



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 41 299 A1** 2005.03.31

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 41 299.9**

(22) Anmeldetag: **04.09.2003**

(43) Offenlegungstag: **31.03.2005**

(51) Int Cl.7: **C04B 28/02**

C04B 16/08, C04B 40/00

(71) Anmelder:

Fagerdala Deutschland GmbH, 99885 Ohrdruf, DE

(74) Vertreter:

Kaewert, K., Rechtsanwalt, 40593 Düsseldorf

(72) Erfinder:

Bruning, Jürgen, 99885 Ohrdruf, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 198 02 232 A1

DE 197 50 537 A1

DE 40 11 697 A1

WO 01/66 485 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Leichtbeton mit flammhemmenden Eigenschaften**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen flammhemmend ausgerüsteten Leichtbeton, welcher Polymerpartikel, insbesondere Polystyrol-Schaumstoffpartikel sowie Blähgraphit und Zement beinhaltet, wobei der Blähgraphit in der Kunststoffmatrix eingearbeitet ist und/oder dem Zement und/oder einer Mischung aus Polymerpartikel und Zement zugegeben wird. Die Polymerpartikel weisen des Weiteren eine Oberfläche mit haftvermittelten Eigenschaften gegenüber dem Zement und dem Blähgraphit auf, um eine Entmischung der Komponenten vor und/oder während der Verarbeitung zu vermeiden.

Die Erfindung betrifft sowohl die Zusammensetzung des Vorproduktes in Form einer Trockenmischung sowie den daraus hergestellten Leichtbeton und ebenfalls Produkte aus demselben.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen flammhemmend ausgerüsteten Leichtbeton bestehend aus Polymerpartikeln, Blähgraphit und Zement, wobei die Polymerpartikel und/oder der Zement und/oder die Mischung aus Polymerpartikel und Zement mit Blähgraphit als flammhemmendes Mittel ausgestattet ist. Die Polymerpartikel weisen des weiteren eine Oberfläche mit haftvermittelten Eigenschaften gegenüber dem Zement und Blähgraphit auf um eine Entmischung der Komponenten zu vermeiden.

[0002] Leichtbeton findet vielseitige Anwendungsmöglichkeiten im Bereich nichttragender Elemente im Bau- und Straßenwesen. Neben einer erhöhten Wärmeisolation ist vor allem die niedrige Dichte des Leichtbetons von Vorteil, da damit die Traglasten für Unterkonstruktionen reduziert werden können.

[0003] EP 1150929 beschreibt ein Verfahren zur Anwendung bzw. Herstellung von polymeren Wertstoff-Restfraktionen für den Einsatz als leichtes Füllmedium in Beton. Hierbei werden jedoch nur mittlere bis hohe Dichteklassen erzielt.

[0004] Es ist weiterhin bekannt, das Leichtbeton in Verbindung mit geschäumten, thermoplastischen Kunststoffen und hierbei vor allem Polystyrolschaumpartikel hergestellt wird. Die Komponenten sind als Trockenmischung in Silos oder als Sackware verfügbar und werden auf der Baustelle mit Wasser und ggf. Sand und weiteren Hilfsstoffen zu Leichtbeton und Produkten daraus verarbeitet.

[0005] DE 19831295 beschreibt einen EPS-Leichtbeton mit Polystyrolschaumpartikel als Zuschlagstoff für den Aufbau von Fertighauselementen sowie ein Verfahren zu deren Herstellung. Es wird jedoch keine Lösung für die geforderte Brandschutzproblematik in dieser Anwendung vorgeschlagen.

[0006] DE 10101433 beschreibt einen wärmedämmenden Leichtputz mit Polymerisat benetzten EPS-Partikel. In DE 4009897 werden ebenfalls expandierbare Styrolpolymerisate als Füllstoff für Leichtputz eingesetzt.

