



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 402 402 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 827/95

(51) Int.Cl.⁶ : **C04B 7/48**

(22) Anmeldetag: 16. 5.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 9.1996

(45) Ausgabetag: 26. 5.1997

(56) Entgegenhaltungen:

AT 277854B DE 2600563A1

(73) Patentinhaber:

HOLDERCHEM HOLDING AG
CH-8050 ZÜRICH (CH).

(54) VERFAHREN ZUM BEHADELN VON BINDEMITELEN SOWIE VERWENDUNG EINES SO BEHANDELTEN BINDEMITELS

(57) Das Verfahren zum Behandeln von anorganischen Bindemitteln, wie z.B. Zement, umfaßt die Abscheidung von Silicium-Verbindungen und/oder Metallen oder Metallsalzen aus der Gas- oder Dampfphase auf der Oberfläche von Bindemittelpartikeln, wofür bevorzugt Plasma-, Elektronenstrahl- oder thermische Zersetzungsverfahren Verwendung finden. Ein auf diese Weise hergestellter Zement eignet sich u.a. zur Herstellung von hydrophobiertem und/oder pigmentiertem und/oder abbindebeschleunigtem und/oder elektrisch leitfähigem Mörtel oder Beton.

AT 402 402 B

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Behandeln von mineralischen Bindemitteln sowie auf die Verwendung von derartig behandelten Bindemitteln zur Herstellung von oberflächenmodifiziertem und/oder pigmentiertem und/oder elektrisch leitfähigem Mörtel oder Beton.

Im Zusammenhang mit der Herstellung von Mörtel oder Beton ist es u.a. bekannt, Zusätze bzw. Additive gemeinsam mit Zement, Zuschlagsstoffen usw. zu verarbeiten, welche das Abbindeverhalten, die Farbe oder andere Eigenschaften des fertiggestellten Mörtels oder Betons beeinflussen sollen. Die gleichzeitige Verarbeitung z.B. von Pigmenten führt hierbei zu einer Einfärbung von Beton, wohingegen die gleichzeitige Verarbeitung von hydrophobierenden Zusätzen das Wassereindringvermögen entsprechend beeinflusst.

Nachteilig bei diesen bekannten Maßnahmen zur Beeinflussung der Eigenschaften von Mörtel oder Beton ist der Umstand, daß die gewünschten Materialeigenschaften erst durch den Mischvorgang bei der Herstellung von Mörtel oder Beton in der jeweils geforderten und exakt zu dosierenden Menge eingestellt werden. Bedingt durch diese Zugabeart besteht u.a. die Gefahr einer unvollständigen Dispersion bzw. Verteilung der Zusätze in der Mörtel- oder Betonmasse, so daß es zu unerwünschten Inhomogenitäten kommen kann. Dies gilt insbesondere für solche Zusätze, welche eine andere Benetzbarkeit besitzen oder eine Phasentrennung verursachen können und/oder die Ausbildung von Spannungsrissen od. dgl. fördern.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welchem Bindemitteln (z.B. Zementen) unmittelbar die gewünschten Eigenschaften vermittelt werden können, welche in der Folge zu überlegenen Produkteigenschaften des mit derartigen Bindemitteln (Zementen) hergestellten Mörtels oder Betons führen.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht das erfindungsgemäße Verfahren zum Behandeln von mineralischen Bindemitteln bzw. Zementen im wesentlichen darin, daß Silane, Silanole oder organische Siliciumverbindungen, Metalle, Metalloxide/-hydroxide und/oder metallorganische Verbindungen und/oder Metallsalze aus der Gas- oder Dampfphase auf der Oberfläche von Bindemittelpartikeln abgeschieden werden. In besonders vorteilhafter Weise wird als anorganisches Bindemittel Zement und/oder Gips eingesetzt. Dadurch, daß z.B. Metalle oder Metallsalze aus der Gas- oder Dampfphase auf der Oberfläche der Bindemittelpartikel abgeschieden werden, können insbesondere überaus dünne Beschichtungen erzielt werden, welche z.B. das Abbindeverhalten eines Zementes - je nach Dicke der abgeschiedenen Schicht - selektiv in der gewünschten Weise beeinflussen. Eine derartige selektive Beeinflussung kann unter anderem auch darin bestehen, daß zwar die Farbstellung, nicht aber das Abbindeverhalten wesentlich verändert wird. Dies gelingt nur durch gezielte Steuerung der Abscheidung besonders dünner Überzüge.

Bei der Abscheidung von Metallen können auch solche dünnen Überzüge hergestellt werden, welche nachträglich selektiv an Luft oxidieren oder oxidiert werden können, so daß sich die Farbeinstellung je nach Wahl der Metalle oder Metalloxide in weiten Grenzen einstellen läßt. Gleichzeitig wird durch derartige dünne Beschichtungen sichergestellt, daß eine für das hydraulische Abbindeverhalten noch erforderliche Restporosität gewährleistet bleibt. Je nach Wunsch lassen sich sowohl dicke als auch dünne Schichten herstellen. Erfindungsgemäß lassen sich insbesondere durch Abscheidung aus der Gas- oder Dampfphase Mono- oder Multilayerbeschichtungen mit überaus geringer Schichtstärke darstellen. Die Transportwege (Poren) der für das Abbindeverhalten wesentlichen Substanzen, wie beispielsweise Wasser, können durch eine derartige Beschichtung weitestgehend unbeeinflusst bleiben. Für die Farbeinstellung kann schon mit überaus geringen Schichtstärken der erforderliche Effekt erzielt werden, wobei die Metallsalze/-verbindungen beispielsweise als flüchtige organometallische Verbindungen oder leicht verdampfbare Salze zum Einsatz gelangen können.

