

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 519 385 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92110096.2**

(51) Int. Cl.⁵: **E04C 5/20**

(22) Anmeldetag: **16.06.92**

(30) Priorität: **19.06.91 DE 4120215**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.92 Patentblatt 92/52

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **Dreizler, Siegfried**
Im Hegnach 5
W-7333 Ebersbach (Fils)(DE)

(72) Erfinder: **Dreizler, Siegfried**
Im Hegnach 5
W-7333 Ebersbach (Fils)(DE)

(74) Vertreter: **Weller, Wolfgang, Dr. rer.nat. et al**
Augustenstrasse 7
W-7000 Stuttgart 1(DE)

(54) **Verfahren zum Herstellen eines Abstandhalters für Bewehrungen und Abstandhalter.**

(57) Ein Abstandhalter (80) für Bewehrungen weist einen Körper aus Polymerbeton auf, wobei der Polymerbeton aus einem ausgehärteten Kunststoffmaterial (108) besteht, in das Zuschlagsstoffe in Form von Körnern (110, 110'') integriert sind. Die Oberfläche (112) ist derart nachbehandelt, daß Körner (110, 110') aus der Oberfläche (102) des ausgehärteten Kunststoffmaterials (108) herausragen, wodurch ein inniger chemischer und physikalischer Verbund mit dem Zementleim einer Betonmasse, in die der Abstand eingebettet werden soll, ermöglicht ist.

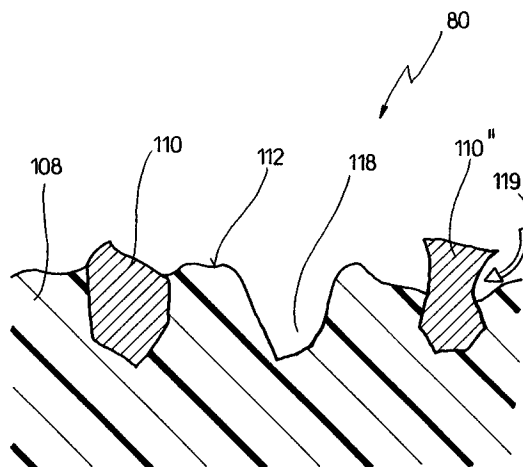


Fig. 5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Abstandhalters für Bewehrungen, mit einem Körper aus Polymerbeton, bei dem zunächst aus einer härtbaren Kunststoffmasse mit Zuschlagstoffen in Form von Körnern ein Körper geformt wird, anschließend die Kunststoffmasse ausgehärtet wird, wobei die Körner derart in die entstehende Kunststoffmatrix integriert werden, daß ein Körper mit einer glatten, durch ausgehärtetes Kunststoffmaterial gebildeten Oberfläche entsteht.

Die Erfindung betrifft ferner einen Abstandhalter für Bewehrungen, mit einem Körper aus Polymerbeton, wobei der Polymerbeton aus einem ausgehärteten Kunststoffmaterial besteht, in das Zuschlagstoffe in Form von Körnern integriert sind.

Ein derartiges Verfahren sowie ein solcher Abstandhalter sind aus dem DE-U-87 04 698 bekannt.

Bei der Erstellung von Betonbauteilen, die mit einer Bewehrung versehen sind, ist es erforderlich, die Bewehrung in einem bestimmten Abstand von der Innenseite einer Verschalung anzuordnen, in die anschließend der noch flüssige Beton eingegossen wird. Die Abstandhalter sorgen nicht nur für eine genaue Positionierung der Bewehrung innerhalb der Verschalung und demzufolge im endfertigen Betonbauteil, sondern stellen auch sicher, daß die Bewehrung jeweils einen bestimmten Mindestabstand von der Außenseite des zu erstellenden Betonbauelementes hat, d.h. die Bewehrung ist mit einer bestimmten Schichtdicke an Beton überdeckt ist. Diese "notwendige Überdeckung" muß bei Bauwerken mindestens 2 cm betragen. Der Abstandhalter ist somit in die ausgehärtete Betonmasse des Bauteils integriert.

Der Grenzflächenübergangsbereich zwischen Außenseite des Abstandhalters und der diesen umgebenden ausgehärteten Betonmasse stellt einen korrosionsanfälligen Bereich dar. Da ein Abstandhalter mit seiner verschalungsseitigen Kante an der Verschalung direkt anliegt, aber ansonsten von der ausgehärteten Betonmasse umschlossen ist, ist eine von der Außenseite des Bauteils her erkennbare Übergangszone zwischen Abstandhalter und der daran anliegenden ausgehärteten Betonmasse vorhanden, die den Umwelteinflüssen besonders ausgesetzt ist.

Der Grenzflächenübergangsbereich stellt deswegen einen kritischen Bereich dar, da die beiden angrenzenden festen Phasen, d.h. Abstandhalter einerseits und ausgehärtete Betonmasse andererseits unterschiedliche mechanische und chemische Eigenschaften aufweisen, beispielsweise unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten aufweisen. Durch die schwankenden Temperaturen, denen ein Bauteil ausgesetzt ist, entstehen nach und nach Kapillar- oder Haarspalte zwischen der Oberfläche des Abstandhalters und dem ihn umgebenden Beton. Es wurde zwar schon versucht, Abstandhalter