[0007] GB 954567 beschreibt einen Leichtbeton bei dem Blähgraphit während der Verarbeitung ausschließlich als Treibmittel zur Expansion des Betons Verwendung findet. Nachteilig wirkt sich hier die hohe Dichte aus, sowie vor allem der Sachverhalt das dieser ausexpandiertere und noch nicht ausgehärtete Leichtbeton nicht transportiert werden kann, da das Hohlvolumen lediglich aus Blasen besteht welche nicht stabilisiert werden können, so wie es bei Blähbeton oder EPS-Partikel der Fall ist. Somit können dieser Verfahrensart nur Fertigteile hergestellt werden. Der Einsatz als Transportbeton ist nicht möglich. Wei-

terhin sind hohe Aufwendungen für die Anlagentechnik zum beheizen und Ausexpandieren des Blähgraphits notwendig.

[0008] Ein ungelöstes Problem beim Einsatz von polymerbasierenden Zuschlagstoffen in Leichtbeton ist die Brandgefahr. Vor allem bei Leichtbeton sehr niedriger Dichte können u.U. Brandschutznormen nicht eingehalten werden. Beim Einsatz in Gebäuden besteht vor allem bei Leichtbeton niedriger Dichte mit Polystyrol-Schaumstoffpartikel als Zuschlagsstoff die erhöhte Gefahr der Flammausweitung durch die Wände hindurch und damit die Ausweitung des Brandes über mehrere Räume hinweg. Ein weiteres wesentliches Problem ist die Entmischung der Komponenten der Trockenmischung und die unzureichende Benetzbarkeit der Kunststoffpartikel bei der Verarbeitung.

[0009] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Leichtbeton bereitzustellen, dessen Endprodukt flammhemmende Eigenschaften aufweist und Brandschutznormen im Haus- und Straßenbau erfüllt. Weiterhin ist es Aufgabe innerhalb der gesamten Prozesskette vom Vorprodukt in Form einer Trockenmischung über Lagerung, Transport und Verarbeitung bis hin zum Endprodukt eine Entmischung von Schaumpartikeln, Additiven und Zement zu verhindern.

[0010] Dies wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine Trockenmischung aus Polymerpartikeln, Blähgraphit und Zement bereitgestellt wird und diese anschließend zu Leichtbeton und Produkten weiterverarbeitet wird.

[0011] Eine besonders bevorzugte Variante ist der Einsatz von thermoplastischen Polymer-Schaumpartikeln, insbesondere EPS, als Füllmaterial. Sowohl die ungeschäumten als auch die geschäumten Polymerpartikel können dabei in Form von Recyclingmaterial Anwendung finden.

[0012] Für die Herstellung der Trockenmischung werden entweder Polystyrol-Schaumstoffpartikel direkt mit Blähgraphit als flammhemmendes Mittel ausgestattet oder die Zement-Schaumpartikelmischung mit Blähgraphit ausgerüstet. Ersteres geschieht über die Einarbeitung des Blähgraphits im Extrusionsprozess in das Polymer und die anschließende Weiterverarbeitung zu Granulat und Polystyrol-Schaumstoffpartikel. Über diese Einarbeitung des Blähgraphits in die Polymermatrix wird eine homogene Verteilung des Blähgraphits innerhalb des brennbaren Materialanteiles gewährleistet.

[0013] Eine weitere Variante bei der Herstellung der Schaumstoffpartikel ist die Ausstattung der Oberfläche der Schaumstoffpartikel mit einer Beschichtung die eine haftvermittelnde Wirkung gegenüber Zement

und/oder Blähgraphit aufweist um eine Benetzung der Schaumstoffpartikel bei der Mischung mit den weiteren Komponenten zu gewährleisten, sowie nach der Herstellung der Trockenmischung eine Entmischung der Komponenten zu vermeiden.

[0014] Zur anschließenden Herstellung der Trocken-Mischung werden die mit Blähgraphit ausgestatteten Polystyrol-Schaumstoffpartikel mit Zement gemischt.

[0015] Eine weitere Variante ist auch das direkte Einmischen des Blähgraphits in den Zement der anschließend mit Polystyrol-Schaumstoffpartikel gemischt wird, wobei die Polymermatrix der Polystyrol-Schaumstoffpartikel ebenfalls bereits Blähgraphit enthalten sowie eine haftvermittelnde Oberfläche aufweisen kann. Eine weitere Variante ist auch die Herstellung einer Mischung aus Polystyrol-Schaumstoffpartikel mit Zement und die anschließende Zugabe von Blähgraphit zu dieser Mischung, wobei die Polymermatrix der Polystyrol-Schaumstoffpartikel ebenfalls bereits Blähgraphit enthalten sowie eine haftvermittelnde Oberfläche aufweisen kann.

