Produkten verwendet, um eine Kontamination des Produkts oder eine Kontamination der Anlage durch das Produkt zu verhindern. Für andere allgemeine Zwecke, also zur Förderung von unbedenklichen Produkten, werden aufgrund des einfacheren Aufbaus oder der an sich vorteilhaften kontinuierlichen Förderung andere Pumpenprin-

zipien eingesetzt. Beispielsweise reziproke Kolbenpumpen zur Füllung von Bausteinen, aufgrund des einfachen Aufbaus. Rotatorische Schlauchpumpen zur kontinuierlichen Förderung von Beton, aufgrund der kontinuierlichen und somit höheren Förderleistung (kein Leerhub).

[0022] Die gegenständliche Erfindung besteht somit nicht aus der Verwendung der reziproken Schlauchpumpe aufgrund des bekannten Anwendungszweckes des Ausschlusses von Kontamination, da mineralische Dämmstoffschäume völlig unbedenklich sind, sondern besteht in der Verwendung der reziproken Schlauchpumpe aufgrund der sanften Förderung des empfindlichen Schaumes, insbesondere der Möglichkeit der Einstellung der geförderten Menge pro Zeiteinheit unabhängig von einer Geschwindigkeitsänderung der Pumpe und somit Belastungsänderung des Schaumes.

[0023] Die gegenständliche Erfindung beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit, da sie die Verwendung einer an sich für den allgemeinen Anwendungszweck nachteiligen Pumpenart, welche in einem anderen Gebiet der Technik (Förderung von unaufgeschäumten, somit nicht-komprimierbaren hygienisch oder gesundheitlich heiklen Medien) dennoch notwendig ist, zur sanften Förderung von gesundheitlich unbedenklichen aber komprimierbaren und empfindlichen mineralischen Dämmstoffschäumen vorschlägt.

[0024] Erfindungsgemäß wird als Verwendung der reziproken Schlauchpumpe zur Abfüllung von empfindlichen mineralischen Dämmstoffschäumen eine Abfüllanlage vorgeschlagen, umfassend einen Behälter, welcher zumindest teilweise mit dem zu verfüllenden Schaummaterial gefüllt ist und zumindest eine Öffnung aufweist, von welcher eine Leitung zu einem Füllelement führt, derart auszugestalten, dass jede zwischen einer Öffnung des Behälters und dem Füllelement verlaufende Leitung zumindest abschnittsweise als Schlauch ausgeführt ist und an diesem Schlauchabschnitt eine reziproke Schlauchpumpe aufweist, bei welcher ein den Schlauch quetschendes Element entlang der Längsrichtung des Schlauches bewegt wird, welches dann in entgegengesetzter Richtung zurückbewegt wird, ohne den Schlauch zu quetschen. Das den Schlauch quetschende Element ist dazu durch eine Stellvorrichtung zum Schlauch hin bewegbar, um diesen zu quetschen und vom Schlauch wegbewegbar um den Schlauch nicht zu quetschen. Sobald das den Schlauch quetschende Element durch seine Stellvorrichtung vom Schlauch wegbewegt wird, wird die Druckbeaufschlagung vom Schaum genommen und es kommt zu keiner langsamen Expansion des Schaums, welche ein langes Nachtropfen bedeutet. Durch den vom expandierenden Schlauch ausgeübten Sog wird der Schaum meist sogar etwas zurück in Richtung der reziproken Schlauchpumpe bewegt.

[0025] Bevorzugt weist die erfindungsgemäße Vorrichtung kein Verschlusselement, bzw. keine zusätzliche Vorrichtung zum Quetschen des Schlauches hinter den Quetschrollen der reziproken Schlauchpumpe auf, so-

dass der Weg vom Einlass der reziproken Schlauchpumpe bis zur Auslassöffnung des Schaumes in den zu füllenden Hohlkörper frei ist, sobald das den Schlauch quetschende, reziprok bewegte Element vom Schlauch wegbewegt wurde.

[0026] Gemäß der bekannten Funktionsweise der reziproken Schlauchpumpe kann das geförderte Volumen pro Bewegungszyklus der reziproken Schlauchpumpe über die Strecke gesteuert oder geregelt werden, welche das den Schlauch quetschende Element in quetschendem Kontakt mit dem Schlauch entlang der Längsrichtung des Schlauches zurücklegt. Bekannte reziproke Schlauchpumpen weisen dazu meist einen in Längsrichtung des Schlauches beweglichen Schlitten auf, an welchem als quetschendes Element eine drehbare Walze befestigt ist, wobei der Schlitten zyklisch entlang des Schlauches in entgegengesetzten Richtungen zwischen zwei Endpunkten bewegbar ist, wobei der Schlauch bei Bewegung des Schlittens in die erste Richtung bis zum unteren Endpunkt zwischen der Walze und einem Anschlag gequetscht wird und bei Bewegung in die zweite Richtung nicht zwischen der Walze und dem Anschlag gequetscht wird.

[0027] Erfindungsgemäß wird eine demgegenüber neue Steuerung des geförderten Volumens pro Bewegungszyklus der reziproken Schlauchpumpe vorgeschlagen, bei welcher der Hub der Vorrichtung bzw. des Schlittens nicht geändert wird, bzw. nicht verstellt wird. Die erfindungsgemäße reziproke Schlauchpumpe weist dazu auch einen in Längsrichtung des Schlauches beweglichen Schlitten oder ein sonstiges Bauteil auf, an welchem als quetschendes Element eine drehbare Walze befestigt ist, wobei der Schlitten zyklisch entlang des Schlauches in entgegengesetzten Richtungen zwischen zwei Endpunkten bewegbar ist. Zum Unterschied ist aber vorgesehen, dass der Schlauch bei Bewegung des Schlittens in der ersten Richtung bis zum unteren Endpunkt in einem steuerbaren Teilbereich dieser Bewegung zwischen der Walze und einem Anschlag gequetscht wird und bei Bewegung in die zweite Richtung nicht zwischen der Walze und dem Anschlag gequetscht wird.

[0028] Der Hub der Vorrichtung bzw. des Schlittens ist dadurch konstant, wobei die Walze eine zusätzliche Stellvorrichtung aufweist, mit welcher diese vom Schlauch wegbewegt werden kann. Dadurch, dass der Schlitten nur zwischen zwei Endpunkten hin- und herbewegt werden muss, gestaltet sich dessen Antrieb entsprechend einfach und kann beispielsweise als Hydraulik- oder Pneumatikzylinder ausgeführt sein. Die zusätzliche Stellvorrichtung kann ebenfalls einfach gehalten sein, da durch diese die Walze lediglich in Richtung des Schlauches hin- und von diesem wegbewegt werden muss. Das Steuern des geförderten Volumens erfolgt ausschließlich durch zeitliche Ansteuerung der zusätzlichen Stellvorrichtung, indem diese den quetschenden Kontakt der Walze mit dem Schlauch nur über einen Teilbereich der Abwärtsbewegung des Schlittens aufrecht

hält.

[0029] Besonders wertvoll ist diese neue erfindungsgemäße Vorrichtung dann, wenn von dem einen Schlitten mehrere Walzen zyklisch auf- und abbewegt werden, welche jeweils auf einen eigenen Schlauch wirken und jeweils eine eigene Stellvorrichtung aufweisen, mit welcher der quetschende Kontakt der Walze mit dem Schlauch wahlweise herstellbar ist. Dadurch kann mit nur einem parallel zu den Schläuchen bewegten Schlitten das geförderte Volumen für jeden Schlauch individuell gesteuert werden.

[0030] Bevorzugt ist im Schaumbehälter ein Rührlement angebracht, welches den Schaum in Bewegung hält und eine gleichmäßige Verteilung des Schaums am Boden des Behälters gewährleistet. Besonders bevorzugt wird die Füllmenge bzw. der Füllstand des Schaumes in den Hohlräumen des zu füllenden Bauelements erfasst und der Hub der reziproken Schlauchpumpe in Abhängigkeit davon geregelt. Die Erfassung der Füllmenge bzw. des Füllstands kann dabei bereits laufend während der Füllung oder nach beendeter Füllung erfolgen.

[0031] Bevorzugt wird die Füllmenge bzw. der Füllstand bei Baustoffen mit mehreren Hohlräumen für jeden Hohlraum einzeln erfasst und die dem jeweiligen Hohlraum zugeordnete reziproke Schlauchpumpe in Abhängigkeit davon geregelt.