aus dem selben Betonmaterial herzustellen, wie das Betonmaterial, das anschließend den Abstandhalter umschließen soll, dennoch wurde festgestellt, daß aufgrund der unterschiedlichen Verarbeitungsweisen dennoch Kapillarspalte zwischen den Grenzflächenübergangsbereichen entstehen. Der Abstandhalter ist vorgefertigt, d.h. besteht beispielsweise aus einem bereits ausgehärteten Betonmaterial, so daß, selbst für den Fall, daß die einzugießende Betonmasse identisch aufgebaut ist, wie die Betonmasse, aus der der Abstandhalter hergestellt wurde, beim Aushärten des Bauteils heterogene, also unterschiedliche Körper vorliegen. So wurde insbesondere festgestellt, daß vorgefertigte Abstandhalter aus Beton eine bestimmte Wasseraufnahmefähigkeit aufweisen, die dazu führt, daß im Grenzflächenbereich Wasser aus der aushärtenden eingegossenen Betonmasse entzogen wird, was zu Beeinträchtigungen des aushärtenden Betonmaterials bei der Hydratbildung führt, so daß nach Aushärten dennoch chemisch unterschiedlich ausgebildete Betonphasen gegenüberliegen, wodurch unterschiedliche mechanische und chemische Eigenschaften im Grenzflächenbereich resultieren, die nach und nach zu Kapillar- bzw. Haarspaltbildung im Grenzflächenbereich führen.

Aus dem eingangs genannten Dokument DE-U-87 04 698 ist bekannt geworden, den Körper eines Abstandelements aus Polymerbeton herzustellen. Unter Polymerbeton wird ein Werkstoff aus Beton verstanden, in den zur Verbesserung der Gebrauchseigenschaften das hydraulische Bindemittel ganz oder teilweise durch Stoffe auf der Basis von Kunstharzen ersetzt ist. Polymerbeton ist somit eine Mischung aus einem Kunstharz wie Epoxidharz, Polyurethanharz oder Polyesterharz, das mit Füllstoffen in Form von Körnern, insbesondere mit mineralischen Füllstoffen, wie Quarzsand, Quarzmehl, Dolomit oder anderen Steinmehlen vermengt ist. Dem Kunstharz sind entsprechende Katalysatoren und Beschleuniger zugesetzt, so daß, falls diese Masse in Gieß-Formen eingegossen ist, nach Aushärten des Materials entsprechend geformte Abstandhalter entstehen. Dabei können je nach Verwendungsweise in die aushärtende Kunststoffmasse Halteelemente, meist in Form von gebogenen Drahtelementen integriert werden, über die die Abstandhalter auf Bewehrungsstäbe der Bewehrungen aufgeklistet oder aufgeschoben werden können. Dient der Abstandhalter als Endkappe für einen Bewehrungsstab, d.h. sorgt er für den zutreffenden Abstand zwischen einem Ende eines Bewehrungsstabes und einer entsprechenden Außenwand, so weist der Abstandhalter meist ein Sackloch auf, in das der Bewehrungsstab eingeschoben werden kann. In diesem Fall sind dann keine weiteren Halteelemente notwendig.

Die Mischungsverhältnisse zwischen Zu-

schlagsstoffen und Kunstharz werden so gewählt, daß der resultierende Körper des Abstandhalters eine sehr hohe Druck- und Bruchfestigkeit aufweist, und außerdem einen solchen Wärmeausdehnungskoeffizienten besitzt, der dem von Beton möglichst nahe kommt. Damit die Zuschlagstoffe gleichmäßig im Körper verteilt sind, wird eine solche Konsistenz der Kunststoffharzmasse gewählt, daß die kornförmigen Zuschlagstoffe beim Aushärten nicht aufgrund der Schwerkraft absinken, sondern in der aushärtenden Kunstharzmasse schweben. Die resultierenden Abstandhalter weisen demzufolge dann eine geschlossene, glatte Oberfläche aus ausgehärtetem Kunststoffmaterial auf.

Es wurde nunmehr in Langzeitversuchen festgestellt, daß sich im Laufe der Zeit zwischen der geschlossenen Außenfläche des des Abstandhalters aus ausgehärtetem Kunststoffmaterial und der diese umgebenden ausgehärteten Betonmasse nach und nach ein Kapillarspalt bildet, durch den Feuchtigkeit von der Außenseite her eindringen kann.

So wurde beispielsweise festgestellt, daß in Betonwänden, die mit derartigen Abstandhaltern aus Polymerbeton versehen sind, nach einem Zeitraum, der 15 Jahren entspricht, Feuchtigkeit von der Außenseite her bis zu 20 mm in den Grenzbereich zwischen Außenseite des Abstandhalters und Beton eindringen kann. Da die notwendige Überdeckung etwa diesem Maß entspricht, ist es spätestens nach dieser Zeitspanne möglich, daß Feuchtigkeit direkt mit dem Bewehrungsseisen in Kontakt tritt, d.h. daß Korrosionen eintreten können. Da Gebäude normalerweise aber für eine wesentlich längere Zeitdauer erstellt werden, müssen spätestens ab diesem Zeitpunkt Beeinträchtigungen in Kauf genommen werden.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese Nachteile zu überwinden und ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie einen Abstandhalter der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß das Eindringen von Feuchtigkeit zwischen der Oberfläche des Körpers des Abstandhalters und dem diese umgebenden Beton, auf lange Zeitdauer gesehen, verhindert wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei einem Verfahren dadurch gelöst, daß anschließend von der Oberfläche des ausgehärteten Körpers so viel Kunststoffmaterial abgetragen wird, daß Körner aus dem ausgehärteten Kunststoffmaterial herausragen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei einem Abstandhalter dadurch gelöst, daß die Oberfläche des Körpers derart nachbehandelt ist, daß Körner der Zuschlagstoffe aus der Oberfläche des ausgehärteten Kunststoffmaterials herausragen.

