



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 394 036 B**

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2897/89

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **C04B 18/08**  
C04B 28/02, 28/04, 28/12

(22) Anmeldetag: 20.12.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1991

(45) Ausgabetag: 27. 1.1992

(56) Entgegenhaltungen:

AT-A- 1729/81 AT-B- 378389 DD-A1- 226279 DE-A1-2801687  
DE-A1-3809938 DE-B- 1203658

(73) Patentinhaber:

ÖSTERREICHISCHE DRAUKRAFTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT  
A-9020 KLAGENFURT, KÄRNTEN (AT).

(72) Erfinder:

GRILLITSCH JOHANNES DIPL.ING.  
GRAFENSTEIN, KÄRNTEN (AT).  
KATHOLNIG NIKOLAUS ING.  
VILLACH, KÄRNTEN (AT).

(54) FLIESSFÄHIGE MISCHUNG ZUM VERFÜLLEN VON HOHLRÄUMEN, WIE KÜNETTEN FÜR FERNWÄRMEROHRE, LAGERTANKS, MIT EINEM GEHALT AN FLUGASCHE, HYDRAULISCHEM BINDEMittel UND WASSER

(57) Die Erfindung betrifft eine fließfähige Mischung zum Verfüllen von Hohlräumen, wie Künetten für Fernwärmerohre, Lagertanks, mit einem Gehalt an Flugasche, hydraulischem Bindemittel und Wasser, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischung aus 900-1200 kg Flugasche, 40-120 kg hydraulischem Bindemittel und 450-600 l Wasser pro m<sup>3</sup> Mischung besteht.

AT 394 036 B

Die Erfindung betrifft eine fließfähige Mischung zum Verfüllen von Hohlräumen, wie Künetten für Fernwärmerohre, Lagertanks, mit einem Gehalt an Flugasche, hydraulischem Bindemittel und Wasser. Derartige Mischungen können zum Einschlämmen von Rohrleitungen und Verfüllen von Künetten oder anderen Hohlräumen verwendet werden. Sie sollen nach dem Verfüllen relativ rasch erstarren und eine vollkommene Umhüllung der Rohrleitungen mit einer entsprechenden Druckfestigkeit und einem Reibungsverhalten bilden, wie es z. B. bei kompensationsfrei verlegten Fernwärmeleitungen erforderlich ist. Bei späteren Reparaturen oder Umbauarbeiten soll die erstarrte Mischung hingegen wieder leicht entfernt werden können.

Bisher wurden für diesen Zweck vor allem betonartige Zement/Sand-Mischungen eingesetzt. Der dabei entstehende Beton ist beim späteren Öffnen der Künette und bei Reparaturarbeiten jedoch sehr hinderlich. Beim Entfernen des Betons kann es leicht zu Zerstörungen der darunterliegenden Leitungen kommen. Bei der ebenso bekannten Verwendung lehmfreier Sande zum Verfüllen tritt das Problem auf, daß der Sand um den Einbauteil schichtenweise eingebracht und jede Schicht verdichtet werden muß. Dadurch sollen Setzungserscheinungen vermieden werden. Beim Verdichten ist stets die Gefahr der Beschädigung der eingebauten Teile gegeben. Ein Verfüllen schlecht zugänglicher Hohlräume ist damit nicht möglich.

Es ist bereits vorgeschlagen worden, Sand/Zement-Mischungen, Flugasche und zusätzlich dazu Luftporenbildner und Fließmittel beizumischen. Die dabei vorgesehenen Fließmittel auf Melaminbasis sind jedoch teuer. Weiters weist dieses Material den Nachteil auf, daß es in relativ kurzer Zeit nach dem Vermischen eingebaut werden muß. Die Fließfähigkeit nimmt je nach Temperatur nach 20-40 Min. stark ab. Weiters ergibt sich als Nachteil, daß dieses bekannte Verfüllmaterial eine hohe Rohdichte aufweist, sodaß beim Verfüllen von Rohrgäben ein relativ hoher Auftrieb entsteht, und Rohre gegen Aufschwimmen gesichert werden müssen.

Weiters ist die Wirksamkeit von Fließmittel nur begrenzt und eine Erhöhung der Fließfähigkeit durch Zugabe von Wasser ist nur bis zu gewissen Grenzen möglich, da es zu Entmischungen kommt. Endlich ist es bei den bekannten Verfüllmitteln auch nachteilig, die erforderliche große Zahl an verschiedenen Stoffen am Bauplatz homogen zu vermischen und handzuhaben.

Die AT-A 1729/81 offenbart eine Mischung, bei der Flugasche aus dem Additivverfahren, also mit einem hohen Kalkanteil, die gegebenenfalls bis auf 5.000 cm<sup>2</sup>/g nach Blaine gemahlen sein kann, Verwendung findet. Diese Veröffentlichung nennt keine genaueren Angaben über die Wasserzugabe. Aus den Beispielen ist jedoch zu schließen, daß nur ein kleiner Wasseranteil vorgesehen wird.