Zur teilweisen Hydrophobierung von Zement können z.B. organische Silane, Silanole oder Salze organischer Säuren zum Einsatz gelangen.

Mit Vorteil wird das erfindungsgemäße Verfahren so durchgeführt, daß die Gas- bzw. Dampfphase durch Vakuumplasma-, Plasma-, Implantationsplasma-, Elektronenstrahl-Verfahren oder thermische Zersetzung von Metallen und/oder Metallsalzen und/oder anorganischen bzw. organischen Aktivstoffen gebildet wird.

Im Zusammenhang mit der farbgebenden Behandlung von Bindemitteln, wie z.B. Zement, kann es wünschenswert sein, das Benetzungsverhalten durch überaus geringe Zusätze zu beeinflussen. In diesem Falle kann es vorteilhaft sein, hydrophobierende Zusätze unmittelbar auf die Oberfläche von Zementpartikeln aufzubringen. Mit Vorteil wird in diesem Falle so vorgegangen, daß die Gasphase zusätzlich Silane, Silanole, Silicone o.ä. enthält. Derartig hydrophobierte Bindemittel lassen sich besonders gut in die Mörtel- bzw. Betonmasse einbinden, so daß die Gefahr einer Phasentrennung und damit die Gefahr von Inhomogenitäten wesentlich herabgesetzt werden kann, und dennoch das gewünschte hydrophobe Verhalten sichergestellt werden kann.

Darüber hinaus läßt sich das Abbindeverhalten eines Bindemittels (z.B. Zement) durch aufgedampfte Metall- und/oder Metalloxid-Schichten (z.B. Al, Al_2O_3) so stark beeinflussen, daß beispielsweise die Eigenschaften eines schnellabbindenden Zementes resultieren können, der dem Verhalten eines Alumina-Schmelzzementes nahekommt.

5 In besonders einfacher Weise kann das Verfahren so durchgeführt werden, daß als Abscheidungsverfahren das CVD- (chemical vapour deposition) oder das PVD- (physical vapour deposition) Verfahren verwendet wird.

Es kann so vorgegangen werden, daß die Gas- oder Dampfphase kontinuierlich in ein die Bindemittelpartikel enthaltendes Wirbelbett bzw. eine(r) Wirbelschicht eingebracht wird. Das Verfahren in einem
10 Wirbelbett bzw. in einer Wirbelschicht erlaubt es dabei, durch Wahl der entsprechenden Abscheidungsparameter (z.B. Gastemperaturen) sehr selektive kontinuierliche Beschichtungen mit der jeweils gewünschten Schichtstärke aufzubringen.

Die erfindungsgemäße Verwendung umfaßt in erster Linie die Herstellung von oberflächenaktiviertem (z.B. hydrophobiertem) und/oder pigmentiertem und/oder elektrisch leitfähigem und/oder abbindebeschleunigtem Zement und/oder dessen Folgeprodukten, wie z.B. Mörtel oder Beton.
15

Elektrisch leitfähiger Mörtel oder Beton kann beispielsweise als Raumschutz für EDV-Räume eingesetzt werden. Bei Verwendung von derartigem Beton gelingt es unter Ausbildung eines Faradayschen Käfigs, einen wirksamen Magnetblitzschutz für elektronische Anlagen zu gewährleisten.

20 Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln von mineralischen Bindemitteln, **dadurch gekennzeichnet**, daß Silane, Silanole und/oder organische Metall-Siliciumverbindungen, Metalle, Metalloxide/-hydroxide und/oder metallorganische Verbindungen und/oder Metallsalze aus der Gas- oder Dampfphase auf der Oberfläche von Bindemittelpartikeln abgeschieden werden.
25
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das anorganische Bindemittel Zement und/oder Gips darstellt.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gas- bzw. Dampfphase durch Plasma-, Vakuumplasma-, Implantations-, Ionenstrahl-, Elektronenstrahl-Verfahren oder thermische Zersetzung von Metallen und/oder Metallsalzen und/oder organischer bzw. metallorganischer Verbindungen gebildet wird.
- 35 4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gasphase zusätzlich zu den Metallen bzw. Metallverbindungen Silicium- und/oder silico-organische Verbindungen enthält.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Abscheidungsverfahren das CVD- (chemical vapour deposition) oder das PVD- (physical vapour deposition) oder das IBAD- (ion beam assisted deposition) Verfahren verwendet wird.
40
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gasphase aus wasserfreien Ausgangsverbindungen hergestellt wird.
- 45 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gas- oder Dampfphase kontinuierlich in ein die Bindemittelpartikel enthaltendes, wanderndes Wirbelbett bzw. eine(r) Wirbelschicht eingebracht wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß Al und/oder Al-Verbindungen auf Bindemitteloberflächen abgeschieden werden und dadurch eine Abbindebeschleunigung des Bindemittels herbeigeführt wird.
50
9. Verwendung von nach einem der Ansprüche 1 bis 8 behandelten Bindemitteln wie z.B. Zement zur Herstellung von hydrophobiertem und/oder pigmentiertem und/oder elektrisch leitfähigem und/oder abbindebeschleunigtem Mörtel oder Beton.
55