(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
06. Dezember 2018 (06.12.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/219525 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B28B 11/00 (2006.01) *C04B 41/45* (2006.01)
B28B 11/04 (2006.01) *E04B 1/04* (2006.01)
B41M 5/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/058551

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. April 2018 (04.04.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
DE 10 2017 005 280.8
02. Juni 2017 (02.06.2017) DE

(71) Anmelder: **METTEN STEIN+DESIGN GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Hammermühle 24, 51491 Overath (DE). **NANO-X GMBH** [DE/DE]; Theodor-Heuss-Straße 11a, 66130 Saarbrücken (DE).

(72) Erfinder: **METTEN, Michael**; Romaneyer Höhe 12, 51467 Bergisch Gladbach (DE). **VOLMER, Guido**; An der Vogelstange 9, 59597 Erwitte (DE). **SEPEUR, Stefan**; Zum Rittersbach 11, 66787 Wadgassen (DE). **MUTH, Alexandra**; Martin-Luther-Str. 12, 66450 Bexbach (DE).

(74) Anwalt: **COHAUSZ & FLORACK PATENT- UND RECHTSANWÄLTE PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT MBB**; Bleichstraße 14, 40211 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A PRINTED CONCRETE ELEMENT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES BEDRUCKTEN BETONELEMENTS

(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a printed concrete element, in particular a printed concrete block, a printed concrete slab or a printed concrete step, comprising at least the following steps: filling concrete into a mould, shaping a concrete element; printing at least one surface region of the concrete element with a printing composition comprising a binder A and a colouring agent B, wherein the binder A contains at least one siloxane and at least one silane; and hardening the concrete element after the printing.

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein Verfahren zur Herstellung eines bedruckten Betonelements, insbesondere eines bedruckten Betonsteins, einer bedruckten Betonplatte oder einer bedruckten Betonstufe, umfassend mindestens folgende Schritte: - Einfüllen von Beton in eine Form unter Ausformung eines Betonelements; - Bedrucken mindestens eines Oberflächenbereichs des Betonelements mit einer Druckzusammensetzung umfassend ein Bindemittel A und einen Farbstoff B, wobei das Bindemittel A mindestens ein Siloxan und mindestens ein Silan enthält; und - Aushärten des Betonelements nach dem Bedrucken.

WO 2018/219525 A1

Verfahren zur Herstellung eines bedruckten Betonelements

Die Erfindung betrifft ein bedrucktes Betonelement, ein Betonelement sowie ein Verfahren zur Herstellung des bedruckten Betonelements.

Die vielfältige Gestaltung von Betonelementen ermöglicht es, den Baustoff Beton für anspruchsvolle Bauprojekte und ästhetisch ansprechende Oberflächen zu nutzen. Insbesondere die farbliche Gestaltung und Bedruckung von Betonelementen hat sich als nützliche Technik zur Ausgestaltung von Beton erwiesen. Allerdings sind eine Vielzahl von Herausforderungen bei der Ausgestaltung von Betonelementen zu berücksichtigen, wie beispielsweise die Schwierigkeit, eine gute Haftung von Materialien auf dem Beton zu erreichen. Außerdem stellt sich bei der Ausgestaltung des Betons das Problem, dass der bereits ausgehärtete Beton schwierig zu gestalten ist, aber viele Materialien nicht vorher aufgetragen werden können, da sie nicht mit den Bedingungen des Aushärtens des Betons kompatibel sind.

Die bekannten Verfahren zum Bedrucken von Betonelementen basieren vor allem auf dem sogenannten Trockendruckverfahren. Hierbei wird nach dem Aushärten des Betons das Betonelement mit einem Material bedruckt. So können Muster auf dem Beton aufgetragen werden und auch farbliche Gestaltungen des Betonelements sind auf diese Weise möglich.

Allerdings wäre die Bedruckung von noch nicht ausgehärtetem, nassem Beton von besonderem Interesse, da die Druckzusammensetzungen durch das Zerfließen im Beton Muster und Strukturen ergeben können, die nicht durch das Trockendruckverfahren zu erhalten sind. Hierfür müssten die Druckzusammensetzungen allerdings eine Vielzahl an Bedingungen erfüllen. Sie müssten im richtigen Maße in horizontaler und/oder vertikaler Richtung im Beton zerfließen, um die gewünschten Muster zu ergeben. Gleichzeitig müssten sie eine gute

Haftung auf dem ausgehärteten Beton aufweisen und mit den Bedingungen des Aushärtens des Betons kompatibel sein.