Gegebenenfalls kann ein Zusatz von Härtingsverbesserer, Verflüssiger, Beschleuniger oder Porenbildner vorgesehen sein. Auf solche Zusätze soll jedoch gemäß vorliegender Erfindung verzichtet werden.

Aus der AT-B 378 389 ist die Verwendung von Flugasche zur Bodenstabilisierung bekannt geworden. Die Zusammensetzung unterscheidet sich wesentlich von der vorliegenden Erfindung. Es erfolgt eine nur geringe Wasserzugabe oder sogar Wasserentzug, damit im zu stabilisierenden Boden ein optimaler Wassergehalt entsteht.

Das Bindemittel wird entweder auf den zu stabilisierenden Boden aufgebracht und gegebenenfalls unter Zugabe von Wasser eingearbeitet, oder das Bindemittel wird mit Erdmaterial in einer Mischanlage vermischt und anschließend eingebaut. Zusatzstoffe wie Verflüssigungsmittel oder Beschleunigungsmittel werden zugegeben. Mischungen gemäß vorliegender Erfindung werden dadurch nicht vorgesehen.

Die DE-A1 3 809 938 offenbart ein Bindemittel zur weiteren Herstellung von Beton hoher Festigkeit.

Gemäß DE-A1 2 801 687 wird Flugasche aus der Rauchgasreinigung von Abfallverbrennungsanlagen mit Wasser und Zement vermischt und zu leicht lagerbaren Formkörpern (Billets) gepreßt, welche später eventuell gebrochen und als Betonzuschlagstoffe verwendet werden können. Die Rezeptur nennt 30 bis 70 Gew.-% Flugasche und 20 bis 50 Gew.-% Zement sowie das 0,5fache bis 1,5fache des Gewichtes des Zementes an Wasser. In nachteiliger Weise wird dabei ein sehr hoher Zementanteil vorgesehen.

Nach der DE-B 1 203 658 wird eine durch ein Magnetfeld herausgetrennte nichtmagnetische Flugasche-fraktion, die aus Kieselsäure und Tonerdeglass besteht, nach bestimmter Kornabstufung zusammengesetzt. Diese Mischung hat einen hohen Anteil an hydraulischem Bindemittel. Der Anwendungszweck ist ein frostbeständiger Beton hoher Festigkeit für den Straßenbau.

Die DD-A1 226 279 beschreibt ein Produkt für den Verwendungszweck als Isolierwerkstoff. Der Mischung wird außer Braunkohlefilterasche, Sand, Zement und Kalk noch 0,5 bis 5 % Massenanteil Treibmittel zugesetzt, wobei nähere Angaben zum Wassergehalt fehlen.

Die gegenständliche Erfindung hat zum Ziel, ein Verfüllmaterial vorzusehen, das die genannten Nachteile vermeidet, keine Zusatzstoffe wie Fließmittel oder Luftporenbildner enthält, sowie eine gute Verarbeitbarkeit und die erforderliche Festigkeit aufweist.

Die erfindungsgemäß fließfähige Mischung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Mischung aus 900-1200 kg Flugasche, 40-120 kg hydraulischem Bindemittel und 450-600 l Wasser pro m<sup>3</sup> Mischung besteht. In vorteilhafter Weise enthält die Mischung 50-100 kg hydraulisches Bindemittel. Eine bevorzugte Mischung besteht aus etwa 960 kg Flugasche, 75 kg Zement oder Kalk und 540 l Wasser.

Die Zugabe kleinerer Anteile an Füllmitteln wie z. B. Sand oder Ziegelsplitt ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung möglich.

Die Flugasche hat den Vorteil einer großen Oberfläche zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit und einer hohen latenthydraulischen Wirkung. Im Zusammenwirken mit dem zugegebenen Zement oder Kalk wird die hydrau-

lische Bindewirkung der Flugasche angeregt, sodaß sich insgesamt eine gute Festigkeit bei relativ geringer Menge hydraulischer Bindemittel ergibt.

Die erfindungsgemäße Mischung ist sehr gut gießfähig, sodaß Rohrleitungen gut eingeschlämmt und Hohlräume sicher ausgefüllt werden können. Die Flugasche besitzt in der Mischung eine gute Gleitfähigkeit und Fließmittel sind daher nicht notwendig. Dies ist insbesondere auch beim Pumpen des Verfüllmaterials von Vorteil.

Nach dem Verfüllen erstarrt die erfindungsgemäße Mischung relativ rasch und bildet eine vollkommene Umhüllung der Einbauteile. Die erstarrte Umhüllung weist eine ausreichende Druckfestigkeit auf, um die Einbauteile zu schützen. Dennoch zeigt die Umhüllung ein Reibungsverhalten, wie es bei kompensationsfrei verlegten Fernwärmeleitungen erforderlich sein kann. Bei späteren Reparaturen oder Umbauarbeiten kann das Material jederzeit leicht wieder entfernt werden, ohne die Einbauteile zu beschädigen.

