



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

700 211 B1

(51) Int. Cl.: B65G 65/36 (2006.01)
B65G 53/24 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00021/09

(22) Anmeldedatum: 07.01.2009

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.07.2010

(24) Patent erteilt: 15.03.2013

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.03.2013

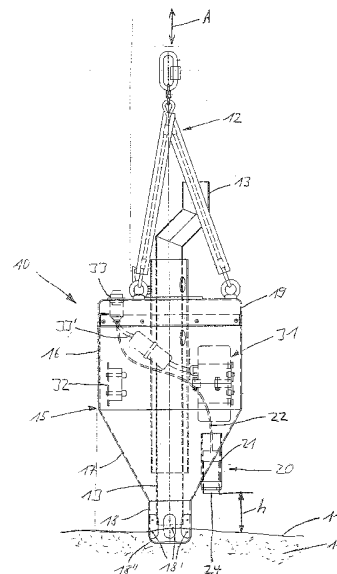
(73) Inhaber:
Varicolor AG, Landstrasse 8
9496 Balzers (LI)

(72) Erfinder:
Andreas Muri, 6102 Malters (CH)

(74) Vertreter:
Luchs & Partner Patentanwälte, Schulhausstrasse 12
8002 Zürich (CH)

(54) **Verfahren zum Entleeren von Schüttgut aus einem insbesondere sackartigen Behältnis sowie ein Saugkopf zur Durchführung des Verfahrens.**

(57) Bei einem Verfahren zum Entleeren von Schüttgut aus einem Behältnis wird ein durch eine Steuerung höhenverstellbarer Saugkopf (10) in das Schüttgut (11) eingetaucht und das Schüttgut durch am unteren Ende des Saugkopfes (10) angeordnete Saugöffnungen (18') abgesaugt. Beim Herunterlassen des Saugkopfes (10) für das Absaugen des Schüttgutes (11) wird der Abstand (h) zwischen wenigstens einem Sensor (20) am Saugkopf (10) und der Füllstandsoberfläche (11') des Schüttgutes (11) gemessen und an die Steuerung geleitet. Sobald der Saugkopf (10) mit seinen Saugöffnungen (18') in das Schüttgut (11) eintaucht und folglich in dieser Position gestoppt wird, wird das Schüttgut (11) abgesaugt, bis sich ein Sollwert des Abstandes (h) zwischen dem Sensor (20) am Saugkopf (10) und der abgesunkenen Füllstandsoberfläche (11') ergibt. Folglich wird der Saugkopf wieder in das Schüttgut (11) eingetaucht und dann wiederum gestoppt und das Schüttgut abgesogen, wobei dieser Vorgang so lange wiederholt wird, bis das Schüttgut annähernd gesamthaft aus dem Behältnis abgesogen ist. Damit ergibt sich ein sicheres und einfaches Absaugen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Entleeren von Schüttgut aus einem insbesondere sackartigen Behältnis, bei dem ein durch eine Steuerung höhenverstellbarer Saugkopf in das Schüttgut eingetaucht wird, welches durch am unteren Ende des Saugkopfes angeordnete Saugöffnungen abgesaugt wird, sowie ein Saugkopf zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Bei einer automatisierten Sackentleerungsstation nach der Druckschrift EP-A-0 943 560 ist ein Saugkopf an einem galgenförmigen Ständer durch einen Seilzug oder dergleichen und einen mit diesem verbundenen pneumatischen Zylinder höhenverstellbar gehalten. Dieser Saugkopf verjüngt sich in seiner äusseren Form nach unten und hat am unteren Ende entsprechende Öffnungen, durch welche das Schüttgut abgesaugt wird. Für das Absaugen wird dieser Saugkopf durch Betätigung dieses Zylinders ins Füllgut eingetaucht und es kann mit diesem eine nach oben ziehende Kraft auf den Saugkopf erfolgen, wodurch dieser während der Entleerung mittels eines Druckreglers angehoben und hernach ruckartig abgesenkt wird. Mit der Entleerung durch diese Sackentleerungsstation kann zwar ein Eintauchen des Saugkopfes in das Füllgut, auch wenn es relativ dicht ist, sichergestellt werden, damit ist aber eine relativ aufwändige Steuerung des Saugkopfes während dem Entleeren erforderlich.