In der DE 10 2006 014 900 A1 wird ein Nassdruckverfahren für Betonelemente beschrieben. Das dort beschriebene Betonerzeugnis weist an einer Sichtseite eine in den Beton eingebundene Bedruckung auf. Die Bedruckung wird herstellungstechnisch auf dem nassen Beton, der noch nicht abgebunden hat oder höchstens zu einem Teil abgebunden hat, vorgenommen. Allerdings geht die DE 10 2006 014 900 A1 nicht auf die genaue Druckzusammensetzung ein und beschäftigt sich nicht mit dem Zerfließen der Druckzusammensetzung auf dem nassen Beton. Somit können nicht die gewünschten zerfließenden Muster auf und/oder im Beton erhalten werden. Außerdem geht die Druckschrift nicht auf das Problem der Haftung des Materials am ausgehärteten Beton ein und auf die Eigenschaften, die von der Druckzusammensetzung erfüllt werden müssen, damit die Druckzusammensetzung nicht beim thermischen Aushärten des Betonelements die gewünschte Struktur verliert.

Die vorliegende Erfindung stellt sich somit die Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung eines bedruckten Betonelements bereitzustellen, bei dem ein Betonelement mit einer Druckzusammensetzung noch vor dem Aushärten des Betonelements bedruckt wird, wobei die Druckzusammensetzung in horizontaler und/oder vertikaler Richtung zur Oberfläche im Beton zerfließt, gut am Beton haftet und mit den Bedingungen des Aushärtens, insbesondere des thermischen Aushärtens, des Betons kompatibel ist.

Diese Aufgabe wird durch das in Anspruch 1 beschriebene Verfahren und die in den Ansprüchen 35 und 37 beschriebenen Erzeugnisse erfüllt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben und werden nachfolgend wie der allgemeine Erfindungsgedanke im Einzelnen erläutert.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines bedruckten Betonelements, insbesondere eines bedruckten Betonsteins, einer bedruckten Betonplatte oder einer bedruckten Betonstufe, umfasst mindestens folgende Schritte:

- Einfüllen von Beton in eine Form unter Ausformung eines Betonelements;

- Bedrucken mindestens eines Oberflächenbereichs des Betonelements mit einer Druckzusammensetzung umfassend ein Bindemittel A und einen Farbstoff B, wobei das Bindemittel A mindestens ein Siloxan und mindestens ein Silan enthält; und

- Aushärten des Betonelements nach dem Bedrucken.

Überraschenderweise hat sich herausgestellt, dass die besonderen Herausforderungen an eine Druckzusammensetzung für das Bedrucken eines noch nicht ausgehärteten Betons von einer Druckzusammensetzung erfüllt werden, die ein Bindemittel A und einen Farbstoff B umfasst, wobei das Bindemittel A ein Siloxan und ein Silan enthält. Wird mindestens ein Oberflächenbereich des Betonelements mit der beschriebenen Druckzusammensetzung bedruckt, so entstehen durch das Zerfließen der Druckzusammensetzung in horizontaler und/oder vertikaler Richtung zur Oberfläche im Beton verschiedene, gestaltende Muster, die auch nach dem anschließenden Aushärten des Betons gut am Beton haften und durch den Prozess des Aushärtens nicht beschädigt werden.

Das Bedrucken eines nassen, noch nicht ausgehärteten Betonelements mit einer Druckzusammensetzung, die ein Bindemittel A und einen Farbstoff B umfasst, wobei das Bindemittel mindestens ein Siloxan und mindestens ein Silan enthält, ermöglicht den Zugang zu neuen Mustern und Strukturen auf und/oder im Beton, die mit den zuvor existierenden Verfahren nicht zugänglich waren. Durch die spezifische Zusammensetzung von Siloxan und Silan im Bindemittel A zerfließt die Druckzusammensetzung im nassen Beton in genau dem richtigen Maß, um

