

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 212/2007**

(22) Anmeldetag: **09.02.2007**

(43) Veröffentlicht am: **15.08.2008**

(51) Int. Cl.⁸: **B65B 1/26** (2006.01),
B65B 53/00 (2006.01),
B65B 63/02 (2006.01),
B65B 9/00 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

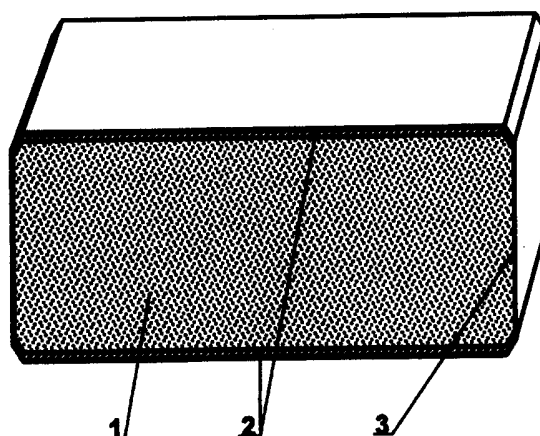
HUHHOT CHI-CHE EURO TECHNIC
GMBH
A-3343 HOLLENSTEIN (AT)

(72) Erfinder:

WUSTINGER HORST
STRASSWALCHEN (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR VERARBEITUNG VON SAND**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verarbeitung von Sand sowie einen Sand, welcher Zwischenprodukt dieses Verfahrens ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, Sand welcher in einem Aufbereitungsschritt dahingehend verändert wurde, dass eine oder mehrere beeinflussbare Eigenschaften innerhalb bestimmter Grenzen zu liegen kommen, sowohl luftdicht zu verpacken, als auch so, dass von allen Seiten auf die so verpackte Sandmenge eine Druckkraft ausgeübt wird. Durch diese Verpackung können die Arbeitsschritte des Aufbereitens des Sandes und die des Weiterverarbeitens des derart aufbereiteten Sandes zeitlich und räumlich voneinander unabhängig durchgeführt werden.



Zusammenfassung (Fig. 1)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verarbeitung von Sand sowie einen Sand, welcher Zwischenprodukt dieses Verfahrens ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, Sand welcher in einem Aufbereitungsschritt dahingehend verändert wurde, dass eine oder mehrere beeinflussbare Eigenschaften innerhalb bestimmter Grenzen zu liegen kommen, sowohl luftdicht zu verpacken, als auch so, dass von allen Seiten auf die so verpackte Sandmenge eine Druckkraft ausgeübt wird. Durch diese Verpackung können die Arbeitsschritte des Aufbereitens des Sandes und die des Weiterverarbeitens des derart aufbereiteten Sandes zeitlich und räumlich voneinander unabhängig durchgeführt werden.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verarbeitung von Sand, sowie Sand, welcher Zwischenprodukt dieses Verfahrens ist. „Sand“ im Sinne dieser Beschreibung ist ein aus einem oder mehreren Mineralien bestehendes Pulver oder Granulat.

Sande finden typischerweise als Rohstoffe zur Herstellung von Baustoffen oder in der chemischen Industrie oder im Hüttenwesen Anwendung. In den meisten Fällen sind für die Anwendbarkeit von Sanden bestimmte Beschaffenheitsmerkmale wichtig. Solche Merkmale sind typischerweise die Trockenheit, oder die Anwesenheit von Feuchtigkeit in einem definierten Bereich, die Abwesenheit von bestimmten Verunreinigungen, ein definierter Korngrößenbereich, bei Mischungen von unterschiedlichen Materialien oder Korngrößen ein Mindestmaß an Homogenität. Bei vielen Sanden kommt es durch Veränderung von diesbezüglich wichtigen Beschaffenheitsmerkmalen, welche während des Lagerns und Hantierens stattfinden, zu erheblichen Schäden.