[0003] Der vorliegenden Erfindung wurde demgegenüber die Aufgabe zugrunde gelegt, ein Verfahren nach der eingangs erläuterten Gattung derart zu verbessern, dass eine Vereinfachung des Absaugprozesses erfolgt.

[0004] Die Aufgabe ist erfindungsgemäss nach dem Verfahren nach Anspruch 1 bzw. nach dem Saugkopf gemäss Anspruch 7 gelöst.

[0005] Mit diesem erfindungsgemässen Verfahren bzw. Saugkopf kann ein sicheres und in einfacher Weise erfolgreiches Absaugen des Schüttgutes erzielt werden. Man muss den Saugkopf während des Absaugens nicht dauernd hinunter- und wieder hochheben. Durch die Messung und Auswertung des Abstandes zwischen dem Sensor am Saugkopf und der Füllstandsoberfläche ist jederzeit gewährleistet, dass sich der Saugkopf in der richtigen vertikalen Position befindet und nicht seitlich wegdreift oder sich sonst irgendwie in einer falschen Position festsetzt.

[0006] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung sowie weitere Vorteile derselben sind nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemässen Saugkopfes.

[0007] Ein Saugkopf 10 nach Fig. 1 ist über eine lösbare Aufhängung 12 an einem nicht näher gezeigten Seilzug aufhängbar, welcher über einen Ständer mit einem über eine Steuerung betätigbaren Antriebsorgan verbunden ist. Es wird diesbezüglich auf die einleitend erwähnte Druckschrift EP-A-0 943 560 verwiesen, in welcher eine Sackentleerungsstation im Detail erläutert ist. Die vorliegende Erfindung befasst sich mit der Ausbildung des Saugkopfes in Kombination mit einem Sensor und dem Verfahren zu dessen Betätigung beim Entleeren eines mit Schüttgut gefüllten Behältnisses, für welches insbesondere ein Sack verwendet wird. Als Schüttgut eignen sich rieselfähige, pulverförmige, oder andere relativ lockere Materialien, wie zum Beispiel Kunststoffgranulate, Farbstoffe, aber auch schwer fliessbare Schüttgüter, wie beispielsweise Granulat mit hoher Dichte.

[0008] Der Saugkopf 10 ist via die Aufhängung 12 durch einen Seilzug, eine Kette oder dergleichen mit dem vorteilhaft als pneumatischer Kolben/Zylinder ausgebildeten Antriebsorgan so viel in der Höhe verstellbar, dass mit ihm ein mit Schüttgut gefüllter Sack entleert werden kann. Als Antriebsorgan wäre aber auch ein Elektromotor, eine Kurbel oder Ähnliches einsetzbar.

[0009] Der Saugkopf 10 weist ein auf der Oberseite mit einem Deckel 19 geschlossenes Gehäuse 15 auf, das einen zylindrischen Gehäuseteil 16, einen sich nach unten verjüngenden Gehäuseteil 17 und einen anschliessenden erfindungsgemässen Saugschnabel 18 mit den schlitzähnlichen Saugöffnungen 18' umfasst. Der Saugschnabel 18 weist eine annähernd zylindrische Form auf und die Saugöffnungen 18' sind an seinem Umfang gleichmässig verteilt angeordnet. Zudem ist er am unteren Ende mit abgerundeten ringförmigen Kanten 18'' versehen. Sein Aussendurchmesser beträgt beispielsweise zwischen 50 und 100 mm.

[0010] Durch das Gehäuse 15 hindurch erstreckt sich ausserdem ein Saugrohr 13, welches oben aus dem Gehäuse weitergeführt und zu einer nicht näher gezeigten Verwertungsstation geführt ist. Das Schüttgut 11 wird beim Saugschnabel 18 durch eine in diesem Saugrohr 13 erzeugte Saugwirkung abgesogen. Selbstverständlich könnte dieses Gehäuse 15 in seiner Form auch anders ausgestaltet sein.