Durch Freilegen der in dem Kunststoffmaterial aufgenommenen Körner, die meist aus quarzhaltigem Sand bestehen, ist eine chemische Anbindung

mit dem Zementleim der eingegossenen Betonmasse möglich. Das bedeutet, diese aus der Kunststoffmatrix vorstehenden freigelegten Körner werden beim Aushärten in die Calciumsilicat- und Calciumaluminat-Matrix des eingegossenen aushärtenden Betons chemisch integriert und bilden dadurch innige Verbindungsstellen zwischen dem Körper des Abstandhalters einerseits und der Calciumsilicat-/Calciumaluminat-Matrix der aushärtenden Betonmasse andererseits. Zugleich bildet sich eine innige mechanische Verzahnung zwischen dem Körper des Abstandhalters aus Polymerbeton und der aushärtenden Betonmasse aus. Dieser besonders innige chemisch/physikalische Verbund im Übergangsbereich zwischen Außenseite des Abstandhalterkörpers und der ihn umgebenden aushärtenden Betonmasse sorgt für eine dauerhafte dichte Anbindung in diesem Grenzflächenbereich, in den auch über Jahrzehnte hinweg keine Feuchtigkeit eindringen kann. Durch diese innige chemisch/physikalische Verbindung zwischen der Oberfläche des Abstandhalters und der diesen umgebenden ausgehärteten Betonmasse können äußere mechanische Beanspruchungen wesentlich besser aufgenommen werden und durch die große Oberfläche im Grenzflächenbereich zwischen Abstandhalter und diesen umgebenden Beton besser verteilt werden. Dadurch können Spannungen, die aufgrund unterschiedlicher Temperaturkoeffizienten bei Wärmedehnungen entstehen, besser abgeleitet werden, ohne daß sich ein Kapillar- oder Haarspalt zwischen diesen Materialien im Grenzbereich bildet. Selbst wenn sich mikroskopische Spalte bilden sollten, wobei diese nur noch im Übergangsbereich zwischen ausgehärtetem Zementleim und direkt anliegenden Bereichen an ausgehärteter Kunststoffmatrix entstehen können, stellt der gesamte Grenzflächenübergangsbereich durch die zahlreichen direkten chemischen Anbindungsstellen über die vorragenden Körner gegenüber von der Außenseite her eindringenden Feuchtigkeit einen derart hohen Strömungswiderstand entgegen, daß selbst eine Kapillarwirkung nicht ausreicht, daß Feuchtigkeit in großem Maße überhaupt eindringen kann. Der innig chemisch/physikalische Verbund kann als eine Art "Labyrinth-Dichtung" aufgefaßt werden, die ein Eindringen von Feuchtigkeit verhindert.

Es wurde in Versuchen festgestellt, daß unter Bedingungen, die einer Lebensdauer eines Betons von 15 Jahren entsprechen (zyklische Temperaturwechsel, Tag/Nacht, Sommer/Winter, zyklische mechanische Belastungen), die Eindringtiefe von Feuchtigkeit auf wenige Millimeter beschränkt ist. Dieses Eindringen beruht auf einer gewissen Porosität des ausgehärteten Betonmaterials und wird auch durch Härtings- und Alterungsvorgängen von Beton und Kunststoffmaterial begünstigt. Ein weiteres Eindringen wurde jedoch nicht beobachtet.

Somit wird die Aufgabe vollkommen gelöst.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird bei einem Verfahren an der Oberfläche des Abstandhalters derart abgetragen, daß zwischen den herausragenden Körner Krater durch ausgebrochene Körner entstehen.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß in diese Krater beim Einbetten des Abstandhalters der Zementleim der Betonmasse eindringen kann, wodurch ein besonders inniger Verbund geschaffen wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird das Abtragen des Kunststoffmaterials von der Oberfläche durch einen mechanischen Vorgang durchgeführt.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß eine besonders einfache und kostengünstige Durchführung des Verfahrens möglich ist. Die durch den mechanischen Vorgang abgetragenen Stoffmengen, also ausgehärtetes Kunststoffmaterial und ausgebrochene Körner, können dann wieder als Zuschlagstoffe bei der Herstellung von anderen Körpern von Abstandhalter verwendet werden, also quasi "recycled" werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird das Abtragen durch Sandstrahlen der Außenseite des Körpers der Abstandhalter bewerkstelligt.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß durch konstruktiv einfache und wirtschaftliche Mittel das Abtragen bewerkstelligt werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird das Abtragen von Kunststoffmaterial von der Oberfläche der Körper der Abstandhalter durch ein chemisches Ablösen von ausgehärtetem Kunststoffmaterial, insbesondere durch Anätzen der Außenseite bewerkstelligt.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß dieser Vorgang sehr einfach zu bewerkstelligen ist, beispielsweise durch Eintauchen oder Besprühen der Körper mit einem solchen Lösungsmittel, das das ausgehärtete Kunststoffmaterial löst.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird das Anätzen derart ausgeführt, daß eine solche Menge an Kunststoffmaterial abgelöst wird, daß manche Körner ausbrechen.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß, wie zuvor in Zusammenhang mit der mechanischen Behandlung erwähnt, durch die Krater der ausgebrochenen oder ausgefallenen Körner zusätzliche Stellen entstehen, die einen besonders innigen Verbund mit der Betonmasse ermöglichen.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Einige erfindungsgemäße Ausführungsbeispiele

werden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben und erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Abstandhalters;
- Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Abstandhalters;
- Fig. 3a einen Schnitt durch eine Betonwand, in der eine Bewehrung integriert ist, die mit weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen an Abstandhaltern versehen ist;
- Fig. 3b eine vergrößerte ausschnittsweise Darstellung des in Fig. 3a mit gestrichelter Linie umgrenzten Bereiches;
- Fig. 3c eine weiter vergrößerte ausschnittsweise Ansicht des in Fig. 3b mit einem Kreis gekennzeichneten Bereiches;
- Fig. 4 eine noch weiter, extrem vergrößerte ausschnittsweise Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Abstandhalters in einem Verfahrensstadium seiner Herstellung vor der Behandlung der Oberfläche, und
- Fig. 5 eine der Fig. 4 entsprechende Darstellung nach der Behandlung der Oberfläche.