Eher höherwertige pulver- oder granulatformige Produkte welche aus derartigen Materialtypen hergestellt werden, wie zum Beispiel manche Putze, werden zum Schutz vor Feuchtigkeitsveränderung und vor Verschmutzung in mehrlagige Papiersäcke mit Polyethyleninlage verpackt. Diese Säcke werden auf Paletten gestapelt und durch eine alles umhüllende Schrumpffolie fixiert und vor Nässe geschützt. Derartige Verpackungen sind leider oft nicht ausreichend dicht. Vor allem bieten sie keinen Schutz gegen Entmischen einzelner Komponenten des enthaltenen Gutes und dagegen, dass sich die Körnung des enthaltenen Granulates verändert indem Partikel während Vibrationen die beim Transport auftreten, aneinander reiben und zerbrechen.

Unerwünschte Veränderungen von Eigenschaften von Pulvern, Granulaten oder Sanden auf mineralischer Basis bei Transport und Lagerung können natürlich vermieden werden, indem diese Materialien erst am Einsatzort in den gewünschten Zustand gebracht und umgehend weiterverarbeitet werden. Dies lässt sich bei vor allem bei industriellen Prozessen anwenden.

Als Beispiel sei die Herstellung eines Schüttgutes mit geringer Dichte und hoher Wärmeisolationseigenschaft durch Aufschäumen eines Granulates aus einem mineralischem Material wie beispielsweise Perlit oder Pechstein durch Hitzeeinwirkung genannt. Damit der Prozess des Aufschäumens ideal verlaufen kann ist es wichtig, dass die einzelnen Körner des aufzuschäumenden Granulates möglichst gleich groß sind, und dass das in den

Körnern vorhandene Kristallwasser in einem genau bestimmten Anteil vorliegt. Um Qualitätsmängel und Schäden durch Partikel mit abweichender Größe sowie durch einen falschen Kristallwasseranteil zu vermeiden ist es daher üblich, am Granulat die drei Prozessschritte Größensiebung, Trocknung unter Hitzeeinwirkung auf einen bestimmten Kristallwasseranteil sowie Aufschäumen unter nochmaliger Hitzeeinwirkung mit höherer Temperatur, unmittelbar hintereinander auszuführen. Entsprechend einer besonders vorteilhaften Weiterentwicklung davon wird zwischen dem Verfahrensschritt des Trocknens bis zu einem bestimmten Kristallwasseranteil und dem des Aufschäumens ein weiteres mal gesiebt, um auch die sich erst beim Trocknen von den Granulatkörnern lösenden feineren Partikel auszuscheiden.

Dadurch, dass die Prozessschritte am gleichen Standort und zeitlich unmittelbar hintereinander erfolgen, werden Lager- und Transportschäden an dem Zwischenprodukt „Granulat aus Perlit oder Pechstein mit genau definierter Partikelgröße und genau definiertem Kristallwasseranteil“ ausgeschlossen. Die für die einzelnen Prozessschritte erforderlichen Teilanlagen müssen allerdings alle am jeweiligen Standort vorhanden sein, in Bezug auf ihre Verarbeitungskapazität aufeinander abgestimmt und zeitlich synchron betrieben werden. Das bringt für jeden Standort an welchem derartiges Granulat aufgeschäumt wird die Nachteile mit sich, dass jedenfalls hohe Anfangsinvestitionen erforderlich sind, dass Know-how für alle einzelnen Arbeitsschritte vorhanden sein und gepflegt werden muss, dass viel Personal gleichzeitig einsetzbar sein muss, und dass einzelne Teilanlagen nicht in der für sie allein kostenoptimalen Größe bemessen sein können.

Die an diesem Beispiel angestellten Überlegungen gelten natürlich auch für alle anderen Anwendungsfälle von Sanden deren Eigenschaften in einem eng definierten Bereich liegen müssen.

Von diesem Stand der Technik ausgehend hat sich der Erfinder die Aufgabe gestellt jene Verfahren bei denen die beiden Arbeitsabschnitte „Aufbereitung von Sand sodass dieser Eigenschaften in einem eng definierten Bereich aufweist“ und „Weiterverarbeitung des aufbereiteten Sandes“ hintereinander ablaufen dahingehend zu verändern, dass zwischen diesen beiden Arbeitsschritten und den Orten an denen diese Schritte stattfinden auch ein größerer zeitlicher bzw. räumlicher Abstand liegen kann.