[0011] Bei einer solchen Sackentleerungsstation gemäss dieser Druckschrift EP-A-0 943 560 ist ausserdem eine über einen anderen Seilzug sowie einen weiteren pneumatischen Zylinder ebenfalls, aber unabhängig vom ersten Seilzug höhenverstellbare Halterung für das Behältnis vorgesehen, wobei die aufgrund des pneumatischen Zylinders nach oben ziehende Kraft während der Entleerung konstant ist bzw. vorgegeben werden kann und bei Unterschreiten eines Restgewichts das Behältnis vorzugsweise vom Boden abhebt. Dies ist mit Vorteil bei der vorliegenden Anordnung auch entsprechend vorgesehen, ist aber im Zusammenhang mit der Erfindung nicht von Bedeutung und wird daher nicht näher erläutert.

[0012] Des Weiteren ist im Saugkopf 10 ein Vibrator 31 und ein auf der andern Seite zur Ausbalancierung befindliches Gegengewicht 32 sowie ein mit einer Kabelverbindung 33' versehener elektrischer Anschlussstecker 33 vorhanden, welche im Gehäuse 15 bzw. im Deckel 19 festgeschraubt sind. Mit diesem Vibrator 31 wird in an sich herkömmlicher Weise während dem Entleerungsvorgang ein Vibrieren auf das Gehäuse 15 und folglich auf das dieses umgebende Schüttgut erzeugt, womit das Schüttgut gelockert wird und damit besser abgesaugt werden kann.

[0013] Zusammen mit dem Saugschnabel 18 an der Unterseite des Saugkopfes 10 und diesem Vibrator 31 entsteht während des Absaugens ein weiterer wesentlicher Vorteil in dem Sinne, dass dieser Saugschnabel 18 wie ein Senkblei oder wie ein Bohrer in das Schüttgut eindringt und zentriert bzw. stabilisiert ist, auch dann, wenn es sich bei dem Schüttgut um ein schwer fließendes Material mit hoher Dichte handelt.

[0014] Erfindungsgemäss ist dem Saugkopf 10 ein Sensor 20 zugeordnet, der seitlich zu dem Saugschnabel 18 im Gehäuse 15 befestigt ist, mit dem der Abstand h zur Füllstandsoberfläche 11' in Verstellrichtung A des Saugkopfes 10 messbar ist. Der Sensor 20 ist zweckmässigerweise mit seinem zylindrischen Messgehäuse 21 an dem sich nach oben verbreiternden Gehäuseteil 17 vorstehend angeordnet.

[0015] Als Sensor 20 wird im Rahmen der Erfindung ein kapazitiver Abstandssensor verwendet, welcher über ein im Gehäuse 15 durchgeführtes Elektrokabel 22 mit dem elektrischen Anschlussstecker 33 an der oberen Stirnseite des Saugkopfes 10 verbunden ist, so dass von oben ein elektrisches Kabel bei diesem Stecker 33 angeschlossen und mit der Steuerung verbunden werden kann.

[0016] Dieser Sensor 20 ist mit seiner unteren Stirnfläche 24 oberhalb des Saugschnabels 18 und seiner seitlichen Saugöffnungen 18' positioniert. Damit kann er bereits einen Abstand h zwischen dieser Stirnfläche 24 des Sensors und der Füllstandsoberfläche 11' des Schüttgutes 11 messen, wenn der Saugschnabel 18 noch im Füllgut 11 eingetaucht ist.

[0017] Bei dem erfindungsgemässen Verfahren zum Entleeren von Schüttgut aus dem Behältnis wird beim Herunterlassen des Saugkopfes 10 für das Absaugen des Schüttgutes 11 der Abstand h zwischen dem Sensor 20 am Saugkopf 10 und der Füllstandsoberfläche 11' des Schüttgutes gemessen und an die Steuerung geleitet. Sobald der Saugkopf 10 mit seinen Saugöffnungen 18' in das Schüttgut 11 eintaucht und folglich in dieser Position gestoppt wird, wird das Schüttgut abgesaugt. Dadurch wird sich diese Füllstandsoberfläche 11' relativ zum stillstehenden Saugkopf 10 absenken und sobald der durch Messung festgestellte Sollwert des Abstandes h zwischen dem Sensor 20 am Saugkopf 10 und der absinkenden Füllstandsoberfläche 11' entsteht, wird der Saugkopf wiederum in das Schüttgut eingetaucht und gestoppt und das Schüttgut abgesaugt. Dieser «Stop and Go»-Vorgang mit dem Messen, Eintauchen und dem Absaugen bei stillstehendem Saugkopf wird dann so lange wiederholt, bis das Schüttgut annähernd gesamthaft aus dem Behältnis entleert ist.