interessante Muster zu ergeben. Das Silan geliert beim anschließenden Aushärten des Betons und sorgt für die ausgezeichnete Haftung des Materials am Beton. Im Gegensatz zu anderen getesteten Materialien zeichnet sich das im erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzte Bindemittel A durch eine ausgezeichnete Wärmebeständigkeit aus, weshalb das im nassen Betonelement aufgetragene Muster auch einen thermischen Aushärtungsschritt gut übersteht.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann somit eine große Anzahl von neuartigen Strukturen und Mustern auf einem Betonelement ermöglichen. Zum Bedrucken des Betonelements mit der Druckzusammensetzung kann eine Vielzahl an unterschiedlichen Druckverfahren verwendet werden. Zu den möglichen Druckverfahren gehören Tintenstrahldruck-, Siebdruck-, Pulverlackierungs-, Laserdruck-, Nadeldruck-, Elektrostatik-, Flüssigdruck- und/oder Tampondruck-Verfahren. Es können auch unterschiedliche Druckverfahren kombiniert werden. Das Tintenstrahldruckverfahren hat sich als besonders bevorzugt herausgestellt, vor allem da es günstig und weit verbreitet ist. Es ist durchaus möglich, auch andere Druckverfahren zum Bedrucken des Betonelements mit der Druckzusammensetzung zu verwenden.

Als besonders bedeutend für das erfindungsgemäße Verfahren hat sich das Bindemittel A herausgestellt. Das Bindemittel A umfasst mindestens zwei Komponenten, wobei eine Komponente ein Siloxan ist und eine andere Komponente ein Silan ist. Bei dem Siloxan handelt es sich vorzugsweise um ein Silikonharz, insbesondere um ein kondensiertes, vorvernetztes Silikonharz. Kondensierte, vorvernetzte Silikonharze besitzen die richtigen Eigenschaften, um der Druckzusammensetzung die nötige Stabilität und Fließbarkeit zu geben. Das Bindemittel A ist vorzugsweise ein organisch-anorganisches Bindemittel.

Das Bindemittel A enthält als eine Komponente vorzugsweise ein kondensiertes, vorvernetztes Silikonharz mit einem anorganischen Anteil vorzugsweise von 50 bis 85% und/oder einer bevorzugten Kondensationsrate von 30 bis 90%, besonders

bevorzugt von 70 bis 90%. Das Silikonharz ist vorzugsweise ein Methyl-, Methyl/Phenyl- oder Phenyl-Silikonharz. Es kommen auch Mischungen von unterschiedlichen Silikonharzen, insbesondere Mischungen der zuvor genannten Silikonharze, in Betracht.

Das Bindemittel A enthält als weitere Komponente ein Silan. Das Silan ist vorzugsweise ausgewählt aus Monomeren der Zusammensetzung $(R)_a$-Si-$(OR)_b$ mit a = 0, 1 oder 2 und b = 2, 3 oder 4. Hierbei kann R vorzugsweise eine unsubstituierte oder substituierte organische Seitenkette der Zusammensetzung Methyl (Me), Ethyl (Et), Propyl (Pr) und/oder Phenyl (Ph) sein. Besonders bevorzugt wird das Silan ausgewählt aus Me-Si-$(OEt)_3$, Pr-Si-$(OEt)_3$, Ph-Si-$(OMe)_3$, Me_2Si-$(OMe)_2$ und Si$(OEt)_4$. Es kommen auch Mischungen von unterschiedlichen Silanen, insbesondere Mischungen der zuvor genannten Silane, in Betracht.

Das erfindungsgemäße Bindemittel A kann sehr breite Mischungsverhältnisse der beiden Komponenten, Siloxan und Silan, aufweisen. Insbesondere kann die Bindemittel A-Mischung vorzugsweise Siloxan und Silan in einem Massenverhältnis von 10:90 bis 90:10, besonders bevorzugt von 50:50 bis 80:20 enthalten. Weiter bevorzugt sind die Massenverhältnisse von Siloxan und Silan im Bindemittel A von etwa 75:25, etwa 70:30, etwa 65:35, etwa 60:40 und etwa 55:45.

Das erfindungsgemäße Bindemittel A kann mit Lösungsmitteln verdünnt werden. Vorzugsweise sind die Lösungsmittel ausgewählt aus einer Gruppe bestehend aus Wasser, Alkoholen, Estern, Siedebenzinen, aromatischen Lösungsmitteln und Mischungen davon. Bevorzugte Verdünnungen des Bindemittels in den Lösungsmitteln haben einen Feststoffwert von 10 bis 100 Gew.%, weiter bevorzugt von 40 bis 80 Gew.%, besonders bevorzugt von 60 bis 80 Gew.%, gemessen nach DIN EN ISO 3251:2008.