Zum Lösen der Aufgabe wird vorgeschlagen, den Sand unmittelbar nach dem Aufbereiten derart zu verpacken, dass er durch umhüllendes Verpackungsmaterial hermetisch

dicht umschlossen ist, und dass über das Verpackungsmaterial auf die in ihm enthaltene Sandmenge von allen Seiten einen Druckkraft ausgeübt wird.

Fig. 1: zeigt ein Ausführungsbeispiel für ein derartiges Sandpaket in einer perspektivischen Schnittdarstellung.

Dadurch, dass der Sand hermetisch dicht umschlossen ist, kann kein Feuchtigkeitsaustausch mit der Umgebung stattfinden und es können keine Verunreinigungen in den Sand gelangen. Dadurch, dass das Verpackungsmaterial von allen Seiten auf die enthaltene Sandmenge drückt, ist die Beweglichkeit der Sandkörner zueinander sehr stark eingeschränkt. Dadurch wird Entmischung zwischen verschiedenartigen Sandkörnern und Abreiben von Körnern aneinander gegenüber einer Verpackung in welcher die Sandkörner aneinander beweglich sind verhindert.

Als Verpackungsverfahren kommen vor allem die an sich bekannten Vakuum-Verpackungsverfahren, welche auch für Pulver und Granulate angewandt werden in Frage. Solche Verfahren sind beispielsweise in den Patentveröffentlichungen EP 626312 B1, EP 1265787 B1, US 5097956 A und US 6000198 A beschrieben.

Wie bei anderen Anwendungen auch, bei denen ein Pulver oder ein Granulat vakuumverpackt wird, ist auch hier vorteilhaft wenn darauf geachtet wird, dass der Packungsinhalt während des Verpackungsvorganges durch Vibration und/oder äußeren Druck mittels Gegenständen in eine gut stapel- und handhabbare Form, typischerweise in Quaderform gebracht und etwas verdichtet wird und dass die Verpackungsfolie mechanisch so fest bemessen ist, dass sie den bei Lagerarbeiten und Transport auftretenden Belastungen standhalten kann. In Einzelfällen ist es in Erwägung zu ziehen, den vakuumverpackten Körper weiter zu verpacken. Beispielsweise in eine mit einem Griffteil oder einem Manipulationshaken für einen Kran versehene Schutzverpackung aus Karton, Holz Kunststoff oder Metall, welche natürlich stapelfähig sein soll.

Wenn der zu verpackende Sand im Rahmen seiner davor stattfindenden Aufbereitung erhitzt wird, so ist es natürlich vorteilhaft diese Hitze zur Herstellung des Vakuums beim Verpacken zu verwenden. Das heißt, der noch heiße Sand wird in entsprechend bemessenen Portionen mit Verpackungsmaterial umschlossen. Das vor dem Versiegeln der Verpackung erforderliche Absaugen von Luft, welche sich zwischen den Körnern des Sandes befindet, kann entweder ganz entfallen oder braucht nur bis zu einem geringeren Unterdruck erfolgen, weil mit dem Abkühlen des Inhaltes der Verpackung nach

dem Versiegeln der Gasdruck in der Verpackung ohnedies absinkt. Das Finden der diesbezüglich optimalen Parameter wie Verpackungstemperatur und Größe des von außen angelegten Unterdrucks sowie die dazupassende Wahl des Verpackungsmaterials liegt im Bereich des normale fachmännischen Handelns von Experten für Vakuumverpackung.

Es hat sich herausgestellt, dass durch die erfindungsgemäße Verpackungsmethode vorteilhafte Eigenschaften, welcher Sand nach einer Aufbereitung unter Hitzeeinwirkung hat und welche man vorher gar nicht so sehr beachtet hat, lange aufrecht bleiben können. Beispiele dafür sind die extrem gute Rieselfähigkeit, sehr gute Adsorptionseigenschaften, erhöhte Fähigkeit Wasser aufzunehmen, hohe Reaktivität mit weiteren Stoffen, geringer Bedarf an weiteren Stoffen wie Zement und Wasser um aus dem Sand Beton zu bilden.

Unter Hitzeeinwirkung über das natürliche Maß hinaus getrockneter Sand, ist diesem in getrocknetem Zustand sehr gut rieselfähig und auch die Haftung von sehr feinen Partikeln an gröberen Partikeln kann so weit überwunden werden, dass sich diese entweder ganz von selbst, oder durch die Bewegung in einem schwingenden oder vibrierenden Sieb lösen. Damit lässt sich Sand in diesem Zustand durch Sieben in verschiedene Fraktionen mit jeweils sehr eng definierten Partikelgrößenbereichen trennen. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Verpackung können die damit sehr genau definierten Eigenschaften der einzelnen Fraktionen des Sandes trotz manchmal weitem Transport und langer Lagerung bis zur weiteren Anwendung aufrecht erhalten bleiben.

Um Missverständnissen vorzubeugen sei erwähnt, dass mit „Vakuum“ im Sinne dieser Beschreibung nicht die vollständige Abwesenheit von Luft oder Gas in einem Volumen gemeint ist, sondern nur ein Unterdruck gegenüber dem Luftdruck in der Umgebung.

Mit „Luftdicht“ oder „hermetisch dicht“ im Sinne dieser Beschreibung ist die übliche Dichtheit von üblichen Vakuumverpackungen wie sie beispielsweise im Lebensmittelhandel massenhaft eingesetzt werden, gemeint.

Im Rahmen der Erfindung ist es nicht zwangsweise erforderlich, den Sand mittels Vakuumverpackung einzuhüllen. Es ist auch möglich, ihn in eine ihn gänzlich dicht umschließende Verpackung einzufüllen, welche durch elastische Vorspannung an ihm anliegt. Eine beispielhafte vorteilhafte Ausführungsform davon zeigt Fig. 1. Die etwa einen Quader bildende Sandmenge 1 ist zwischen einer oberen und einer unteren rechteckförmigen Schale 2 aus einem starren Material angeordnet, welche durch eine, alles luftdicht

- umschließende, elastisch vorgespannte Hülle 3, beispielsweise aus einem gummielastischen Material aneinander gezogen werden.

Auch für den Transport und die Lagerung des erfindungsgemäß behandelten Sandes ergeben sich gegenüber der bisher gängigen Vorgangsweise Vorteile. Das Transportgewicht ist verringert, da der transportierte Sand schon von den Partikelfractionen mit unerwünschter Partikelgröße und von unerwünschter Feuchtigkeit befreit ist. Dosierung und Handhabung des Sandes kann mit Hilfe handlich geformter Sandpakete definierter Masse wesentlich einfacher abgewickelt werden, als mit Sand welcher in loser Schüttung vorliegt. Die erfindungsgemäß angewendete Verpackung schützt den transportierten Sand so gut, dass er auch im Freien zwischengelagert werden kann.

Demgegenüber können die negativen Auswirkungen davon, dass für den Sand Verpackungsmaterial bereitgestellt und mitbefördert werden muß, gering gehalten werden, da gängige geeignete Verpackungsmaterialien an sich schon kostengünstig erhältlich sind und durchaus weiterverwendet oder wiederverwertet werden können.