[0018] Die Messung des Abstandes h erfolgt mittels des oberhalb der Saugöffnungen 18' angebrachten Sensors. Je nach Materialdichte des Schüttgutes kann der Saugkopf 20 bis zum Stopp so weit eingetaucht werden, dass der Sensor zumindest teilweise ebenfalls in das Schüttgut eintaucht. Folglich wird bei gestopptem Saugkopf abgesaugt, bis der Sensor 20 wieder aus dem sich absenkenden Schüttgut austritt, so dass dieser den sich vergrößernden Abstand zur Füllstandsoberfläche misst und an die Steuerung weiterleitet. Der Saugkopf 20 wird vorteilhaft so weit in das Schüttgut eingetaucht, bis er annähernd mit seinem Eigengewicht im Schüttgut steht, wobei er aber über den Seilzug in der gestoppten Position bis zur nächsten Absenkung gehalten wird.

[0019] Am Ende der Sackentleerung, bei dem der Saugkopf 20 nurmehr mit dem unteren Ende des Saugschnabels 18 teilweise eintaucht, da er am Boden des Behältnisses aufliegt, ist die Steuerung für das Absenken des Saugkopfes 20 so eingestellt, dass der Saugkopf 20 durch den Seilzug in aufrechter Position gehalten wird, auch wenn an sich der Sollwert des Abstandes h gegeben ist und ein Absenken des Saugkopfes erfolgen müsste.

[0020] Der Sollwert des Abstandes h zwischen dem Sensor 20 am Saugkopf 10 und der Füllstandsoberfläche 11' kann je nach Art des Schüttgutes verändert werden, wobei dieser in der Grössenordnung von einem Zentimeter bis ca. 10 Zentimetern liegen kann.

[0021] Die elektrische Steuerung der Abstandsmessung und der Saugkopfverstellung erfolgt über eine entsprechende Programmsteuerung, wie dies an sich bekannt ist.

[0022] Es sei noch vermerkt, dass in der Zeichnung der Vibrator 31 und der Sensor 20 in der gleichen Ebene veranschaulicht sind. Der Sensor ist aber vorteilhaft um 90° zum Vibrator quer zur Längsachse des Saugkopfes gesehen angeordnet, so dass keine Platzprobleme zwischen diesen beiden vorhanden sind.