In Fig. 1 ist ein erstes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines Abstandhalters 10 dargestellt.

Der Abstandhalter 10 weist einen Körper 12 auf, von dem ein Halteelement 14 absteht.

Das Halteelement 14 besteht aus einem gebogenen Draht aus Federstahl.

Der Körper 12 ist aus Polymerbeton 16 aufgebaut.

Der Polymerbeton 16 besteht aus einem ausgehärteten Kunststoffmaterial 18, in dem Körner 20 in Form von Quarzmehl enthalten sind.

Das Kunststoffmaterial 18 entstand durch Aushärten eines Kunstharzes (Epoxid oder Polyester), wie es beispielsweise unter der Bezeichnung "ALPOLIT UP 303" im Handel ist. Ferner ist im doppelten Gewichtsanteil (bei anderen Ausführungsbeispielen bis zum 5-fachen Gewichtsanteil) wie das Kunstharz ein Füllstoff in Form eines Quarzmehles mit einer Korngrößenverteilung im Bereich von 20 µm bis 1 mm enthalten. Die Körner können dabei abgerundet sein und/oder Bruchflächen aufweisen. Zusätzlich sind Härter und Beschleuniger enthalten. Die Ausgangssubstanzen werden, wie auf diesem Gebiet der Technik allgemein bekannt, zusammengemischt, und in eine Form gegossen, die der Negativform des Körpers

12 entspricht. In die aushärtende Masse wird das Halteelement 14 eingelegt.

Nach Aushärten entsteht zunächst ein Körper 12 mit einer glatten geschlossenen Oberfläche, die anschließend durch Abtragen von ausgehärtetem Kunststoffmaterial 18 so behandelt wird, wie dies nachfolgend in Zusammenhang mit Fig. 4 und 5 noch näher beschrieben wird, wodurch Körner freigelegt werden.

Der resultierende Körper 12, wie er in Fig. 1 dargestellt ist, weist eine Oberfläche auf, aus der Körner 20 vorstehen.

Eine Rückseite 22 des Körpers 12 ist mit einer Rille 24 versehen, die zum Anlegen an einen Bewehrungsstab 26 einer Bewehrung 28 dient. Das Halteelement 14 ist dabei derart geformt, daß ein in die Rille 24 eingelegter Bewehrungsstab 26 durch das Halteelement 14 gehalten wird. Das Halteelement 14 liegt auf einem querverlaufenden Bewehrungsstab 30 auf, so daß ein auf den Bewehrungsstab 26 aufgeklipster Abstandhalter 10 nicht nach unten (in der Darstellung von Fig. 1) entlang des Bewehrungsstabes 30 gleiten kann.

Der Abstandhalter 10 liegt über eine schalungsseitige Kante 32 an einer Innenseite einer hier nicht näher dargestellten Verschalung an und sorgt für den entsprechenden zutreffenden Abstand zwischen Innenseite der Schalung und der Bewehrung 28. In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die schalungsseitige Kante 30 durch zwei Vorsprünge 34, 34' gebildet.

In Fig. 2 ist ein weiterer erfindungsgemäßer Abstandhalter 40 dargestellt, dessen Körper 42 ebenfalls aus Polymerbeton 46 besteht, der die selbe Zusammensetzung aufweist, wie zuvor in Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben.

Das bedeutet, auch hier sind Körner 50 in einem ausgehärteten Kunststoffmaterial 48 integriert.

Der Körper 42 weist einen zylindrischen Abschnitt 52 auf, der an einem (in der Darstellung von Fig. 2) unteren Ende in einen kegeligen Stützfuß 54 übergeht.

Eine Kegelspitze 56 des kegeligen Stützfußes 54 stellt den schalungsseitigen Anlagepunkt des Abstandhalters 40 dar.

Im zylindrischen Abschnitt 52 ist ein, auf der dem kegeligen Stützfuß 54 gegenüberliegenden Seite, oben offenes Sackloch 58 vorgesehen, in das eine nach oben offene Kunststoffhülse 60 eingeschoben ist.

Die Kunststoffhülse 60 bzw. das Sackloch 58 dienen zur Aufnahme eines Endes eines Bewehrungsstabes 62.

Der Abstandhalter 40 sorgt somit für den zutreffenden Abstand bzw. die zutreffende Überdeckung zwischen einem unteren Ende eines beispielsweise in einer Wand eines Betonrohres ste-

henden Bewehrungsstabes 62.

Der Abstandhalter 40 wird ebenfalls dadurch hergestellt, daß zunächst der Körper 42 in einer entsprechenden Form ausgegossen wird, und daß anschließend dessen Außenseite über einen Sandstrahlvorgang derart behandelt wird, daß Körner 50 freigelegt werden.

In Fig. 3a ist ein praktischer Anwendungsfall von Abstandhaltern dargestellt, nämlich eine Betonwand 66, in der eine Bewehrung 68 aufgenommen ist, die von Beton 67 umschlossen ist. Von der Bewehrung 68 sind in der Schnittdarstellung von Fig. 3a ein vertikaler Bewehrungsstab 70 sowie im Schnitt mehrere horizontale Bewehrungsstäbe 72, 72', ... zu erkennen.

Am unteren Ende des Bewehrungsstabes 70 ist ein Abstandhalter 80 zu erkennen, dessen Körper 82 im wesentlichen wie der in Zusammenhang mit Fig. 2 beschriebene Abstandhalter 40 aufgebaut ist, wobei dessen unteres Ende im Unterschied dazu jedoch als Halbkugel 84 ausgebildet ist.

Der Abstandhalter 80 besteht ebenfalls aus Polymerbeton 86 und weist zur Aufnahme des Bewehrungsstabes 70 ein entsprechendes Sackloch 88 auf.