Für das erfindungsgemäße Verfahren können unterschiedlichste Farbstoffe als Farbstoff B eingesetzt werden. So kann Farbstoff B vorzugsweise ausgewählt sein aus

anorganischen und organischen Farbstoffen und/oder Pigmenten, insbesondere aus Rußen, Eisenoxiden, fluoreszierenden Farbstoffen, IR-absorbierenden Farbstoffen, UV-reflektierenden Farbstoffen, elektrisch leitenden Pigmenten, elektrisch isolierenden Pigmenten und magnetischen Füllstoffen. Besonders bevorzugt ist Farbstoff B ausgewählt aus anorganischen Farbstoffen und/oder Pigmenten wie etwa Eisenoxidpigmenten (rot, gelb, schwarz), Kobaltoxidpigmenten (blau, grün) und/oder Titanoxidpigmenten (weiß).

Eine weitere Besonderheit der im erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzten Druckzusammensetzung ist, dass der Einsatz eines Härtungskatalysators optional ist. Andere Druckzusammensetzungen benötigen häufig große Mengen an Härtungskatalysatoren. Da im erfindungsgemäßen Verfahren die Druckzusammensetzung auf den frischen Beton noch vor dem Aushärten aufgetragen wird, kann das im Beton enthaltene alkalische Milieu als Katalysator für die Aushärtung der Druckzusammensetzung dienen. Es kann allerdings Fälle geben, in denen es durchaus sinnvoll ist, wenn die Druckzusammensetzung weiterhin einen Härtungskatalysator C enthält. Der Härtungskatalysator C ist vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Phosphorsäure, Phosphorsäureester, Phosphorsäurediester, Phosphonsäure, Phosphonsäureester, Phosphonsäurediester, Metallalkoxiden einschließlich Aluminium-, Titan- und Zirkonalkoxiden, Aminen und Aminosilanen. Der Härtungskatalysator C kann in vergleichsweise geringen Mengen eingesetzt werden, vorzugsweise in einer Menge von 0,5 bis 20 Gew.%, besonders bevorzugt in einer Menge von 2,5 bis 10 Gew.%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Druckzusammensetzung.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann neben den bereits beschriebenen Verfahrensschritten noch weitere Verfahrensschritte umfassen. Vorzugsweise wird der Beton nach dem Einfüllen in die Form verdichtet, insbesondere mittels Vibration und/oder mittels eines Stempels. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Beton vor dem Bedrucken verdichtet wird. Das Verdichten sorgt für eine gleichmäßige Oberfläche des Betons und hilft dabei, Luft aus dem Beton auszutreiben.

Gemäß einer Ausführungsform wird der Beton vor dem Bedrucken aus der Form entnommen. Dieser Verfahrensschritt wird gemeinhin als „Entschalung" bezeichnet. Der Beton kann gemäß einer alternativen Ausführungsform auch nach dem Bedrucken aus der Form entnommen werden. Die Entschalung findet besonders bevorzugt nach dem Verdichten des Betons statt. Somit ist eine besonders bevorzugte Verfahrensabfolge:

- Einfüllen des Betons in eine Form unter Ausformung eines Betonelements;
- Verdichten des Betons;
- Entschalung des Betonelements;
- Bedrucken mindestens eines Oberflächenbereichs des Betonelements;
- Aushärten des Betonelements nach dem Bedrucken.

Bei einem weiteren, bevorzugten Verfahrensschritt wird der Beton einer strukturverleihenden Oberflächenbehandlung, vorzugsweise durch Bürsten oder Prägen, unterzogen. Als eine solche strukturverleihende Oberflächenbehandlung kommt in bevorzugter Weise das Verfahren zur Behandlung von Oberflächen aus der DE 100 54 581 A1 in Betracht. Die strukturverleihende Oberflächenbehandlung findet vorzugsweise nach dem Bedrucken des Betonelements statt. Weiter bevorzugt findet die strukturverleihende Oberflächenbehandlung vor dem Aushärten des Betons statt. Besonders bevorzugt findet die strukturverleihende Oberflächenbehandlung nach dem Bedrucken und vor dem Aushärten des Betons statt. Durch diese Reihenfolge der Verfahrensschritte lassen sich synergistische Gestaltungseffekte zwischen dem Bedrucken und der strukturverleihenden Oberflächenbehandlung erreichen, da die strukturverleihende Oberflächenbehandlung einen Einfluss auf die bereits bedruckten Muster haben kann und sich somit weitere Muster und Gestaltungen des Betonelements eröffnen.

Bei dem in die Form einzufüllenden Beton kann es sich um beliebige Betonarten handeln. Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen

Verfahrens wird in die Form ein Kernbeton (Rohbeton) eingefüllt. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird in die Form ein Vorsatzbeton eingefüllt. Besonders bevorzugt werden in die Form ein Kernbeton und ein Vorsatzbeton eingefüllt. Wenn sowohl ein Kernbeton als auch ein Vorsatzbeton in die Form eingefüllt wird, besteht eine bevorzugte Reihenfolge des Einfüllens darin, zuerst den Kernbeton in die Form einzufüllen und anschließend den Vorsatzbeton in die Form einzufüllen. Dadurch liegt der Vorsatzbeton auf dem günstigeren Kernbeton und stellt die sichtbare Oberfläche des Betonelements dar. Die Reihenfolge kann allerdings auch umgedreht werden, beispielsweise wenn das Betonelement noch vor dem Bedrucken umgedreht wird. Vorzugsweise findet die erfindungsgemäße Bedruckung des Betons auf dem Vorsatzbeton statt. Dadurch lassen sich besonders schöne Betonelemente erhalten. Wenn sowohl ein Kernbeton als auch ein Vorsatzbeton in die Form eingefüllt wird, können die Mengenverhältnisse zwischen Kern- und Vorsatzbeton aus einem breiten Bereich ausgewählt sein. Es ist bevorzugt, wenn mehr Kernbeton als Vorsatzbeton verwendet wird, da dadurch ein ökonomischeres Verfahren möglich ist.

Von besonderer Bedeutung für das erfindungsgemäße Verfahren ist die Zusammensetzung des zu bedruckenden Betons. Besonders gute Ergebnisse können erzielt werden, wenn der zu bedruckende Beton zum Zeitpunkt des Bedruckens einen Wasser-Bindemittel-Wert (w/b-Wert) von 0,30 bis 0,50 aufweist. Experimentelle Studien haben gezeigt, dass besonders ein Beton mit einem w/b-Wert von 0,31 bis 0,45, vorzugsweise 0,35 bis 0,40, sehr gute Druckergebnisse ermöglicht. Insbesondere wurde festgestellt, dass mit der erfindungsgemäß eingesetzten Druckzusammensetzung eine besonders gute Haftfestigkeit einerseits sowie homogene Zerfließeigenschaften andererseits erzielt werden können, wenn ein Beton verwendet wird, der zum Zeitpunkt des Bedruckens die genannten w/b-Werte aufweist.

Es hat sich ferner gezeigt, dass mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ein besonders gutes Druckbild erzeugt werden kann, wenn ein Beton verwendet wird, dessen Bindemittelanteil in einem bestimmten Zahlenbereich liegt. Der Bindemittelanteil des

zu bedruckenden Betons beträgt nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung von 10 bis 35 Gew.%, weiter bevorzugt 17,5 bis 20,5 Gew.%, bezogen auf die Gesamtzusammensetzung des Betons. Diese Bereiche gelten insbesondere, wenn Zement als Bindemittel eingesetzt wird. Wird Geopolymer als Bindemittel eingesetzt, beträgt der Bindemittelanteil des zu bedruckenden Betons vorzugsweise 25 bis 30 Gew.% (Feststoffkomponente) und 2,5 Gew.% bis 6 Gew.% Aktivatorflüssigkeit (bevorzugt etwa 4,5 Gew.%), bezogen auf die Gesamtzusammensetzung des Betons.

Vorzugsweise enthält der zu bedruckende Beton ein anorganisches Bindemittel. Besonders bevorzugte anorganische Bindemittel sind ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Zement, Alkalisilikat-basierte Bindemittel (Geopolymere), hydraulischer Kalk, Gips und Mischungen davon.

Der zu bedruckende Beton enthält vorzugsweise einen Vorsatzbeton auf Basis von Zement, (Brech)Sand-Kies-Splitt-Gemisch und Wasser. Dieser Vorsatzbeton zeichnet sich durch gute mechanischen Eigenschaften und ein ansprechendes Erscheinungsbild aus. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält der Vorsatzbeton außerdem Farbpigmente, Zusatzmittel und/oder Zusatzstoffe zur Verbesserung der Verarbeitungs- oder Produkteigenschaften. Die Auswahl der Zusatzstoffe hängt unter anderem von anderen Parametern des Verfahrens sowie von der gewünschten Verwendung des Betonelements ab. Durch die besondere Zusammensetzung des Vorsatzbetons und die optionalen Farbpigmente, Zusatzmittel und/oder Zusatzstoffe zur Verbesserung der Verarbeitungs- oder Produkteigenschaften können besonders viele unterschiedlich bedruckte und gestaltete Betonelemente gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren erhalten werden.