[0032] Sollte der Schaum nach Abfüllen im Hohlraum eine Expansion erfahren, so wird die Füllmenge, bzw. der Füllstand bevorzugt nach beendeter Expansion erfasst, sodass exakt die benötigte Menge Schaum eingebracht werden kann, was zu einem minimalen Verbrauch des Schaummaterials führt.

[0033] Besonders bevorzugt liegen die Baustoffe in Form von vorgefertigten Elementen wie Bausteinen, insbesondere Hohlziegeln vor, welche auf einem Fließband zur gegenständlichen Anlage transportiert werden.

[0034] Besonders bevorzugt ist die Füllereinheit, welche die Auslassenden der erfindungsgemäßen Anlage aufnimmt, am Arm eines Industrieroboters befestigt, wobei besonders bevorzugt die Füllereinheit während des Abfüllvorgangs mit dem Förderband mitbewegt wird, sodass die Baustoffe am Förderband mit einer konstanten Geschwindigkeit transportiert werden können. Dadurch werden Beschleunigungsvorgänge des Fließbands vermieden, was insbesondere einen geringeren Energieverbrauch zur Folge hat. Besonders bevorzugt wird die Füllereinheit, welche zumindest ein Auslassende der erfindungsgemäßen Anlage aufnimmt, von einem Roboter mit Linearantrieben in x-, y-, und bevorzugt z-Richtung positioniert, wobei die Hohlräume eines ruhenden oder bewegten Baustoffs nacheinander in der xy-Ebene angesteuert werden können und bevorzugt in der z-Richtung das zumindest eine Auslassende in den jeweils zu füllenden Hohlraum abgesenkt und während der Füllung aus diesem herausbewegt werden kann. Die reziproke Schlauchpumpe ist für diesen Anwendungsfall besonders wertvoll, da sich zwischen Pumpe und Auslassende

zwangsläufig eine Schlauchleitung befinden muss, so dass das Auslassende relativ zur Schlauchpumpe zwischen den Hohlräumen verfahren werden kann. Durch die reziproke Schlauchpumpe wird Nachtropfen auch ohne zusätzliches Verschlusselement verhindert.

[0035] Besonders bevorzugt wird die Lage der Baustoffe am Förderband oder die Lage der Hohlräume im Baustoff sensorisch erfasst, sodass der Roboter diese zielgenau ansteuern kann.

[0036] Die erfindungsgemäße Abfüllanlage kann gegenüber dem Stand der Technik besonders vorteilhaft zum Abfüllen von schnell aushärtenden mineralischen Dämmstoffschäumen mit einem hohen Porenanteil von zumindest 50 %, insbesondere zumindest 70 % verwendet werden. Bevorzugt weist der mineralische Dämmstoffschäum eine Zementmatrix auf und ist selbstaushärtend (d.h. härtet ohne Autoklavierung aus).

[0037] Die Erfindung wird an Hand von Zeichnungen veranschaulicht:

Fig. 1: zeigt eine schematische Darstellung einer beispielhaften erfindungsgemäßen Abfüllanlage mit einer aus anderen technischen Bereichen bekannten reziproken Schlauchpumpe in Ansicht von der Seite.

Fig. 2: zeigt schematisch eine beispielhafte aus anderen technischen Bereichen bekannte reziproke Schlauchpumpe bei Bewegung des Schlittens in einer ersten Richtung.

Fig. 3: zeigt schematisch eine beispielhafte aus anderen technischen Bereichen bekannte reziproke Schlauchpumpe bei Bewegung des Schlittens in einer zweiten Richtung.

Fig. 4: zeigt schematisch eine beispielhafte erfindungsgemäße reziproke Schlauchpumpe, welche je eine Pumpe für zumindest zwei Schläuche ausbildet.

Fig. 5: zeigt schematisch eine beispielhafte erfindungsgemäße reziproke Schlauchpumpe, welche als Pumpe für mehrere Schläuche ausgebildet ist.

Fig. 6: zeigt schematisch eine beispielhafte erfindungsgemäße reziproke Schlauchpumpe, welche je eine Pumpe für je einen von mehreren Schläuchen ausbildet.

Fig. 7: Die Fig. 7a-c zeigen schematisch eine erfindungsgemäße Schlauchpumpe mit an einem Rotor radial verstellbar befestigten Walzen, in drei verschiedenen Stellungen des Rotors bzw. der Walzen.

[0038] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Abfüllanlage

ge schematisch dargestellt.

[0039] Wie in Fig. 1 gezeigt ist die reziproke Schlauchpumpe 1 an einem Schlauch 2 angeordnet, welcher mit seinem Einlassende am Boden des Behälters 3 und an seinem Auslassende am Füllstutzen 4 des Füllelements 5 angeschlossen ist. Der Füllstutzen 4 mündet in den zu füllenden Hohlraum 6 eines Bauelements 7, insbesondere eines Hohlkammersteins, bzw. Hohlziegels.

[0040] Pro zu füllenden Hohlraum 6 ist vorteilhaft zumindest ein Schlauch 2 mit reziproker Schlauchpumpe 1 vorhanden, wobei die reziproken Schlauchpumpen 1 der unterschiedlichen Schläuche 2 bei unterschiedlicher Hohlraumgröße mit unterschiedlichem Hub betrieben werden, oder die Schläuche 2 einen unterschiedlichen Querschnitt aufweisen. Ebenso wäre es möglich mit mehreren Schläuchen 2 in einen Hohlraum 6 zu fördern, oder das mit einem Hub geförderte Volumen eines Schlauches 2 auf zwei oder mehr Hohlräume 6 zu verteilen.

[0041] Das Füllelement 5 kann über ein Verschlusselement 8 zum Verschließen der Füllstutzen 4 verfügen, um Auslaufen von Schaummaterial zwischen den Füllvorgängen zu verhindern. Indem das Verschlusselement 8 direkt am Füllstutzen 4 angebracht ist, bzw. dessen Austrittsöffnung verschließt, wird Nachtropfen verhindert. Wenn hingegen wie nach dem Stand der Technik bekannt am Schlauch 2, eine Verschlussvorrichtung vorhanden ist, beispielsweise in Form einer Vorrichtung zum Abklemmen des Schlauchs 2, kommt es wie bereits beschrieben zum Nachtropfen durch Expansion des Schaumes im Bereich nach der Abklemmung. Als Verschlussvorrichtung bzw. Verschlusselement 8 eignen sich neben Ventilen und Schiebern alle anderen nach dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen zum wahlweisen Öffnen und Schließen einer Austrittsöffnung.

[0042] Die Bauelemente 7 werden bevorzugt mit einer Transportvorrichtung, insbesondere einem Förderband 9, relativ zur Abfüllvorrichtung bewegt. Das Füllelement 5 kann relativ zur Transportvorrichtung bzw. zur Abfüllanlage beweglich gehalten sein, beispielsweise am Arm eines Industrieroboters 10 oder durch einen oder mehrere Linearantriebe in x-, y-, und/oder z-Richtung. Die Relativbewegung des Füllelements 5 wird dadurch ermöglicht, dass zwischen der reziproken Schlauchpumpe 1 und den Füllstutzen 4 jeweils eine flexible Schlauchleitung verläuft, bevorzugt indem sich jeder Schlauch 2 durchgehend vom Behälter 3 bis zum Füllelement 5 bzw. den Füllstutzen 4 erstreckt. Eine weniger bevorzugte Variante wäre weitere Leitungen beispielsweise in Form von Rohren oder Schläuchen vorzusehen, welche sich zwischen dem Behälter 3 und der reziproken Schlauchpumpe 1 und/oder zwischen der reziproken Schlauchpumpe 1 und dem Füllelement 5 erstrecken.

[0043] Das Füllelement 5 weist bevorzugt einen Träger auf, in welchem die Füllstutzen 4 in ihrer Lage entsprechend der Lage der Hohlräume 6 des Bauelements 7 insbesondere Bausteins fixiert oder fixierbar sind, wobei die Position der Füllstutzen 4 im Träger veränderbar ist,

oder der Träger mit einem Träger mit anderer Füllstutzenanordnung austauschbar ist und die Schläuche 2 mit Schnellverschlüssen an den Füllstutzen 4 befestigt sind. Weiters kann das Füllelement 5 zumindest ein Umschaltelement aufweisen, vorzugsweise in Form eines Dreiwegeventils, oder einer linearen Schieberplatte, an welchem zumindest eine von der reziproken Schlauchpumpe 1 kommenden Leitung, insbesondere ein Schlauch 2, und zumindest ein Füllstutzen 4 angeschlossen sind. Im Behälter 3 ist bevorzugt ein Rührwerk 11 angebracht, welches den abzufüllenden Schaum in Bewegung hält, um ein Ablagern bzw. Aushärten an der Behälterwand zu verhindern.

[0044] In Fig. 2 und 3 ist die reziproke Schlauchpumpe 1 im Detail gezeigt, bei welcher der Schlauch 2 senkrecht durch die reziproke Schlauchpumpe 1 geführt wird. Die reziproke Schlauchpumpe 1 besteht aus einem Rahmen 12, welcher eine Führung für einen vertikal verfahrbaren Schlitten 13 aufweist. Der Schlauch 2 ist bevorzugt am oberen Ende des Rahmens 12 und am unteren Ende des Rahmens 12 in seiner Position fixiert. Am Schlitten 13 sind zwei Walzen 14, 15 einander gegenüberliegend beiderseits des Schlauches 2 angebracht. Die Walzen 14, 15 sind jeweils an ihrer Achse gelagert, sodass diese am Schlauch 2 abrollen, um die Beanspruchung des Schlauches 2 gering zu halten. In Fig. 2 ist die reziproke Schlauchpumpe 1 beim Ausbringvorgang gezeigt, bei welchem der Schlauch 2 durch den geringen Abstand zwischen den Walzen 14, 15 so stark gequetscht wird, dass kein oder kaum Material den Schlauch 2 zwischen den beiden Walzen 14, 15 passieren kann. Bei Abwärtsbewegung des Schlittens 13, werden die Walzen 14, 15 synchron nach unten bewegt, wodurch das Material im Schlauch 2 nach unten hin aus diesem hinausgedrückt wird. Oberhalb der Walzen 14, 15 wird Material aus dem Behälter 3 in den Schlauch 2 gesogen. Der Weg den die beiden Walzen 14, 15 beim Ausbringen zurücklegen bestimmt die Austragsmenge pro Zyklus. Ist der unterste Punkt des Weges erreicht, wird wie in Fig. 3 dargestellt, zumindest eine der Walzen 14 vom Schlauch 2 weg bewegt, sodass der Schlauch 2 bei der Aufwärtsbewegung der Walzen 14, 15 nicht, bzw. kaum gequetscht wird, sodass keine oder kaum Bewegung des Materials im Schlauch 2 stattfindet. Vorteilhaft ist, dass das Material nur entlang eines geraden Schlauchabschnitts bewegt wird und dass sich der Querschnitt des Schlauches 2 zyklisch ändert. Dadurch wird erreicht, dass sich weniger Material am Schlauch 2 anlagert und durch die Querschnittsänderung bereits aushärtendes Material vom Schlauch 2 ablöst. Eine Reinigung des Schlauches 2 ist rasch und problemlos möglich, ohne die Vorrichtung demontieren zu müssen, oder den Schlauch 2 aus der Vorrichtung nehmen zu müssen. Die Reinigung kann dadurch erfolgen, dass Reinigungsflüssigkeit durch den Schlauch 2 geleitet wird und/oder mit einer Schlauchbürste mechanisch gereinigt wird und/oder der Schlauch 2 durch Krafteinwirkung von außen verformt wird, beispielsweise durch Abklopfen mit einem Hammer. Die in

Fig. 2 und 3 dargestellte Abfüllvorrichtung kann bei Schäumen eingesetzt werden, deren Fließfähigkeit so gering ist, dass diese nicht allein aufgrund der Schwerkraft durch den Schlauch 2 fließen würden.

[0045] Um ein unkontrolliertes Entweichen von Schaum bei Aufwärtsbewegung der Walzen 14, 15 zu verhindern, kann der Auslass des Schlauches 2 über beispielsweise einen Schieber verschlossen werden. Vorteilhaft sind das Verschlusselement 8 des jeweiligen Schlauches 2 bzw. Füllstutzens 4 und die Verstellvorrichtung der Walze 14 mechanisch, elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch gekoppelt, sodass das Wegbewegen der Walze 14 vom Schlauch 2 und das Schließen mit dem Verschlusselement 8 zeitgleich erfolgt. Beispielsweise sind die Verstellvorrichtungen der Walze 14 und des Verschlusselements 8 einfachwirkende hydraulische oder pneumatische Zylinder, wobei beide Zylinder über ein gemeinsames Steuerventil mit Druck beaufschlagbar sind. Beispielsweise wird bei Druckbeaufschlagung die Walze 14 durch den Zylinder entgegen einer Federkraft an den Schlauch 2 heranbewegt und das Verschlusselement 8 entgegen einer Federkraft geöffnet.

[0046] Als Verallgemeinerungen zur in Fig. 2 und 3 dargestellten reziproken Schlauchpumpe 1 kann die Ausrichtung des Schlauches 2 beliebig sein, beispielsweise horizontal oder schräg, auch eine Förderung senkrecht nach oben ist möglich. Weniger bevorzugt kann man den Anschlag nicht als Walze 15 ausführen, sondern beispielsweise als Fläche, an welcher der Schlauch 2 anliegt, sodass dieser zwischen der Fläche und Walze 14 gequetscht wird. Anstelle wie in Fig. 3 dargestellt die Walze 14 vom Schlauch 2 wegzuschwenken, kann diese auch translatorisch vom Schlauch 2 wegbewegt werden. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Walze 15 nicht wie in Fig. 2 und 3 dargestellt ist, eine fixe Position einnimmt, sondern dass beide Walzen 14, 15 vom Schlauch 2 wegbewegt werden. Die Bewegung der Walze 14 und/oder der Walze 15 oder eines sonstigen Anschlags hin zum und/oder weg vom Schlauch 2 kann über eine mechanische, elektromechanische, magnetische, pneumatische oder hydraulische Stellvorrichtung erfolgen.

[0047] Beispielsweise ist pro Schlauch 2, welcher vom Behälter 3 zum Füllelement 5 verläuft, eine reziproke Schlauchpumpe 1 gemäß Fig. 2 und 3 vorhanden.

[0048] Wie in Fig. 4 dargestellt ist, können auch mehrere Schläuche 2 mit einer erfindungsgemäßen reziproken Schlauchpumpe 1 versehen werden, wobei am Rahmen 12 pro Schlauch 2 eine verstellbare Walze 14 und eine stationäre Walze 15 am Schlitten 13 vorgesehen sind, wobei die Walzen 14, wie dargestellt, parallel zueinander angeordnet sein können.

[0049] Wie in Fig. 5 dargestellt ist, kann auch vorgesehen sein, dass eine Walze 14 auf mehrere Schläuche 2 wirkt, wobei in diesem Fall die Fördermenge der vier dargestellten Schläuche 2 einheitlich ist, es sei denn es werden Schläuche 2 mit unterschiedlich großer Querschnittsfläche verwendet. Sieht man Fig. 5 als Seitenan-

sicht der Fig. 4 an, dann wären mit einem Zyklus bestehend aus einer Auf- und einer Abbewegung des Schlittens 13 somit acht Schläuche 2 gleichzeitig entleerbar.

[0050] In Fig. 6 ist eine erfindungsgemäße reziproke Schlauchpumpe 1 dargestellt, welche pro Schlauch 2 eine verstellbare Walze 14 aufweist, wobei die Walzen 14 in Längsrichtung gesehen nacheinander angeordnet sind. Die Walzen 14 können unabhängig voneinander an den jeweiligen Schlauch 2 herangeführt, oder von diesem wegbewegt werden, sodass bei einem Zyklus unterschiedliche Mengen pro Schlauch 2 gefördert werden können, indem die Walzen 14 bei der Abwärtsbewegung des Schlittens 13 unterschiedlich lange in jener Stellung belassen werden, in der diese den Schlauch 2 zusammenquetschen. Sieht man die Fig. 6 als Seitenansicht der Fig. 4 an, dann wären mit einem Zyklus bestehend aus einer Auf- und einer Abbewegung des Schlittens 13 somit acht Schläuche 2 gleichzeitig entleerbar, wobei die Menge der Entleerung für jeden Schlauch 2 einzeln steuer- oder regelbar ist.

[0051] Vorteilhaft können so erfindungsgemäße reziproke Schlauchpumpen 1 realisiert werden, welche mit nur einem Rahmen 12, beziehungsweise einer vertikalen Führung und einem beweglichen Schlitten 13 eine nahezu beliebige Anzahl von Schläuchen 2 entleeren können. Dadurch ergibt sich eine kompakte Bauweise, sowie eine kostengünstige, einfach zu reinigende Anlage.

[0052] Wie in Fig. 6 dargestellt kann die Abfüllanlage in Form eines Behälters 3 und der erfindungsgemäßen reziproken Schlauchpumpe 1 direkt über einem Förderband 9 platziert werden, sodass die Bauelemente 7 direkt unter die Füllstutzen 4 bzw. die Öffnungen der Schläuche 2 bewegt werden können, sodass der abzufüllende Schaum auf direktem senkrechten Weg vom Behälter 3 in die Bauelemente 7 gefördert wird. Die Füllstutzen 4 sind wie dargestellt von einem Füllelement 5 aufgenommen. Dieses kann gegenüber dem Rahmen 12 beweglich gehalten sein, um eine exakte Positionierung über dem Bauelement 7 zu ermöglichen, oder um der Bewegung des Bauelements 7 am Förderband 9 während des Füllvorgangs folgen zu können. Wenn die Bauelemente 7 in exakter Position und Ausrichtung unter die Abfüllanlage bewegt werden und das Förderband 9 bei Erreichen der Sollposition stoppt, können die Füllstutzen 4 auch in ortsfester Position am Rahmen 12 angebracht sein. Die Füllstutzen 4 können falls benötigt ein gemeinsames Verschlusselement 8 aufweisen, oder einzeln durch ein dem jeweiligen Füllstutzen 4 zugeordnetes Verschlusselement 8 verschließbar sein. Soll die Abfüllanlage zum Füllen unterschiedlicher Bauelemente 7 verwendet werden, kann vorgesehen sein, dass die Füllstutzen 4 einzeln oder in Gruppen positionierbar sind, oder das Füllelement 5 Ventile aufweist, um den Materialfluss von einem Schlauch 2 unterschiedlichen Füllstutzen 4 zuführen zu können.

[0053] Vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass die Füllstutzen 4 in die Hohlräume 6 abgesenkt werden können und während des Füllvorgangs aus diesen herausbe-

wegt werden.

[0054] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Abfüllen von Schaummaterial mit der reziproken Schlauchpumpe 1 umfasst folgende Schritte:

- zumindest teilweises Füllen des Behälters 3 mit Schaum, welcher bevorzugt kontinuierlich von einem Schaummischer in den Behälter 3 gefördert wird, sodass die Öffnungen an denen die Schläuche 2 angeschlossen sind mit Schaum bedeckt sind, um ein Ansaugen von Luft zu verhindern.
- Quetschen jedes Schlauches 2 zwischen einer drehbaren Walze 14 und einem drehbaren Anschlag am Ausgangspunkt der Bewegung der Walze 14.
- Bewegung der drehbaren Walze 14 in quetschendem Kontakt mit jedem Schlauch 2 in Richtung des Auslassendes des Schlauches 2, um Schaum aus dem Behälter 3 in den Schlauch 2 zu saugen und bei bereits gefülltem Schlauch 2 Material aus dem Auslassende des Schlauches 2 zu quetschen.
- Wenn das benötigte Füllvolumen erreicht ist: Wegnahme der Quetschwirkung, indem die drehbare Walze 14 oder der drehbare Anschlag vom jeweiligen Schlauch 2 wegbewegt wird.
- Gegebenenfalls Ausführung der Bewegung der drehbaren Walze 14 in nicht quetschendem Kontakt mit dem Schlauch 2 in Richtung des Auslassendes des Schlauches 2, bis der Endpunkt der Bewegung der Walze 14 erreicht ist.
- Rückführung der Walze 14 an den Ausgangspunkt der Bewegung der Walze 14.

[0055] Das bevorzugte Abfüllverfahren bei Hohlräumen 6 mit unterschiedlichem Volumen wird anhand der Fig. 6 beschrieben. Das Bauelement 7 der Fig. 6 weist vier Hohlräume 6 auf, wobei die beiden mittleren Hohlräume 6 größer sind als die beiden äußeren Hohlräume und beispielsweise das doppelte Volumen besitzen. Jeder Hohlraum 6 wird mit einem Schlauch 2 befüllt, wobei auf jeden Schlauch 2 eine Walze 14 wirkt und die Walzen 14 an einem gemeinsamen Schlitten 13 angebracht sind. Am oberen Startpunkt der Bewegung des Schlittens 13 sind alle Walzen 14 an den Anschlag heranbewegt, sodass alle Schläuche 2 abgeklemmt sind. Der Schlitten 13 wird solange nach unten bewegt, bis die beiden mittleren Hohlräume 6 gefüllt sind, wobei die beiden äußeren Walzen 14, vom jeweiligen Schlauch 2 weggeschwenkt werden, sobald die beiden äußeren Hohlräume 6 voll sind, also bei Erreichen der halben Wegstrecke. Sobald der Schlitten 13 jene untere Position erreicht hat, bei welcher die mittleren Hohlräume 6 gefüllt sind, werden auch die beiden mittleren Walzen 14 von den jeweiligen Schläuchen 2 wegbewegt und der Schlitten 13 wieder in die obere Position gebracht. Natürlich ist es ebenso möglich, dass zu Beginn, also in der oberen Position des Schlittens 13, nur die beiden mittleren Walzen 14 die jeweiligen Schläuche 2 quetschen und die beiden äußeren Walzen 14 erst bei Erreichen der halben Wegstrecke

an die jeweiligen Schläuche 2 heranbewegt werden.

[0056] Als Verallgemeinerung sei noch festgehalten, dass die durch die reziproke Schlauchpumpe 1 führenden Schläuche 2 auch an unterschiedlichen Behältern 3 angebracht sein können und somit unterschiedliche Fördermedien aufnehmen können.

[0057] Wie in den Fig. 7a-c veranschaulicht, lässt sich das erfindungsgemäße Verfahren der drehzahlunabhängigen Steuerung des Fördervolumens auch mit einer erfindungsgemäßen rotatorischen Schlauchpumpe 1 umsetzen, wenn die drehbare Walze 14 ein Stellglied aufweist, um diese vom Schlauch 2 wegbewegen zu können. In Fig. 7a-c ist eine solche erfindungsgemäße Schlauchpumpe 1 in drei Darstellungen mit jeweils unterschiedlicher Ausrichtung des Rotors 16 gezeigt. Am Rotor 16 sind beispielsweise zwei Walze 14 angebracht, welche bei Drehung des Rotors 16 entlang einer Kreisbahn bewegt werden. Der Schlauch 2 kann, wie im linken Teil der Fig. 7a-c, mit durchgehenden Linien dargestellt gerade am Rotor 16 vorbeilaufen, wobei sich auf der dem Rotor 16 gegenüberliegenden Seite des Schlauches 2 eine Anschlagfläche befindet (nicht dargestellt). Der Abstand der Walze 14 zur Drehachse des Rotors 16 wird über ein nicht dargestelltes Stellglied gesteuert. Beispielsweise wird die Walze 14 durch das Stellglied entgegen einer Federkraft mit einer definierten Kraft nach außen gedrückt, sodass der Schlauch 2 bei Bewegung der Walze 14 entlang seiner Längsrichtung zwischen der Walze 14 und dem Anschlag mit einer definierten Kraft gequetscht wird, wie in den Fig. 7a und 7b dargestellt. Wird die Krafteinwirkung durch das Stellglied weggenommen, so wird die Walze 14 durch die Federkraft vom Schlauch 2 wegbewegt, sodass dieser nicht mehr zwischen der Walze 14 und dem Anschlag gequetscht ist, so wie es in Fig. 7c dargestellt ist. Da die Krafteinwirkung durch das Stellglied an einem beliebigen Punkt der Bewegung der Walze 14 entlang der Längsrichtung des Schlauches 2 weggenommen werden kann, kann das geförderte Volumen pro Zyklus gesteuert werden, wobei ein Zyklus aus der Bewegung einer Walze 14 entlang der Längserstreckung des Schlauches 2 und der Pause bis zum Kontakt mit der nächsten Walze 14 besteht. In Fig. 7c ist der Rotor 16 strichliert in jener Stellung dargestellt, welche die Walze 14 längst möglich in quetschendem Kontakt mit dem gerade verlaufenden Schlauch 2 zurücklegen kann. Beim mit durchgehenden Linien dargestellten Rotor 16 ist die Walze 14 bereits vor Erreichen dieser Position vom Schlauch 2 wegbewegt, sodass ein entsprechend geringeres Volumen gefördert wird.

[0058] Im rechten Teil der Fig. 7a-c ist der Schlauch 2 gepunktet dargestellt, wobei hier der Schlauch 2 kreisbogenförmig entlang der Umlaufbahn der Walze 14 angeordnet ist, sodass die Walze 14 pro Umdrehung des Rotors 16 länger in Kontakt mit dem Schlauch 2 ist. An der dem Rotor 16 gegenüberliegenden Seite des kreisbogenförmigen Schlauchabschnitts liegt der Schlauch 2 an einem ebenfalls kreisbogenförmigen Anschlag an

(nicht dargestellt). Wiederum ist eine Stellvorrichtung vorhanden, mit welcher die Walze 14 an den Schlauch 2 heranbewegt und von diesem wegbewegt werden kann, sodass das geförderte Volumen pro Zyklus gesteuert werden kann, wobei ein Zyklus aus der Bewegung einer Walze 14 entlang der Längserstreckung des Schlauches 2 und der Pause bis zum Kontakt mit der nächsten Walze 14 besteht. Dieses Prinzip der Steuerung der Austragsmenge funktioniert solange die folgende Walze 14 den Schlauch 2 erst abklemmt, nachdem die vorangegangene Walze 14 den Schlauch 2 bereits freigegeben hat. Bei der kreisbogenförmigen Anordnung des Schlauches 2 kann die erfindungsgemäße Schlauchpumpe 1 der Fig. 7a-c also auch wie eine gewöhnliche Schlauchpumpe 1 betrieben werden, wenn beide Walzen 14 ständig in der äußeren Position verbleiben, wodurch die Schlauchpumpe 1 quasi kontinuierlich fördert. Zur Verdeutlichung ist in Fig. 7b der Rotor 16 strichliert in senkrechter Stellung, mit beiden Walzen 14 in der äußeren den Schlauch 2 quetschenden Position, dargestellt. Der Schlauch 2 ist in dieser Betriebsweise, wie bei einer herkömmlichen Schlauchpumpe, zu jeder Zeit durch zumindest einer der Walzen 14 abgeklemmt.

[0059] Bei der gegenständlichen Schlauchpumpe 1 kann im Gegensatz zu herkömmlichen Schlauchpumpen, zur Reduktion der Austragsmenge, die Wegstrecke, welche die Walzen 14 in quetschendem Kontakt mit dem Schlauch 2 entlang dessen kreisbogenförmigen Abschnitts seiner Längserstreckung zurücklegen, reduziert werden, sodass die Schlauchpumpe 1 nicht mehr kontinuierlich fördert. Die Austragsmenge kann also bei konstanter Drehzahl des Rotors 16 über die Frequenz und die Dauer jener Zeitabschnitte gesteuert werden, welche die Walzen 14 durch Betätigung der Stellvorrichtung in quetschendem Kontakt mit dem Schlauch 2 zurücklegen. Im Gegensatz zur mit durchgehenden Linien dargestellten Ausgestaltung mit geradem Schlauch 2 ist es, bei der gepunktet dargestellten kreisbogenförmigen Anordnung des Schlauches 2, ausreichend die Walze 14 durch die Stellvorrichtung wahlweise zwischen zwei Extrempositionen verstellen zu können, was die Ausgestaltung der Stellvorrichtung vereinfacht. Durch die Stellvorrichtung kann die Quetschwirkung jederzeit vom Schlauch 2 genommen werden, sodass wenn ein Hohlraum 6 vollständig mit Schaum gefüllt ist, die Quetschwirkung sofort weggenommen werden kann und erst zur Füllung des nächsten Hohlraums 6 wiederhergestellt wird. Der Rotor 16 muss dazu nicht gestoppt werden.

[0060] Eine besonders wertvolle erfindungsgemäße Schlauchpumpe 1 gemäß den Fig. 7a-c ergibt sich, wenn mehrere Walzen 14 bzw. Walzenpaare aufeinanderfolgend entlang der Achse des Rotors 16 an diesem angebracht sind und jede dieser Walzen 14 bzw. jedes Walzenpaar auf einen eigenen Schlauch 2 wirkt und über eine eigene Stellvorrichtung verfügt, sodass jede Walze 14 bzw. jedes Walzenpaar unabhängig von den anderen Walzen 14 bzw. Walzenpaaren an den jeweiligen Schlauch 2 heranbewegt werden kann, sodass das ge-

förderte Volumen pro Schlauch 2 unabhängig von den anderen Schläuchen 2 steuerbar ist. Da alle Walzen 14 bzw. Walzenpaare von einem gemeinsamen Rotor 16 bewegt werden, ergibt sich eine einfache kompakte Vorrichtung, zum gesteuerten Abfüllen bzw. Dosieren mit mehreren Schläuchen 2.

[0061] Die Anzahl der am Rotor 16 angebrachten Walzen 14, welche auf einen Schlauch 2 wirken, muss nicht wie dargestellt zwei betragen, es kann beispielsweise auch nur eine Walze 14 am Rotor 16 angebracht sein. Ebenso können drei, vier oder mehr Walzen 14 auf einen Schlauch 2 wirken, wobei diese vorteilhaft gleichmäßig, also jeweils den gleichen Winkel zueinander einschließend am Rotor 16 vorliegen und jede Walze 14 eine Stellvorrichtung aufweist, mit welcher deren Radialabstand zur Drehachse des Rotors 16 steuerbar bzw. änderbar ist. Dabei kann es ausreichen, wenn eine Stellvorrichtung vorhanden ist, welche den Abstand aller Walzen 14, welche auf einen Schlauch 2 wirken, einheitlich steuert bzw. ändert.

Patentansprüche

1. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung umfassend einen Behälter (3), welcher zumindest teilweise mit dem zu verfüllenden Material gefüllt ist und zumindest eine Öffnung aufweist und ein Füllelement (5) mit zumindest einem Füllstutzen (4), wobei eine zwischen einer Öffnung des Behälters (3) und dem Füllelement (5) verlaufende Leitung zumindest abschnittsweise als Schlauch (2) ausgeführt ist und an diesem Schlauchabschnitt die reziproke Schlauchpumpe (1) aufweist, welche einen in Längsrichtung des Schlauches (2) beweglichen Schlitten (13) aufweist, an welchem eine drehbare Walze (14) befestigt ist, wobei der Schlitten (13) zyklisch entlang des Schlauches (2) in entgegengesetzten Richtungen bewegbar ist, wobei der Schlauch (2) bei Bewegung des Schlittens (13) in die erste Richtung zumindest zeitweise zwischen der Walze (14) und einem Anschlag gequetscht wird und bei Bewegung in die zweite Richtung nicht zwischen der Walze (14) und dem Anschlag gequetscht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der reziproken Schlauchpumpe (1) ein mineralischer Dämmstoffschaum in Hohlräume (6) eines Baustoffs oder Bauelements (7) insbesondere eines Bausteins gefördert wird.
2. Verwendung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mineralische Dämmstoffschaum ein selbstaushärtender Mineralschaum ist, der einen Porenanteil von zumindest 50 %, insbesondere zumindest 70 % aufweist.
3. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch**

- gekennzeichnet, dass** der Weg durch den Schlauch (2) vom Einlass der reziproken Schlauchpumpe (1) bis zur Auslassöffnung des Schaumes am Füllstutzen (4) frei ist, wenn der Schlauch (2) nicht zwischen der Walze (14) und dem Anschlag gequetscht wird. 5
4. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Leitung zusätzlich zum Schlauchabschnitt, an welchem die reziproke Schlauchpumpe (1) angeordnet ist, einen weiteren Schlauchabschnitt aufweist, sodass der Füllstutzen (4) oder das Füllelement (5) relativ zum Behälter (3) bewegbar ist. 10 15
5. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstutzen (4) oder das Füllelement (5) in der Ebene über den Hohlräume (6) positioniert wird, insbesondere von einem Roboter, insbesondere mit Linearantrieben in x-, y- und bevorzugt z-Richtung. 20
6. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstutzen (4) oder das Füllelement (5) in den zu füllenden Hohlraum (6) abgesenkt wird und während der Füllung aus diesem herausbewegt wird. 25 30
7. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag eine drehbare Walze (15) ist, welche am beweglichen Schlitten (13) befestigt ist. 35
8. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die reziproke Schlauchpumpe (1) eine Stellvorrichtung aufweist, mit welcher der Abstand der Walze (14) zum Anschlag steuerbar ist. 40
9. Verwendung einer reziproken Schlauchpumpe (1) in einer Abfüllvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Steuerung des Fördervolumens der reziproken Schlauchpumpe (1) das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 15 eingesetzt wird. 45 50
10. Verfahren zum Steuern des Fördervolumens einer reziproken Schlauchpumpe (1), welche zumindest eine drehbare Walze (14) aufweist, die zyklisch entlang zumindest eines Schlauches (2) bewegt wird und zwar von einem Ausgangspunkt am Schlauch (2) zu einem Endpunkt am Schlauch (2), wobei der Schlauch (2) bei Bewegung der Walze (14) entlang der Längsrichtung des Schlauches (2) ausgehend vom Ausgangspunkt bis zum Endpunkt zumindest zeitweise zwischen der Walze (14) und einem Anschlag gequetscht wird, indem die Walze (14) oder der Anschlag durch eine Stellvorrichtung gegen den Schlauch (2) gedrückt wird und der Schlauch (2) bei Bewegung der Walze (14) zurück zum Ausgangspunkt nicht zwischen der Walze (14) und dem Anschlag gequetscht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das geförderte Volumen bei einer Bewegung der Walze (14) vom Ausgangspunkt bis zum Endpunkt entlang der Längsrichtung des Schlauches (2) gesteuert wird, indem durch Ansteuerung der Stellvorrichtung der Schlauch (2) nur in einem Teilbereich dieser Bewegung gequetscht wird. 55
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die reziproke Schlauchpumpe (1) mehrere drehbare Walzen (14) aufweist, wobei jede Walze (14) auf einen eigenen Schlauch (2) wirkt, wobei die Walzen (14) von einem gemeinsamen Antrieb zyklisch entlang der Schläuche (2) bewegt werden und zwar von einem Ausgangspunkt am jeweiligen Schlauch (2) zu einem Endpunkt am jeweiligen Schlauch (2), wobei der jeweilige Schlauch (2) bei Bewegung seiner Walze (14) entlang der Längsrichtung des Schlauches (2) ausgehend vom Ausgangspunkt bis zum Endpunkt in einem individuell gesteuerten Bereich dieser Bewegung zwischen seiner Walze (14) und seinem Anschlag gequetscht wird, indem jede Walze (14) oder jeder Anschlag durch eine eigene individuell angesteuerte Stellvorrichtung gegen den Schlauch (2) gedrückt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Schlauch (2) gerade durch die reziproke Schlauchpumpe (1) verläuft und die Walze (14) bei quetschendem Kontakt gerade entlang des Schlauches (2) bewegt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Walze (14) von einem Rotor (16) im Kreis bewegt wird und zumindest ein Schlauch (2) kreisbogenförmig um den Drehpunkt des Rotors (16) verläuft, wobei jede am Rotor (16) angebrachte Walze (14) durch den Rotor (16) kreisbogenförmig vom Ausgangspunkt bis zum Endpunkt entlang des Schlauches (2) bewegt wird, wobei jede Walze (14) am Rotor (16) eine Stellvorrichtung aufweist, mit welcher der Anteil des Weges, welchen die Walze (14) in quetschendem Kontakt mit dem Schlauch (2) innerhalb der Bewegung vom Ausgangspunkt bis zum Endpunkt zurücklegt, gesteuert wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zeitlich gesteuert-

te Betätigung jeder Stellvorrichtung, mit welcher eine Walze (14) oder ein Anschlag gegen einen Schlauch (2) gedrückt wird, elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch erfolgt.

5

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Stellvorrichtung, mit welcher eine Walze (14) oder ein Anschlag gegen einen Schlauch (2) gedrückt wird, mit einem Verschlusselement (8) zusammenwirkt, sodass der Schlauch (2) oder die an diesem anschließende Leitung in jener Zeit in der der Schlauch (2) nicht zwischen Walze (14) und Anschlag gequetscht wird, an einer anderen Stelle durch das Verschlusselement (8) geschlossen wird.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