In Fig. 3a ist ein weiterer Abstandhalter 90 zu erkennen, der in Funktion und Ausgestaltung ähnlich dem in Fig. 1 beschriebenen Abstandhalter 10 ist.

Der Abstandhalter 90 weist an seiner Rückseite 92 zwei vorspringende Halteelemente 94 und 95 auf.

Die der Rückseite 92 gegenüberliegende schalungsseitige Kante 98 ist als Auflaufschräge 100 ausgebildet. Der Abstandhalter 90 ist über das Halteelement 94 auf den Bewehrungsstab 70 aufgeklipst und über das Halteelement 96 auf den Bewehrungsstab 72' aufgeklipst.

In Fig. 3b ist ein in Fig. 3a am unteren Ende mit einer gestrichelten Linie umgrenzter Bereich in vergrößertem Maßstab dargestellt. In Fig. 3b ist ein kreisförmiger Bereich ausgespart, der in Fig. 3c in noch weiter vergrößertem Maßstabe dargestellt ist.

In Fig. 3b ist auf der linken Hälfte, also links neben der strichpunktiierten Vertikallinie, der Körper des Abstandhalters 80' dargestellt wie er nach dem zuvor erwähnten Verfahren in einer Gußform entsteht, d.h. mit einer geschlossen glatten Oberfläche 102. Die Quarzkörner 110 sind von der Außenseite nicht zu erkennen, selbst solche, die unmittelbar unterhalb der Oberfläche 102 liegen. Der in die Betonwand 66 integrierte Abstandhalter 80' mit glatter Oberfläche 102 beinhaltet die Gefahr, daß sich zwischen dessen gesamter glatter Oberfläche 102 und dem diesen umgebenden Beton 67 im Laufe der Zeit ein Kapillarspalt 106 bildet, über den von der Außenseite her Feuchtigkeit, wie dies durch einen Pfeil 107 dargestellt ist, zwischen

Oberfläche 102 und entsprechend gegenüberliegender Betonfläche dringen kann. Über den sich nach und nach ausweitenden Kapillarspalt 106 kann Flüssigkeit bis an das obere Ende des Abstandhalters 80' dringen und dann mit dem Bewehrungsstab 70 (siehe Fig. 3a) in Berührung treten und dort Korrosion verursachen.

In Fig. 3b ist auf der rechten Seite der Abstandhalter 80 dargestellt, d.h. mit einer erfindungsgemäßen behandelten Oberfläche 112, bei der Körner 110 aus dem ausgehärteten Kunststoffmaterial 108 vorstehen.

Wie insbesondere aus Fig. 3c zu erkennen, bildet sich ein besonders inniger Verbund mit dem Beton 67 aus. Selbst für den Fall, daß im Übergangsbereich ein Kapillarspalt zwischen der Oberfläche 112 des Abstandhalters 80 und dem Beton 67 entstehen sollte, so stellt dieser, wie eindrucksvoll aus Fig. 3c zu erkennen, ein Labyrinth 114 dar, das eindringende Feuchtigkeit, wie dies durch einen Pfeil 115 angedeutet ist, einen erheblichen Strömungswiderstand entgegensetzt.

In Fig. 4 ist in noch weiter vergrößertem Maßstab ein Ausschnitt aus dem Abstandhalter 80' dargestellt, wobei dessen glatte Oberfläche 102 zu erkennen ist.

Im ausgehärteten Kunststoffmaterial 108 sind Quarzkörner 110, 110', 110'' eingebettet, die jedoch nicht an die Außenseite dringen. Die Konsistenz des Kunstharzes wird bei der Herstellung des Abstandhalters 80' so gewählt, daß die Körner darin schweben, oder allenfalls aufgrund der Schwerkraft kontrolliert absinken, so daß daher an der Außenseite des Abstandhalters 80' eine glatte, geschlossene Oberfläche 102 aus ausgehärtetem Kunststoffmaterial 108 entstanden ist.

Erfindungsgemäß wird anschließend die glatte Oberfläche 102 einer Behandlung unterworfen, im dargestellten Ausführungsbeispiel wird diese einer mechanischen Behandlung, nämlich einer Sandstrahlbehandlung ausgesetzt.

Dabei entsteht die in Fig. 5 ersichtliche rauhe Oberfläche 112.

Die rauhe Oberfläche 112 entsteht zum einen dadurch, daß durch den Sandstrahl Kunststoffmaterial 108 abgetragen wurde. Dies erfolgt aufgrund der Sprödigkeit des Kunststoffmaterials 108 in Form von kleinen Bruchstücken. Die dabei entstehende Oberfläche des Abstandhalters 80 ist entsprechend uneben oder rau und ermöglicht eine innige Verbindung mit dem Zementleim der Betonmasse, in die der Abstandhalter 80 eingebettet werden soll. Wie aus Fig. 5 zu ersehen, wird bei der Sandstrahlbehandlung Sorge dafür getragen, daß soviel vom Kunststoffmaterial 108 abgetragen wird, daß Teilbereiche der Körner 110, 110' über die Oberfläche 112 vorragen. Es stehen somit "nackte" Bereiche der Körper 110, 110' vor, die

nicht mehr von Kunststoffmaterial 108 bedeckt sind.

Aus Fig. 5 ist ferner zu erkennen, daß bei der Sandstrahlbehandlung über dem Korn 110' soviel Kunststoffmaterial 108 abgetragen wurde, daß das Korn 110 vollständig herausgebrochen ist. Dadurch entsteht eine Ausbruch-Rauhstelle in Form eines Kraters 118 und trägt zur weiteren Rauigkeit der Oberfläche 112 bei.

Das aus dem Kunststoffmaterial 108 herausragende Korn 110'' ist ein Bruchkorn, dessen vorstehender Teilbereich sich trompetenartig aufweitet. Beim Einbetonieren des Abstandhalters 80 kann der Zementleim der flüssigen Betonmasse in die hinterschnittenen Bereiche eindringen, wie dies durch ein Pfeil 119 angedeutet ist. Nach dem Aushärten entsteht dadurch eine innige Verzahnung zwischen Abstandhalter und ausgehärteter Betonmasse.

Die Rauigkeit der Oberfläche 112 setzt sich somit aus rauen Oberflächenbereichen des Kunststoffmaterials 108, und aus vorspringenden "nackten" Bereichen von Körnern 110, 110'' zusammen. Die Rauigkeit des Oberflächenbereiches des Kunststoffmaterials 108 setzt sich aus Ausbruchstellen von abgetragenem Kunststoffmaterial und aus Kratern 118 zusammen, in denen ausgebrochene Körner 110' enthalten waren. Durch die vorstehenden nackten Bereiche der Körner ist eine chemische Anbindung an den aushärtenden Zementleim der Betonmasse möglich, d.h. diese Körner aus Quarz werden in die Silicat-Matrix chemisch eingebunden. Somit entstehen unzählige stachelartig von der Oberfläche des Abstandhalters 80 ausgehende chemische Anbindungsstellen mit dem ausgehärteten Zementleim, die dafür sorgen, daß über diese Verbindungsstellen keine Grenzflächenübergangsbereiche zwischen zwei heterogenen Körpern im eigentlichen Sinne mehr bestehen, so daß damit die Gefahr von Bildung von Kapillar- oder Haarspalte in diesen Bereichen völlig ausgeschlossen ist.

Durch die innige Verzahnung der durch die Ausbruchstellen und Krater 118 gebildeten Bereiche der Kunststoffmaterialoberfläche zwischen den Körnern ist auch in diesem Bereich ein inniger, mechanischer Verbund gegeben, so daß insgesamt eine Einbettung eines erfindungsgemäßen Abstandhalters in dem Beton resultiert, die auf Dauer einen innigen Verbund darstellt, der ein Eindringen von Feuchtigkeit ausschließt.

Der Übergang von der glatten Oberfläche 102, wie in Fig. 4 dargestellt, zur aufgerauhten Oberfläche 112, wie sie in Fig. 5 dargestellt ist, wurde zuvor in Zusammenhang mit einem Sandstrahlvorgang beschrieben.

Es ist auch möglich, diese Aufrauhung in Mühlen mit grobkörnigem Mahlmateriale zu erreichen

oder es ist auch möglich, dies auf chemischem Wege zu erreichen. Zu letzterem wird die Oberfläche 102 mit einem Lösungsmittel besprüht, daß das ausgehärtete Kunststoffmaterial 108 löst. Dabei wird soweit angelöst, bis ebenfalls einige Körner 110, 110'' freiliegen. es ist dann nicht ausgeschlossen, daß noch ein hauchdünner Film auf der Oberfläche der vorragenden Körner verbleibt, diese äußerst geringe Schicht wird aber schon mechanisch beim Zusammenbringen mit der aushärtenden Betonmasse entfernt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Abstandhalters (10, 40, 80, 90) für Bewehrungen (28, 68), mit einem Körper (12, 52, 82) aus Polymerbeton (16, 46, 86), bei dem zunächst aus einer härtbaren Kunststoffmasse mit Zuschlagstoffen in Form von Körnern (20, 50, 110) ein Körper geformt wird, anschließend die Kunststoffmasse ausgehärtet wird, wobei die Körner (20, 50, 110) derart in die entstehende Kunststoffmatrix integriert werden, daß ein Körper mit einer glatten, durch ausgehärtetes Kunststoffmaterial (18, 48, 108) gebildeten Oberfläche (102) entsteht, dadurch gekennzeichnet, daß anschließend von der Oberfläche (102) des ausgehärteten Körpers soviel Kunststoffmaterial (18, 48, 108) abgetragen wird, daß Körner (20, 50, 110) aus dem ausgehärteten Kunststoffmaterial (18, 48, 108) herausragen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß derart abgetragen wird, daß zwischen den herausragenden Körner (20, 50, 110) Krater (118) durch ausgebrochene Körner (110') entstehen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtragen durch einen mechanischen Vorangang bewerkstelligt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Abragen durch Sandstrahlen der glatten Oberfläche (102) bewerkstelligt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtragen durch ein chemisches Ablösen von ausgehärtetem Kunststoffmaterial (18, 48, 108) insbesondere durch Anätzen des Kunststoffmaterials (18, 48, 108) bewerkstelligt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Anätzen derart durchgeführt wird, daß manche Körner (110') aus dem Kunststoffmaterial (18, 48, 108) herausbrechen.
7. Abstandhalter für Bewehrungen (28, 68), mit einem Körper (12, 42, 82) aus Polymerbeton (16, 46, 86), wobei der Polymerbeton (16, 46, 86) aus einem ausgehärteten Kunststoffmaterial (18, 48, 108) besteht, in das Zuschlagstoffe in Form von Körnern (20, 50, 110, 110', 110'') integriert sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche (112) des Körpers (12, 42, 82) derart durch Abtragen von Kunststoffmaterial (18, 48, 108) nachbehandelt ist, daß Körner (20, 50, 110, 110'') der Zuschlagstoffe aus der Oberfläche (112) des ausgehärteten Kunststoffmaterials (18, 48, 108) herausragen.
8. Abstandhalter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den herausragenden Körnern (20, 50, 110, 110'') Stellen im Kunststoffmaterial (108) vorhanden sind, die Krater (118) von ausgebrochenen Körnern (110') darstellen.
9. Abstandhalter nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Körner (20, 50, 110, 110', 110'') Bruchquarkörner sind.