[0016] Der verwendete Blähgraphit dient als Flammschutzmittel bzw. zur Flammhemmung. Blähgraphit, auch als expandierbarer Graphit bekannt besteht aus hexagonalen Schichten mit bei Erwärmung leicht in gasförmigen Zustand übergehenden Interkationsverbindungen. Werden diese Verbindungen erwärmt, dehnen sich die in gasförmigen Zustand übergehende Verbindungen auf ein 1000faches aus, was zu einem Aufblähen der Graphitkristalle auf ein etwa 100faches bewirkt und damit flammhemmend wirkt und eine Flammausweitung durch den Beton verhindert.

[0017] Die Herstellung von Leichtbeton erfolgt über die Zugabe von Wasser und ggf. weiterer Zuschlagstoffe. Die anschließende Herstellung von Produkten aus Leichtbeton erfolgt über herkömmliche Verfahren der Betonverarbeitung. Erfindungsgemäß können einzelne Bestandteile der Mischung auch erst nach Zugabe von Wasser in die Mischung eingegeben werden.

[0018] Wesentlicher Vorteil ist die Bereitstellung von Leichtbeton der flammhemmende Eigenschaften aufweist. Des Weiteren zeichnet sich der hergestellte Leichtbeton durch eine niedrige Dichte und gute Festigkeitseigenschaften aus. Weiterer Vorteil ist eine homogene Mischung der Komponenten im Vorprodukt in Form der Trockenmischung, die zum einen eine problemlose Verarbeitung ohne Entmischung der Komponenten und des weiteren eine gleichmäßige Verteilung der Schaumstoffpartikel im Beton gewährleistet.

Anwendungsbeispiel:

[0019] In eine Polymermatrix zur Herstellung von Polystyrol-Schaumstoffpartikel werden in einem Extrusionsprozess 5% Blähgraphit eingearbeitet und anschließend Polystyrol-Schaumstoffpartikel daraus hergestellt. Die so hergestellten Polystyrol-Schaumstoffpartikel werden mit Zement und ggf. weiterem Blähgraphit gemischt. Diese Trockenmischung wird unter Zugabe von Wasser zu Leichtbeton und Produkten daraus weiterverarbeitet.

Patentansprüche

1. Leichtbeton mit flammhemmenden Eigenschaften, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Leichtbeton und/oder das Leichtbeton-Vorprodukt zumindest die Bestandteile: Polymerpartikel, Zement und Blähgraphit enthält.

2. Leichtbeton mit flammhemmenden Eigenschaften nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Polymerpartikel Recyclingware sind.

3. Leichtbeton mit flammhemmenden Eigenschaften nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polymerpartikel Schaumstoffpartikel sind.

4. Leichtbeton mit flammhemmenden Eigenschaften nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Polymerpartikel Schaumstoffpartikel auf Basis von Polystyrol sind.

5. Leichtbeton nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der Blähgraphit in der Polymermatrix der Schaumstoffpartikel eingebettet ist.

6. Leichtbeton nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass einer Mischung aus Polymerpartikel und Zement, Blähgraphit vor oder nach Zugabe von Wasser beigegeben wird.

7. Leichtbeton nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Polymerpartikel, insbesondere Polystyrol-Schaumstoffpartikel, eine Oberfläche oder Oberflächenbeschichtung mit haftvermittelnden Eigenschaften aufweisen.

8. Leichtbeton nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass dieser eine Dichte zwischen 150 und 800 kg/m³ aufweist.

9. Leichtbeton nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet,

net, dass der Anteil an Blähgraphit zwischen 0,1 und 20 Massenprozent bezogen auf das Trockengewicht beträgt.

10. Leichtbeton nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an Polystyrol-Schaumstoffpartikel zwischen 0,1 und 30 Massenprozent beträgt.

11. Produkte hergestellt aus einem Material bzw. nach einem Verfahren gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese im Gebäude- und Straßenbau sowie im Transportwesen eingesetzt werden.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen