



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 412 210 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 816/2003  
(22) Anmeldetag: 27.05.2003  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2004  
(45) Ausgabetag: 25.11.2004

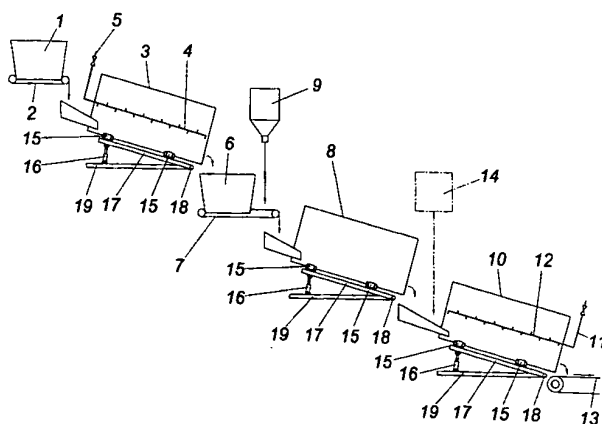
(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **C04B 38/10**

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 3921095A1 DE 2022419A1

(73) Patentinhaber:  
KRANZINGER NORBERT ING.  
A-5202 NEUMARKT, SALZBURG (AT).  
DAMBAUER KLAUS  
A-5020 SALZBURG, SALZBURG (AT).

## (54) VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES PORÖSEN GRANULATS

(57) Es wird ein Verfahren zum Herstellen eines porösen Granulats aus mit einem hydraulischen Bindemittel gebundenen Sand beschrieben, wobei eine Schlämme aus Sand, dem hydraulischen Bindemittel und Wasser unter Zugabe eines Schäumungsmittels aufgeschäumt und nach einer zumindest teilweisen Aushärtung des Bindemittels zu Bruchkorn gebrochen wird. Um eine vorgegebene Druckfestigkeit zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß das Bruchkorn mit Wasser befeuchtet und anschließend wenigstens einmal mit einem gegebenenfalls mit Sand vermischten, hydraulischen Bindemittel umhüllt und mit Wasser besprüht wird, bevor das hydraulische Bindemittel abbindet.



AT 412 210 B

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines porösen Granulats aus mit einem hydraulischen Bindemittel gebundenen Sand, wobei eine Schlämme aus Sand, dem hydraulischen Bindemittel und Wasser unter Zugabe eines Schäumungsmittels aufgeschäumt und nach einer zumindest teilweisen Aushärtung des Bindemittels zu Bruchkorn gebrochen wird.

5 Bei der Herstellung von Dämm- und Zuschlagstoffen für die Bauindustrie aus mit hydraulischen Bindemitteln gebundenen Sanden, beispielsweise Quarz- oder Kalksand, wird aus den Sanden, dem hydraulischen Bindemittel und Wasser eine Schlämme gebildet, die vor dem Aushärten aufgeschäumt und nach einer zumindest teilweisen Aushärtung des Bindemittels gebrochen wird. Das auf diese Art erhaltene Bruchkorn ist zwar porös, doch kann insbesondere seine Druckfestigkeit  
10 höheren Anforderungen nicht genügen. Außerdem nimmt es in seinen nach außen offenen Poren Wasser auf, was seine Einsatzmöglichkeiten erheblich einschränkt.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines porösen Granulats der eingangs geschilderten Art anzugeben, mit dessen Hilfe einerseits die Druckfestigkeit des Granulats entsprechend den jeweiligen Voraussetzungen gesteuert und andererseits die Wasseraufnahmefähigkeit wesentlich eingeschränkt werden kann, ohne auf eine hohe Porosität des Granulats verzichten zu müssen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß das Bruchkorn mit Wasser befeuchtet und anschließend wenigstens einmal mit einem gegebenenfalls mit Sand vermischten, hydraulischen Bindemittel umhüllt und mit Wasser besprüht wird, bevor das hydraulische Bindemittel  
20 abbildet.