Am Arbeitsstandort an welchem der Sand gewonnen und aufbereitet wird, bedeutet das erfindungsgemäße Verfahren eine gute Möglichkeit zusätzlich zur reinen Rohstoffgewinnung eine verarbeitende wertschöpfende Tätigkeit durchführen zu können, welche demgegenüber mit weniger Umweltveränderung einhergeht und auch den Aufbau und das Anwachsen von weiterführendem Know-how bezüglich Anwendungsmöglichkeiten für den Sand bewirkt. Im allgemeinen wirken sich derartige Arbeitsweisen positiv auf die wirtschaftliche Entwicklung und Sicherheit sowie auf das soziale Klima in einer Region aus.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verarbeitung von Sand, wobei Sand dahingehend aufbereitet wird, dass beeinflussbare Eigenschaften des Sandes gezielt dahingehend verändert werden, dass sie innerhalb definierter Wertegrenzen zu liegen kommen, wobei der derart aufbereitete Sand einem weiteren Arbeitsschritt zugeführt wird, für dessen bestimmungsgemäßen Verlauf es Voraussetzung ist, dass die Eigenschaften des eingesetzten Sandes innerhalb dieser Wertegrenzen liegen, dadurch gekennzeichnet, dass der Sand nach dem Aufbereiten durch umhüllendes Verpackungsmaterial luftdicht umschlossen wird und dass auf die derart umschlossene Sandmenge von allen Seiten eine Druckkraft ausgeübt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beim Aufbereiten des Sandes gezielt beeinflussten Eigenschaften eine oder mehrere der Eigenschaften aus der Gruppe Korngrößenverteilung, Mischungsverhältnis, Feuchtigkeit, Wasseranteil an der Partikeloberfläche, Kristallwasseranteil sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sand nach dem Aufbereiten vakuumverpackt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Sand nach dem Aufbereiten im Zustand erhöhter Temperatur verpackt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Sand vor dem Verpacken durch Sieben in Fraktionen verschiedener Partikelgröße geteilt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Sand (1) nach dem Aufbereiten durch eine elastisch vorgespannte Folie (3) umgeben wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet dass innerhalb der elastisch vorgespannten Folie (3) an mindestens einer Grenzfläche des Sandes (1) eine Schale (2) angeordnet ist.

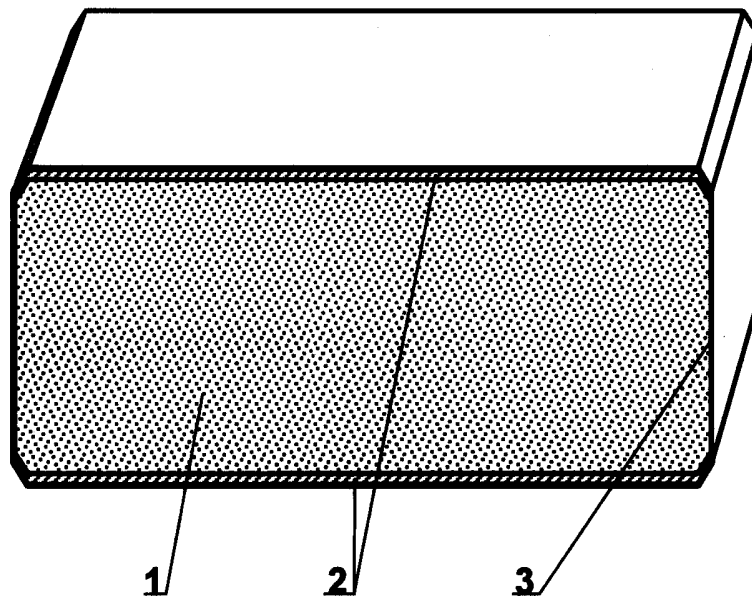
8. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sand aus einem unter Hitzeeinwirkung aufschäumbaren Mineral besteht und beim Aufbereiten in Bezug auf einen engen Partikelgrößenbereich gesiebt und in Bezug auf einen bestimmten Kristallwasseranteil getrocknet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Sand nach dem Trocknen und vor dem Verpacken zur Ausscheidung von zu kleinen Partikeln gesiebt wird.
10. Sand, welcher in einem oder mehreren Aufbereitungsschritten bezüglich beeinflussbarer Eigenschaften gezielt dahingehend verändert wurde, dass diese innerhalb definierter Wertegrenzen liegen, dadurch gekennzeichnet, dass der Sand durch umhüllendes Verpackungsmaterial luftdicht umschlossen ist und dass auf die derart umschlossene Sandmenge von allen Seiten eine Druckkraft ausgeübt wird.

001665

HW

1

Fig. 1



Patentansprüche (Anspruchssatz 1)