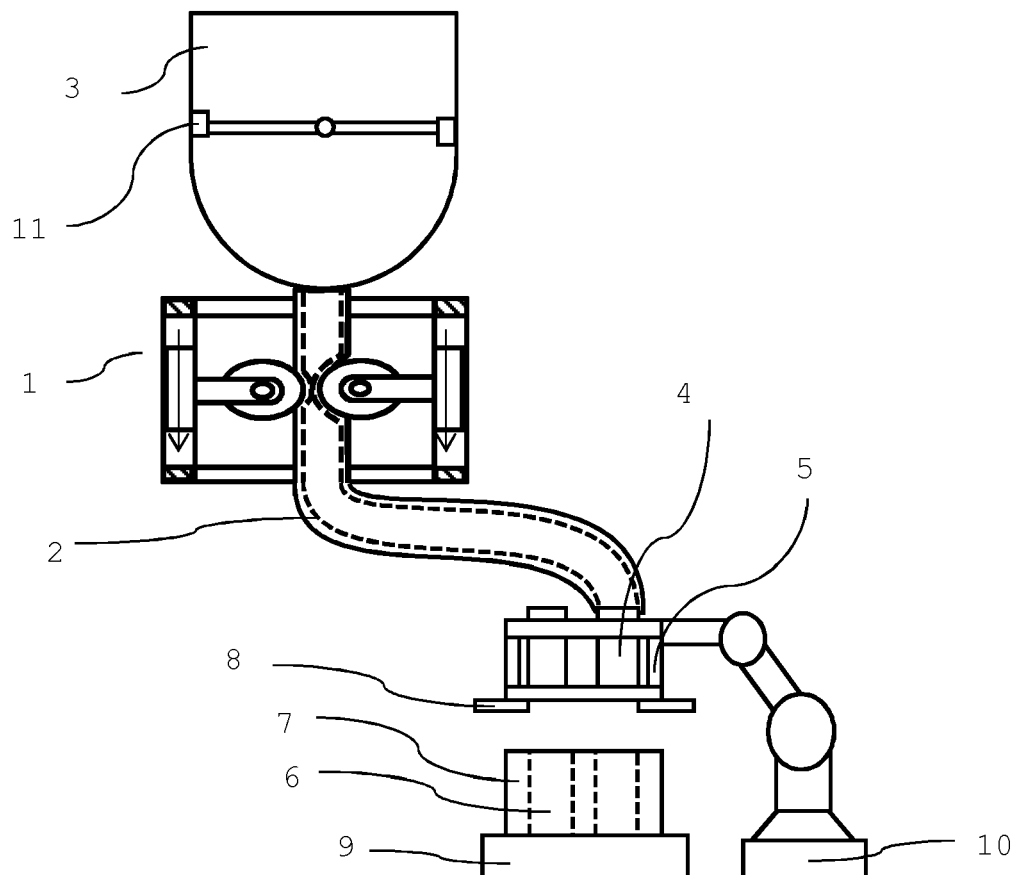


Fig. 2

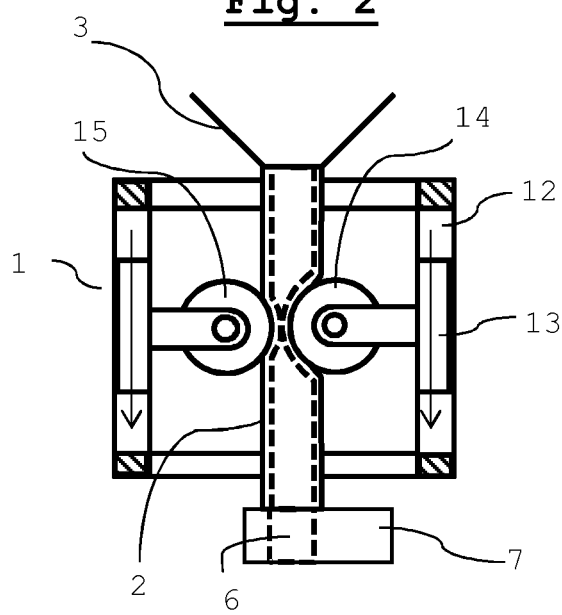


Fig. 3

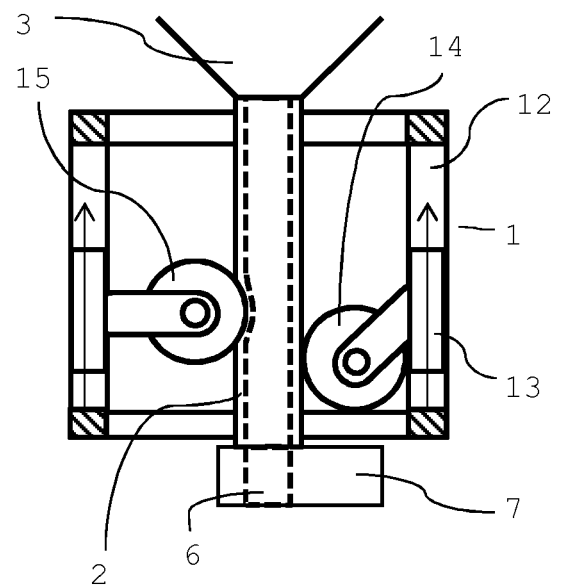


Fig. 4

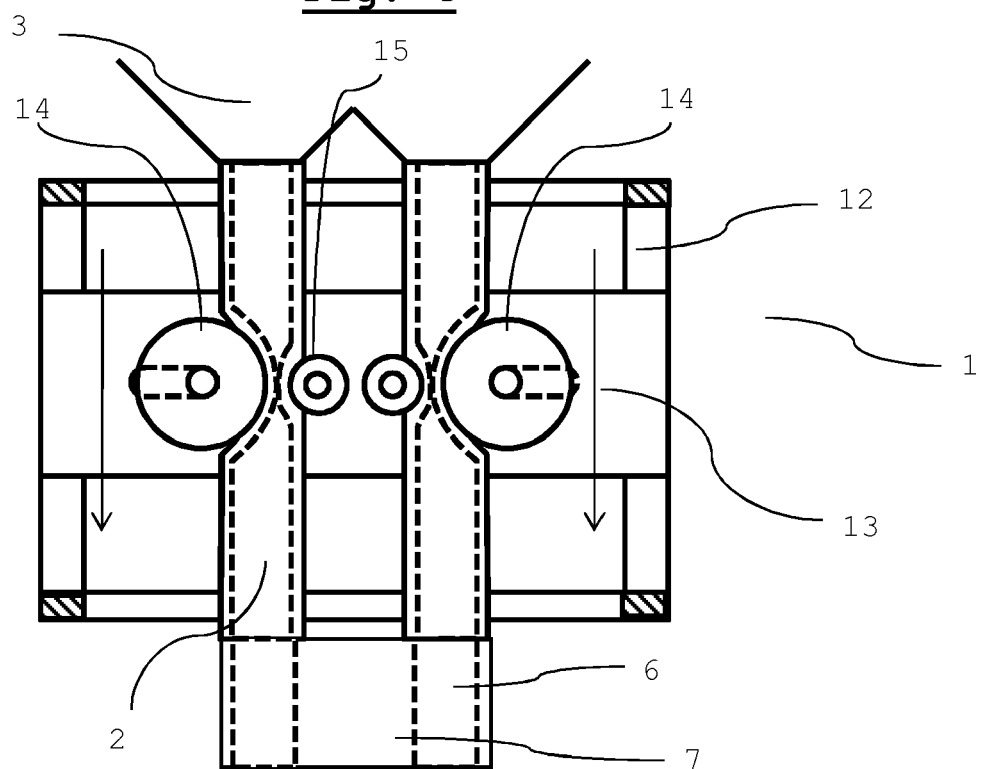


Fig. 5

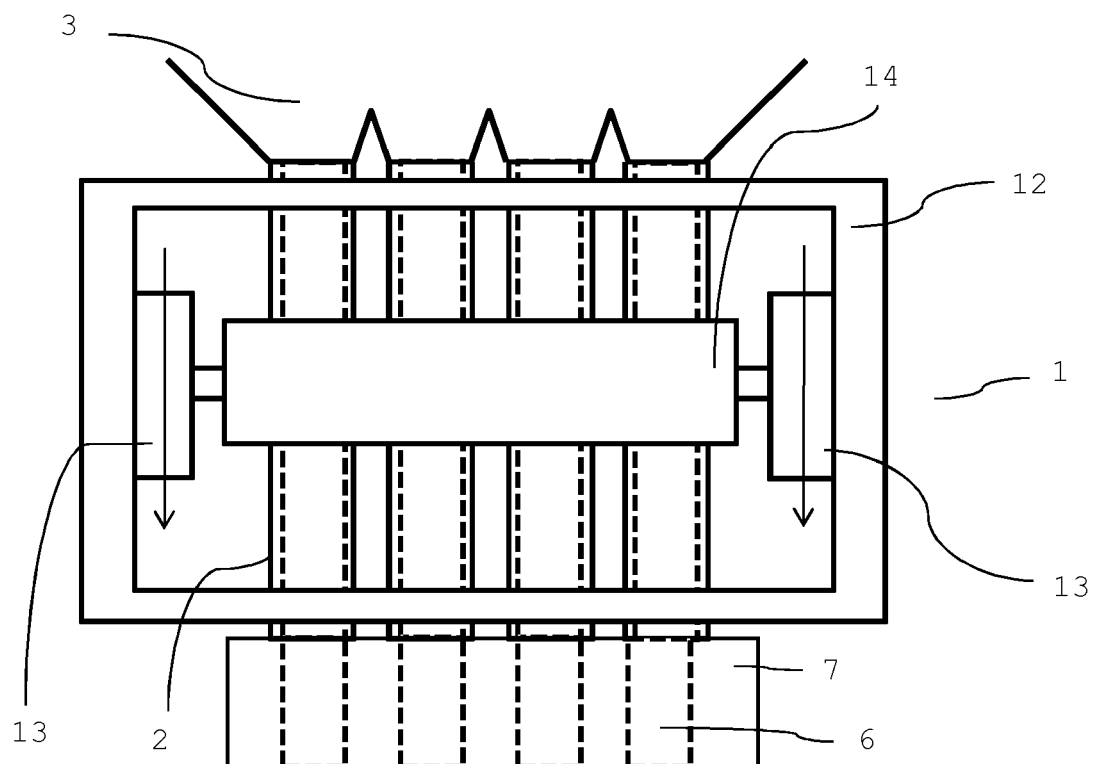


Fig. 6

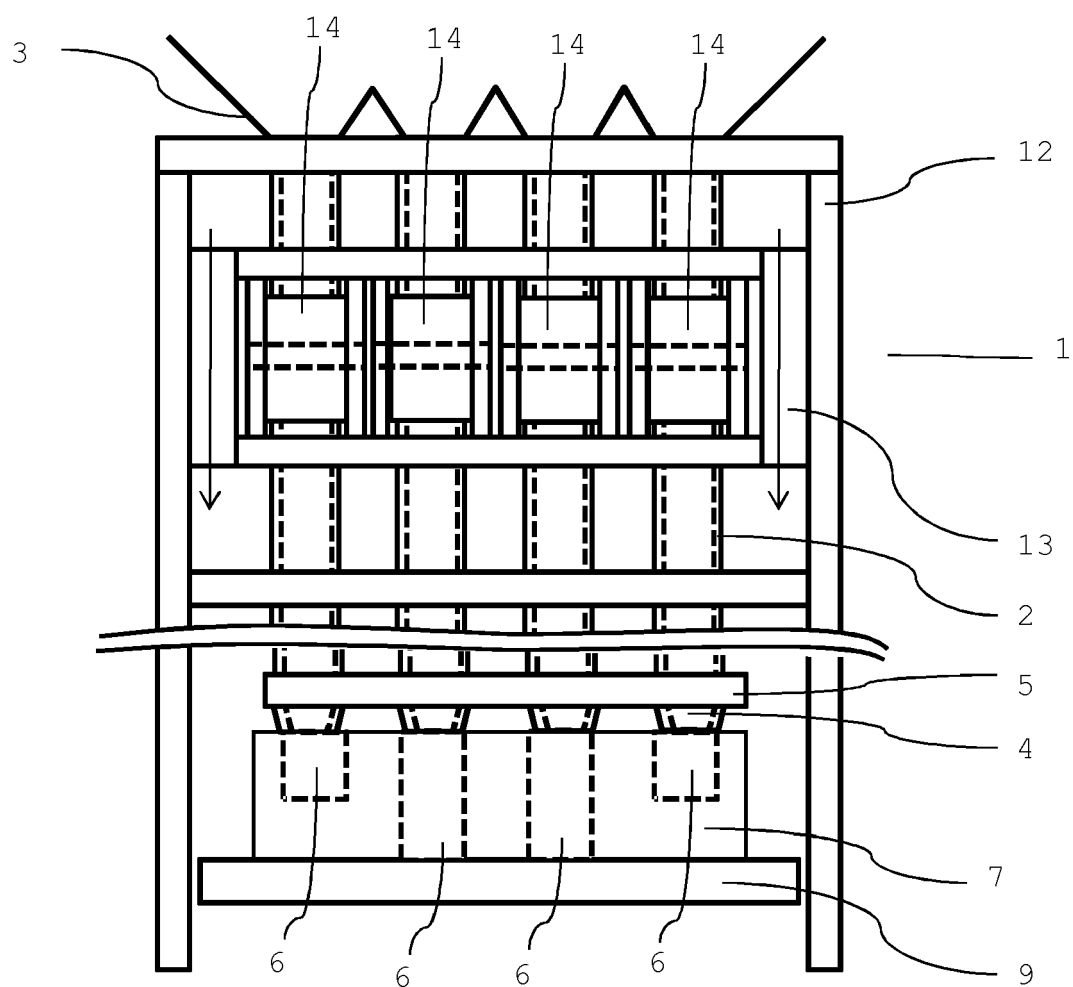


Fig. 7a

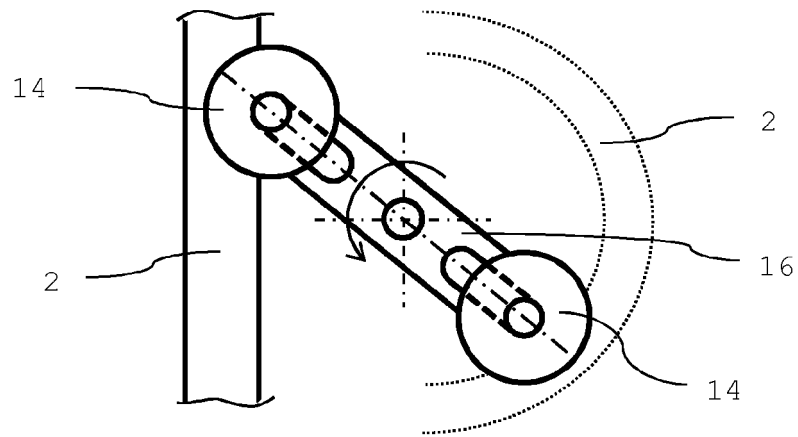


Fig. 7b

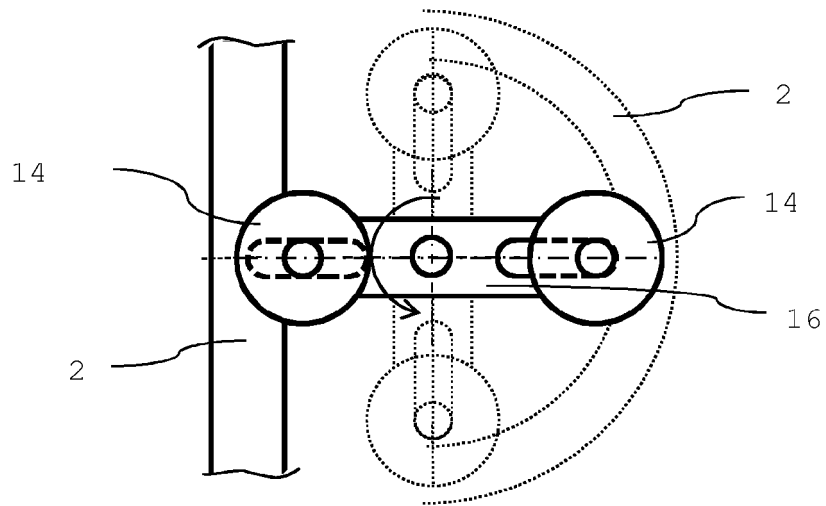
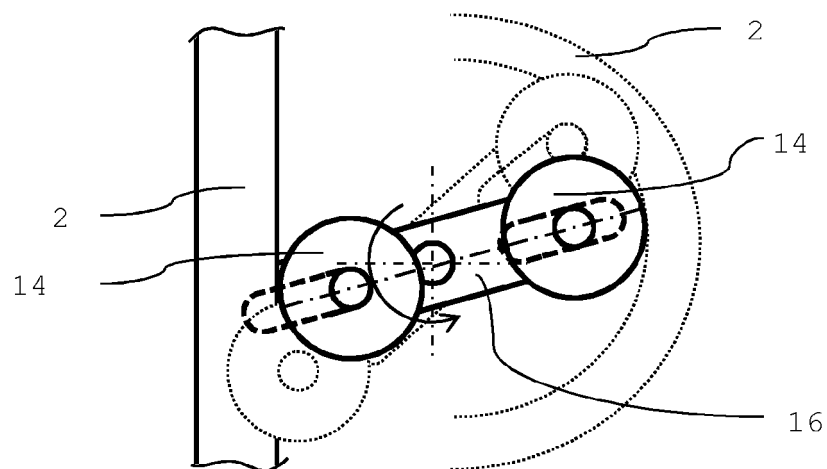


Fig. 7c





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 19 7874

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)
X	US 5 380 172 A (ULBING OTMAR [US]) 10. Januar 1995 (1995-01-10) * Spalte 1, Zeilen 7-14 * * Spalte 2, Zeilen 23-60 * * Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 7, Zeile 58; Abbildungen 1,3,5,7 *	9,10,12, 14,15	INV. F04B13/00 F04B15/02 F04B43/12 B28B11/04
X	WO 2009/130250 A1 (TREPKO AS [DK]; HANSEN JESPER BJOERN [DK]) 29. Oktober 2009 (2009-10-29)	1-3,7,8	
Y	* Seite 1, Zeile 4 - Seite 2, Zeile 8 * * Seite 18, Zeile 26 - Seite 21, Zeile 28; Abbildungen 1-5 *	4-6	
X	US 2006/228240 A1 (SCHROEDER ALFRED A [US] ET AL) 12. Oktober 2006 (2006-10-12)	1-3,7,8	
Y	* Absätze [0001], [0004], [0032] - [0039]; Abbildungen 1-6 *	4-6	
X	EP 0 447 616 A2 (VARTA BATTERIE [DE]) 25. September 1991 (1991-09-25)	1-3,7,8	
Y	* Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 4, Zeile 36; Abbildungen 1,2 *	4-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	EP 0 146 529 A2 (LEIER MICHAEL [AT]; LESKO IMRE [AT]) 26. Juni 1985 (1985-06-26) * Seite 2, Zeile 29 - Seite 3, Zeile 9 * * Seite 8; Abbildung 19 *	4-6	F04B B28B
Y	DE 20 2014 100309 U1 (ZIEGELWERK OTTO STAUDACHER GMBH & CO KG [DE]) 5. Februar 2015 (2015-02-05) * Absätze [0001], [0025], [0051], [0052]; Abbildung 5 *	4-6	