Da das Bruchkorn zufolge dieser Maßnahmen mit einer nicht porösen Hüllschicht aus mit einem hydraulischen Bindemittel gebundenen Sand bzw. ausschließlich aus Bindemittel umschlossen wird, wird durch diese Hülle die Wasseraufnahmefähigkeit des Granulats weitgehend eingeschränkt und die Druckfestigkeit erhöht. Die Wassermenge, mit der das Bruchkorn vor dem Einhüllen mit einem gegebenenfalls mit Sand vermischten, hydraulischen Bindemittel befeuchtet wird, bestimmt die Dicke der am Bruchkorn haften bleibenden Hüllschicht, deren Dicke daher auch über die auf das Bruchkorn aufgesprühte Wassermenge vorgegeben werden kann. Je nach den gestellten Anforderungen kann die nichtporöse Hülle des Granulats schichtenartig aufgebaut werden, indem auf die jeweils aufgebrauchte Schicht Wasser aufgesprüht wird, um das Anhaften einer  
25 weiteren Schicht aus Sand und Bindemittel bzw. nur aus Bindemittel zu ermöglichen. Die zum Anhaften einer Hüllschicht benötigte Wassermenge reicht aber nicht zum vollständigen Abbinden des hydraulischen Bindemittels aus. Es muß daher nach dem Umhüllen des Bruchkorns mit einer Sand-Bindemittel-Mischung bzw. mit Bindemittel dem beschichteten Granulat zusätzlich Wasser zum Abbinden des hydraulischen Bindemittels zugeführt werden. Das schichtweise Aufbringen der Umhüllung des Bruchkorns bringt keine Beeinträchtigung der Haftung zwischen den einzelnen  
30 Schichten mit sich, weil die Schichten aufeinander aufgebracht werden, bevor das hydraulische Bindemittel abbildet, so daß sich ein Granulat aus Sand und hydraulischem Bindemittel herstellen läßt, das einen hohen Porenanteil und eine vergleichsweise große Druck- und Abriebfestigkeit aufweist sowie nach dem Abbinden der Hülle kaum Wasser aufnimmt.

Wie bereits ausgeführt wurde, kann durch die Anzahl der übereinander aufzubringenden Hüllschichten die Druckfestigkeit des Granulats an die jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. Besonders vorteilhafte Bedingungen ergeben sich in diesem Zusammenhang, wenn bei einem mehrmaligen Umhüllen des Bruchkorns der Anteil des hydraulischen Bindemittels von Hüllschicht zu Hüllschicht zunimmt, so daß sich für das Granulat ein nach außen zunehmend fester werdender  
45 Mantel ergibt, der in der äußersten Schicht ausschließlich aus Bindemittel bestehen kann.

Die Zuführung von Wasser zur äußersten Hüllschicht vor dem Abbinden des hydraulischen Bindemittels birgt die Gefahr in sich, daß aneinanderliegende Granulatteilchen an den Berührungstellen über das hydraulische Bindemittel verbunden werden. Um dieser Gefahr vorzubeugen, kann das Bruchkorn nach dem Befeuchten der letzten Hüllschicht vor dem Aushärten des hydraulischen Bindemittels mit Sand umhüllt werden, der zwischen den Granulatteilchen eine Trennschicht bildet.  
50

Anhand der Zeichnung wird das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutert, und zwar wird eine Vorrichtung zum Durchführen eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines porösen Granulats in einem vereinfachten Blockschaltbild gezeigt.

55 Das zu behandelnde, gesiebte Bruchkorn, das durch ein Brechen einer abgebundenen Schicht

aus einer aufgeschäumten Mischung aus Sand und hydraulischem Bindemittel gewonnen wird, wird aus einem Vorratsbehälter 1 über einen Austragsförderer 2 einem Granulierrohr 3 zugeführt, in der das Bruchkorn mit Wasser besprüht wird. Zu diesem Zweck ist das Granulierrohr 3 mit einer Düsenleitung 4 ausgerüstet, die über eine Versorgungsleitung 5 mit Wasser gespeist wird. Das im Granulierrohr 3 in einem vorgegebenen Ausmaß durchfeuchtete Bruchkorn wird aus dem Granulierrohr 3 in einen Vorlagebehälter 6 ausgetragen und anschließend über einen Austragsförderer 7 dosiert einem weiteren Granulierrohr 8 aufgegeben, und zwar zusammen mit einer Mischung aus Sand und einem hydraulischen Bindemittel, das aus einem Vorratsbehälter 9 dosiert zugeführt wird, so daß während des Durchlaufes des Bruchkorns durch das Granulierrohr 8 das Bruchkorn mit einer Hüllschicht aus Sand und hydraulischem Bindemittel umschlossen wird. Die Dicke dieser Hüllschicht hängt vom Wassergehalt des Bruchkornes ab, weil ja die Haftung der körnigen bzw. pulverförmigen Mischung aus Sand und hydraulischem Bindemittel von der Durch- bzw. Anfeuchtung der sich an die Oberfläche des Bruchkornes anlegenden Teilchen der Sand-Bindemittelmischung abhängt.

Das mit einer Hüllschicht umschlossene Bruchkorn wird anschließend einem nachfolgenden Granulierrohr 10 aufgegeben. Während des Durchlaufes durch das Granulierrohr 10 wird die Hüllschicht aus Sand und Bindemittel befeuchtet. Zu diesem Zweck ist innerhalb des Granulierrohres 10 eine an eine Wasserleitung 11 angeschlossene Düsenleitung 12 vorgesehen, mit deren Hilfe ein Wassersprühnebel erzeugt wird, der für die notwendige Befeuchtung der Hüllschicht des Bruchkornes sorgt.