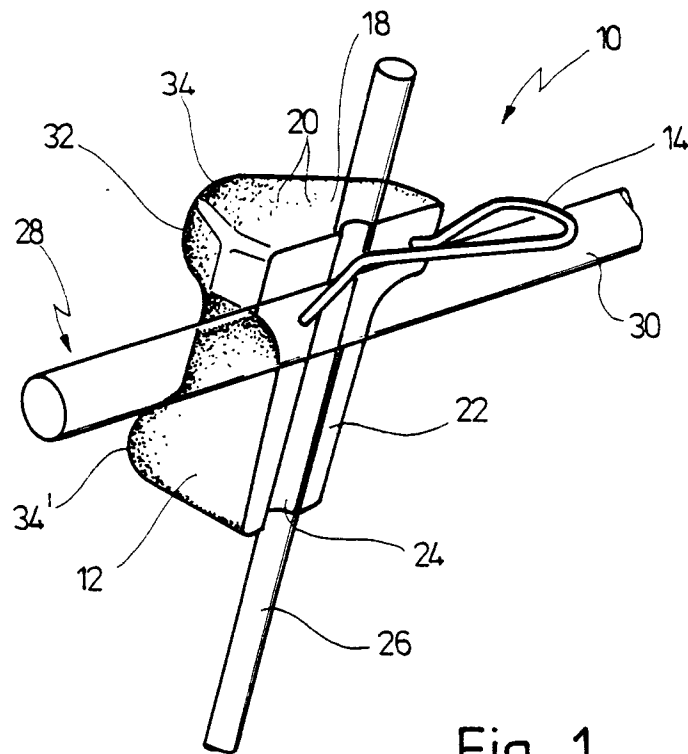


Fig. 1

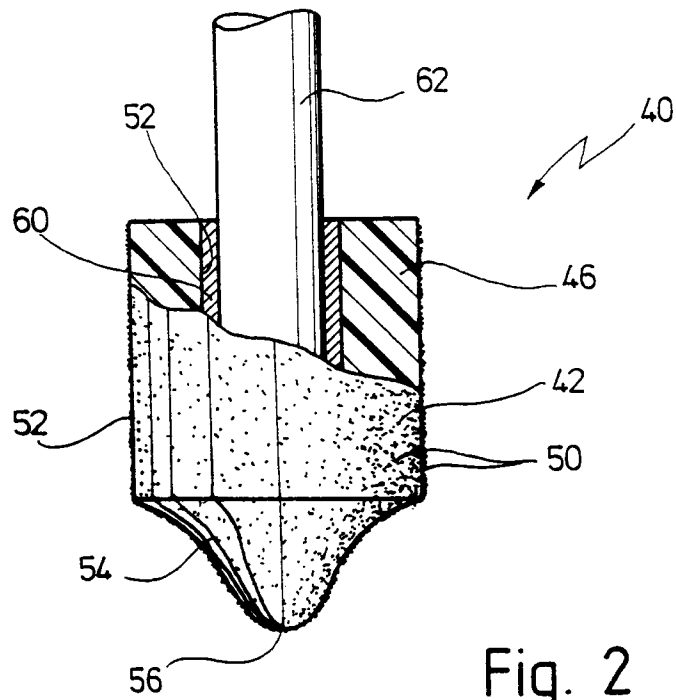


Fig. 2

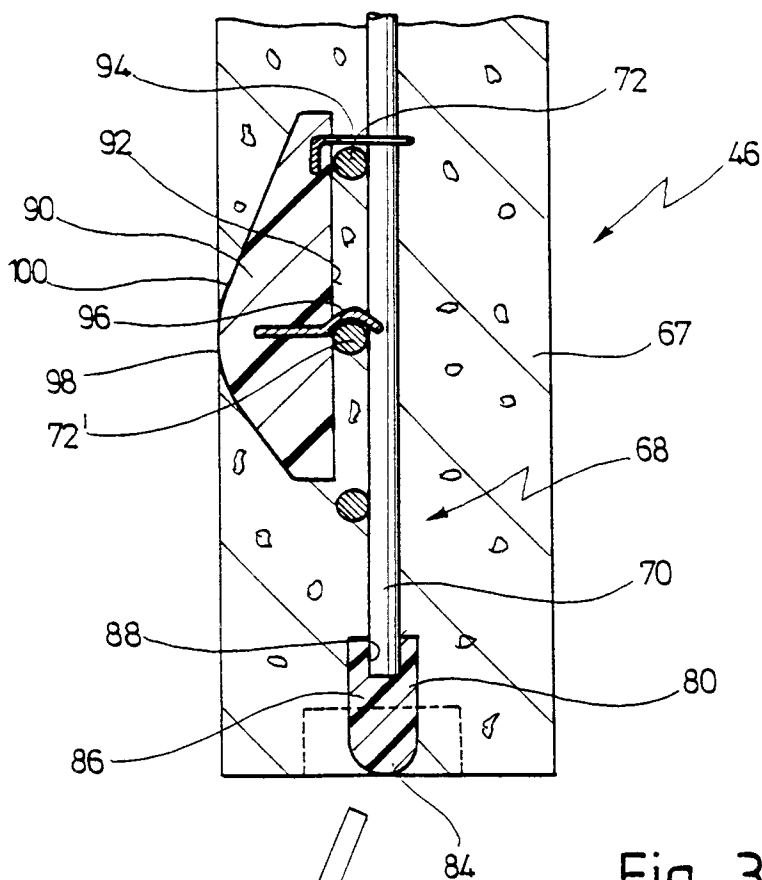


Fig. 3a

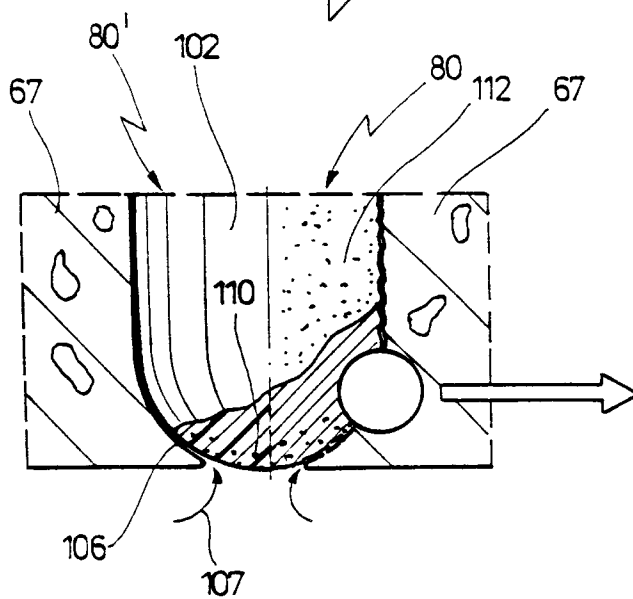


Fig. 3b

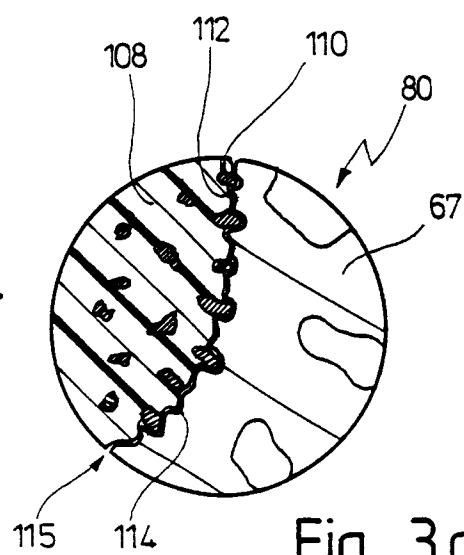


Fig. 3c

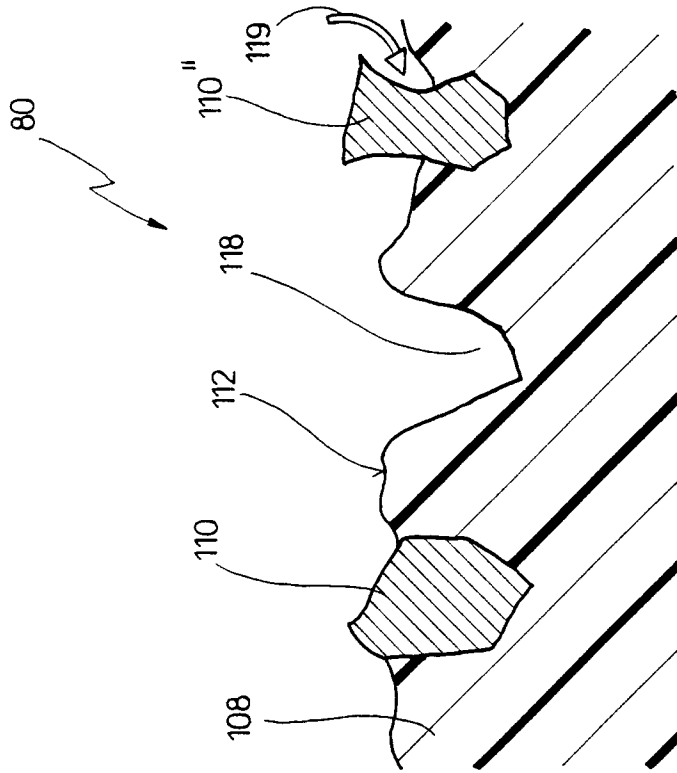


Fig. 5

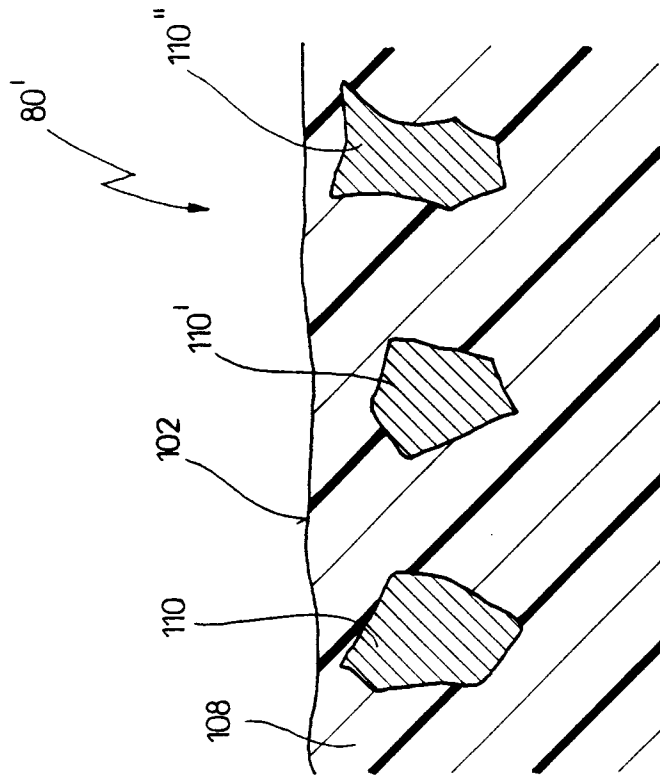


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 0096

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 356 905 (CONSTRUMAT AG) * das ganze Dokument *	1, 7	E04C5/20
A	EP-A-0 173 988 (HOFF) * das ganze Dokument *	1, 7	
A	AT-B-163 319 (KENDLER) * das ganze Dokument *	1, 7	
A	EP-A-0 356 922 (DREIZLER) * Ansprüche 1, 5, 6 *	7	
A	DE-A-1 484 140 (BAU-STAHLGeweBE GMBH) * Ansprüche 1, 5 *	7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			E04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 10 SEPTEMBER 1992	Prüfer PAETZEL H.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mchtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	