Innerhalb der beanspruchten Grenzen kann die Zusammensetzung der erfindungsgemäßen Mischung variiert und die Konsistenz an den jeweiligen Verwendungszweck angepaßt werden. Für pumpfähige Mischungen kann der Wasseranteil entsprechend erhöht werden, ohne Gefahr einer Entmischung. Wenn die Notwendigkeit besteht, Rohrkünetten in Steigungen zu verlegen, kann die Konsistenz durch einen geringeren Wasseranteil fester eingestellt werden, wodurch die Fließfähigkeit herabgesetzt wird. Wird in bekannter Weise Sand als Füllmittel, oder als wesentlicher Teil des Füllmittels verwendet, ist eine derartige Anpassung nicht oder nur sehr beschränkt möglich. Sand/Zement-Mischungen sind wesentlich einbauempfindlicher.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Mischung liegt darin, daß die Dichte mit etwa 1,5 bis 1,6 relativ niedrig liegt und wesentlich niedriger, als bei den genannten Sand/Zement-Mischungen, die eine Dichte von etwa 2,1 aufweisen. Bei der erfindungsgemäßen Mischung ergibt sich somit ein geringerer Auftrieb verlegter Rohrleitungen, sodaß besondere Vorkehrungen gegen Aufschwimmen vermieden werden können. Gegenüber den bekannten Mischungen mit großem Sandanteil sind die Vorteile der erfindungsgemäßen Mischung überraschend. Der Wassergehalt der Mischung kann zufolge der latent hydraulischen Eigenschaften der Flugasche wesentlich erhöht sein. Es wird ein Schmiereffekt erzielt und das Ausbreitmaß erhöht, sowie die Pumpbarkeit verbessert, wobei sich insgesamt vorteilhafte Eigenschaften ergeben, wie sie bei den bekannten Mischungen nur durch Zugabe besonderer Luftporenbildner und Fließmittel möglich waren, und auch dies nur teilweise.

Ein weiterer großer Vorteil der erfindungsgemäßen Mischung ist die Umweltverträglichkeit und die Möglichkeit der sinnvollen Verwendung der in großen Mengen anfallenden Flugasche im Sinne eines Recyclings. Flugasche tritt als Verbrennungsrückstand bei kalorischen Kraftwerken auf. Zur Umweltverträglichkeit wurden Eluierversuche nach dem "Deutschen Einheitsverfahren" und auch wirklichkeitsnahe Grundwasserversuche durchgeführt. Es konnte festgestellt werden, daß bei den erfindungsgemäßen Mischungen nicht nur die gegenwärtigen, sondern auch die kommenden Leitlinien für die Abfallentsorgung eingehalten werden und eine Umweltverträglichkeit voll gegeben ist.

Eine weitere vorteilhafte Anwendung der erfindungsgemäßen Mischungen, sind das Herstellen von Dichtungswannen und Dichtungsschichten, sowie von Dichtkörpern.

Die nachfolgenden Beispiele sollen die Erfindung weiter erläutern:

#### Beispiel 1:

1 m<sup>3</sup> der erfindungsgemäßen Mischung wurde aus folgenden Bestandteilen hergestellt:

##### Zusammensetzung

960 kg Flugasche

75 kg Zement

540 l Wasser

Diese Mischung ist für breite Verwendungszwecke einsetzbar und besonders bevorzugt.

#### Beispiel 2:

##### Zusammensetzung

1100 kg Flugasche

50 kg Zement

500 l Wasser.

Diese Mischung ergab eine Zusammensetzung für jene Verwendungszwecke, bei denen das erhärtete Material nur eine herabgesetzte Festigkeit aufweisen soll, jedoch die Verarbeitung eine steifere Konsistenz erfordert.

Beispiel 3:

Zusammensetzung

900 kg Flugasche  
100 kg Zement  
577 l Wasser

Dies ergab eine sehr feste Mischung mit idealer Pumpfähigkeit.

Beispiel 4:

Zusammensetzung

1200 kg Flugasche  
90 kg Zement  
450 l Wasser

Diese Zusammensetzung ergab eine steife Mischung, wie sie für das Verfüllen von Künetten mit Steigungen günstig ist.

**PATENTANSPRÜCHE**

1. Fließfähige Mischung zum Verfüllen von Hohlräumen, wie Künetten für Fernwärmerohre, Lagertanks, mit einem Gehalt an Flugasche, hydraulischem Bindemittel und Wasser, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mischung aus 900 bis 1200 kg Flugasche, 40 bis 120 kg hydraulischem Bindemittel und 450 bis 600 l Wasser pro m<sup>3</sup> Mischung besteht.

2. Mischung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie 50 bis 100 kg hydraulisches Bindemittel enthält.

3. Mischung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie aus etwa 960 kg Flugasche, 75 kg Zement oder Kalk und 540 l Wasser besteht.