Das innerhalb des Granulierrohres 10 befeuchtete Granulat gelangt auf einen Förderer 13, mit dessen Hilfe das umhüllte Granulat zur Weiterbehandlung weggefördert wird. Diese Weiterbehandlung kann in einer Zwischenlagerung zur Aushärtung des Bindemittels der Hüllschicht bestehen. Im allgemeinen wird jedoch das einmalige Umschließen des Granulats mit einer Hüllschicht nicht höheren Anforderungen an die Druckfestigkeit des Granulats genügen können. Aus diesem Grunde wird das umhüllte, befeuchtete Granulat einer weiteren Umhüllung mit einer Sand-Bindemittelmischung unterworfen. Die anhaftende Sand-Bindemittelschicht wird dann zusätzlich von außen befeuchtet. Durch diese zusätzliche Befeuchtung wird ein ausreichender Wassergehalt der Granulatteilchen sichergestellt, damit entweder eine weitere Hüllschicht aufgebracht oder das hydraulische Bindemittel vollständig abbinden kann. Diese Einrichtungen zum wiederholten Umhüllen des Granulats mit einer Hüllschicht entsprechen dem in der Zeichnung dargestellten Granulierrohren 8, 10. Nach dem Auftragen der äußersten Hüllschicht kann im Bereich des Granulierrohres 10 dem Granulat zusätzlich Sand aus einem Vorratsbehälter 14 zugeführt werden, der sich an die befeuchteten Granulatteilchen anlegt und eine Trennschicht bildet, die ein Zusammenbinden der einzelnen Granulatteilchen während des anschließenden Abbindens des hydraulischen Bindemittels verhindert.

Wie in der Zeichnung angedeutet ist, sind die Granulierrohre 3, 8, 10 auf Rollen 15 um ihre Achse drehbar gelagert. Die Granulierrohre können mit einem schraubenförmig gewundenen, antreibbaren Abstreifer versehen werden, der mit radialem Abstand vom Rohrmantel angeordnet ist und für eine am Rohrmantel anliegende, durch das herzustellende Granulat selbst gebildete Verschleißschicht sorgt, entlang der das umhüllte Bruchkorn zur Granulatbildung abrollt. Die Verweilzeit des Bruchkornes in den Granulierrohren 3, 8, 10 hängt von der Umlaufgeschwindigkeit des jeweiligen Granulierrohres sowie dessen Neigung in Förderrichtung ab und kann daher auch über diese Parameter eingestellt werden. Während zur Drehzahlsteuerung der Granulierrohre 3, 10, 12 vorteilhaft frequenzgesteuerte elektrische Antriebe eingesetzt werden, kann die Neigung der Granulierrohre über einen Schwenkantrieb 16 eingestellt werden. Die Lagergestelle 17 für die Granulierrohre 3, 10, 12 sind hierfür um eine Schwenkachse 18 drehbar auf einem Fundament 19 gelagert, zwischen dem und dem Lagergestell 17 der Schwenkantrieb 16 angreift, der beispielsweise aus einem Schwenkzylinder besteht.

Besonders vorteilhafte Herstellungsverhältnisse ergeben sich, wenn der Bindemittelanteil von Hüllschicht zu Hüllschicht steigt, wobei unter Umständen die letzte Hüllschicht ausschließlich aus dem Bindemittel bestehen kann. Als hydraulisches Bindemittel kommt vor allem Zement in Frage. Es kann aber auch natürlicher, hydraulischer Kalk eingesetzt werden. Dem Bindemittel bzw. dem Bindemittel-Sandgemisch können selbstverständlich Zusatzstoffe beispielsweise zur Erhöhung der Zementfestigkeit oder hydrophobierender Mittel beigegeben werden.

**PATENTANSPRÜCHE:**

- 5
1. Verfahren zum Herstellen eines porösen Granulats aus mit einem hydraulischen Bindemittel gebundenen Sand, wobei eine Schlämme aus Sand, dem hydraulischen Bindemittel und Wasser unter Zugabe eines Schäumungsmittels aufgeschäumt und nach einer zumindest teilweisen Aushärtung des Bindemittels zu Bruchkorn gebrochen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bruchkorn mit Wasser befeuchtet und anschließend wenigstens einmal mit einem gegebenenfalls mit Sand vermischten, hydraulischen Bindemittel umhüllt und mit Wasser besprüht wird, bevor das hydraulische Bindemittel abbindet.
- 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einem zwei- oder mehrmaligen Umhüllen des Bruchkorns der Anteil des hydraulischen Bindemittels von Hüllschicht zu Hüllschicht zunimmt.
- 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bruchkorn nach dem Befeuchten der letzten Hüllschicht vor dem Aushärten des hydraulischen Bindemittels mit Sand umhüllt wird.

**HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN**

20

25

30

35

40

45

50

55