[0023] Die Erfindung ist mit den oben erläuterten Ausführungsbeispielen ausreichend dargetan. Sie liesse sich jedoch noch in anderen Varianten darstellen. Im Prinzip könnte auch mehr als ein Sensor 20 vorgesehen sein. Damit liessen sich die beim Absaugen entstehenden Unebenheiten bei der Füllstandsoberfläche 11' besser feststellen und könnten bei der Steuerung entsprechend berücksichtigt werden. Als Sensor wäre auch ein Ultraschallsensor, ein Laserstrahlsensor, ein Einweg-Abstandssensor oder Ähnliches verwendbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entleeren von Schüttgut aus einem insbesondere sackartigen Behältnis, bei dem ein durch eine Steuerung höhenverstellbarer Saugkopf (10) in das Schüttgut (11) eingetaucht wird, welches durch am unteren Ende des Saugkopfes (10) angeordnete Saugöffnungen (18') abgesaugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass beim Herunterlassen des Saugkopfes (10) für das Absaugen des Schüttgutes (11) der Abstand (h) zwischen wenigstens einem Sensor (20) am Saugkopf (10) und der Füllstandsoberfläche (11) des Schüttgutes (11) gemessen und an die Steuerung geleitet wird; wobei der Saugkopf (10) mit seinen Saugöffnungen (18') in das Schüttgut (11) eingetaucht und folglich in dieser Position gestoppt und das Schüttgut (11) abgesaugt wird, bis sich ein Sollwert des Abstandes (h) zwischen dem Sensor (20) am Saugkopf (10) und der abgesunkenen Füllstandsoberfläche (11') ergibt, folglich der Saugkopf wieder in das Schüttgut (11) eingetaucht und dann wiederum gestoppt und das Schüttgut abgesogen wird, wobei dieser Vorgang so lange wiederholt wird, bis das Schüttgut annähernd gesamthaft aus dem Behältnis abgesogen ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messung des Abstandes (h) zwischen dem Saugkopf (10) und der Füllstandsoberfläche (11') mittels des oberhalb der Saugöffnungen (18') am Saugkopf (10) angebrachten Sensors (20) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor und der Saugkopf (10) bis zum Stopp so weit eingetaucht werden, dass der Sensor (20) zumindest teilweise ebenfalls in das Schüttgut (11) eintaucht, und dass folglich bei gestopptem Saugkopf (10) abgesaugt wird, bis der Sensor (20) wieder aus dem sich absenkenden Schüttgut (11) austritt, so dass dieser den sich vergrößernden Abstand (h) zur Füllstandsoberfläche (11') misst und an die Steuerung weiterleitet.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Saugkopf (10) so weit in das Schüttgut (11) eingetaucht wird, bis er annähernd mit seinem Eigengewicht im Schüttgut steht.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass während dem Absaugen eine Vibration im Saugkopf (10) erzeugt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass am Ende der Entleerung des Behältnisses, bei dem der Saugkopf (10) nurmehr mit dem unteren Ende seines Saugschnabels (18) teilweise im Schüttgut (11) eintaucht und am Boden des Behältnisses aufliegt, ist die Steuerung für das Absenken des Saugkopfes (20) so eingestellt, dass der Saugkopf (20) in aufrechter Position gehalten wird, auch wenn an sich der Sollwert des Abstandes (h) gegeben ist und ein Absenken des Saugkopfes erfolgen müsste.
7. Saugkopf zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gehäuse (15) vorgesehen ist, an dessen unterem Ende ein Saugschnabel (18) mit Saugöffnungen (18') angeordnet und seitlich zu diesem mindestens ein mit einer Steuerung verbundener Sensor (20) befestigt ist, mit dem der Abstand (h) zur Füllstandsoberfläche (11') in Verstellrichtung (A) des Saugkopfes (10) messbar ist, wobei die Steuerung mit einem Antriebsorgan verbunden ist, durch welches der Saugkopf (10) via ein Mittel, wie ein Seilzug oder eine Kette, höhenverstellbar ist.
8. Saugkopf nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der mit einem Messgehäuse (21) versehene Sensor (20) aus dem sich verbreiternden Gehäuseteil (17) des Gehäuses (15) nach unten vorsteht und seine Distanzmessung in Verstellrichtung (A) des Saugkopfes (10) ausgerichtet ist.
9. Saugkopf nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Sensor (20) ein kapazitiver Abstandssensor, ein Ultraschallsensor, ein Laserstrahlsensor oder ein Einweg-Abstandssensor verwendet wird und ein Elektrokabel (22) im Gehäuse (15) zum Anschlussstecker (33) an der oberen Stirnseite des Saugkopfes (10) angeordnet ist.
10. Saugkopf nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Saugschnabel (18) eine annähernd zylindrische Form aufweist und die Saugöffnungen (18') an seinem Umfang gleichmässig verteilt angeordnet sind.
11. Saugkopf nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Vibrator (31) exzentrisch im Innern des Saugkopfes angeordnet ist und dass zu dessen Ausbalancierung ein Gegengewicht (32) angebracht ist.
12. Saugkopf nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (15) einen sich nach unten verjüngenden Gehäuseteil (17) und anschliessend an diesen den mit einer annähernd zylindrischen Form ausgebildeten Saugschnabel (18) mit den an seinem Umfang gleichmässig verteilt angeordneten schlitzähnlichen Saugöffnungen (18') aufweist.

Fig. 1