A	DE 15 28 953 A1 (CHALLENGE COOK BROTHERS INC) 22. Juli 1971 (1971-07-22) * Seiten 1-3; Abbildungen 1,3 *	1-15	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Februar 2017	Prüfer Homan, Peter
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	

 1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 19 7874

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 4 529 106 A (BROADFOOT JOHN T [US] ET AL) 16. Juli 1985 (1985-07-16) * Spalte 1, Zeilen 7-10 * * Spalte 4, Zeilen 27-54; Abbildungen 5A-5D * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Februar 2017	Prüfer Homan, Peter
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 Patentedokument, 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	

 1
 EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

50

55

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

EP 16 19 7874

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.

16-02-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5380172 A	10-01-1995	AU 1553995 A	17-07-1995
		CA 2138325 A1	30-06-1995
		US 5380172 A	10-01-1995
		WO 9518308 A1	06-07-1995
WO 2009130250 A1	29-10-2009	KEINE	
US 2006228240 A1	12-10-2006	KEINE	
EP 0447616 A2	25-09-1991	DE 4008705 A1	19-09-1991
		EP 0447616 A2	25-09-1991
		JP H04223048 A	12-08-1992
		US 5215215 A	01-06-1993
EP 0146529 A2	26-06-1985	AT 389909 B	26-02-1990
		EP 0146529 A2	26-06-1985
		HU 202613 B	28-03-1991
DE 202014100309 U1	05-02-2015	KEINE	
DE 1528953 A1	22-07-1971	DE 1528953 A1	22-07-1971
		DE 1974433 U	07-12-1967
		FR 1402241 A	11-06-1965
		GB 1078691 A	09-08-1967
		SE 329337 B	05-10-1970
		US 3180272 A	27-04-1965
US 4529106 A	16-07-1985	KEINE	

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

- EP 0447616 A2 [0003]
- WO 2009130250 A1 [0004]
- US 2006228240 A1 [0005]
- US 5380172 A [0006]
- SU 1076622 A1 [0007]
- DE 1528953 A1 [0008]
- US 4529106 A [0009]
- EP 0038552 A1 [0011]
- GB 2045344 A [0012]
- DE 202014100309 U1 [0013]