Zum weiteren Schutz der Oberfläche des Betonelements kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform nach dem Bedrucken des Betonelements mindestens eine Deckschicht D auf den bedruckten Oberflächenbereich des Betonelements gebracht werden. Die Deckschicht D kann vor und/oder nach dem Aushärten des

Betons aufgebracht werden. Je nachdem, ob die Deckschicht vor oder nach dem Aushärten des Betons aufgebracht wird, kann diese in ihrer Zusammensetzung variieren. Als Deckschicht, die vor dem Aushärten des Betons aufgebracht wird, kann beispielsweise eine thermisch aushärtende Deckschicht verwendet werden. Als Deckschicht, die nach dem Aushärten des Betons aufgebracht wird, kommt hingegen, wie weiter unten näher ausgeführt, beispielsweise eine UV-härtende Deckschicht in Betracht.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Deckschicht D eine Deckschicht auf Basis eines wasserbasierenden Lackes, insbesondere eines wasserbasierenden Acrylat- und/oder Polyurethan- und/oder Epoxidharzes. Die wasserbasierten Acrylat- und/oder Polyurethan- und/oder Epoxidharze eignen sich für das Aufbringen auf das bedruckte Betonelement vor und/oder nach dem Aushärten des Betons, besonders aber eignen sie sich für das Aufbringen auf das bedruckte Betonelement nach dem Aushärten des Betons. Die wasserbasierten Acrylat- und/oder Polyurethan- und/oder Epoxidharze zeigen besonders gute Schutz- und Deckeigenschaften, wenn sie einen Feststoffgehalt von 20 bis 45 Gew.% aufweisen.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Deckschicht D eine Deckschicht auf Basis eines Sol-Gel-Lacks, vorzugsweise eines Sol-Gel-Lacks auf Silikonharz/Silan-Basis. Der Sol-Gel-Lack weist vorzugsweise einen relativ hohen Feststoffgehalt von 60 bis 100 Gew.% auf. Besonders bevorzugt weist der Sol-Gel-Lack einen Feststoffgehalt von mindestens 80 Gew.% auf (*high-solid* Lack). Der Feststoffgehalt des Sol-Gel-Lacks wird vorzugsweise nach DIN EN ISO 3251:2008 bestimmt. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Sol-Gel-Lack der optionalen Deckschicht D eine wässrige Emulsion. Eine Deckschicht auf Basis eines Sol-Gel-Lackes eignet sich für das Aufbringen auf das bedruckte Betonelement vor und/oder nach dem Aushärten des Betons, besonders aber eignen sie sich für das Aufbringen auf das bedruckte Betonelement vor dem Aushärten des Betons. Wird eine Deckschicht auf Basis eines Sol-Gel-Lacks vor dem Aushärten des

Betons auf das bedruckte Betonelement aufgebracht, so kann der Sol-Gel-Lack beim Aushärten des Betons auch selbst aushärten. Auf diese Weise ist kein weiterer Aushärtungsschritt nötig. Nach einer alternativen Ausführungsform der Erfindung eignet sich eine Deckschicht D, insbesondere eine Deckschicht D auf Basis eines Sol-Gel-Lacks, auch als Primer (Haftvermittler) vor dem Bedrucken des Betons. Zu diesem Zweck kann die Deckschicht D vor dem Bedrucken auf die Oberfläche des noch nicht ausgehärteten Betons aufgebracht werden. Durch das optionale Aufbringen einer Deckschicht D als Primer vor dem Bedrucken kann die Haftung der Druckzusammensetzung an dem Beton weiter verbessert werden.

Die optionale Deckschicht D ist nach einer bevorzugten Ausführungsform eine Deckschicht auf Basis eines unter Einwirkung von Wärme und/oder elektromagnetischer Strahlung, insbesondere UV-Strahlung, selbstständig aushärtenden Lackes. Wird die Deckschicht D nach dem Bedrucken und vor dem Aushärten auf den bedruckten Oberflächenbereich des Betonelements aufgetragen, so handelt es sich nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung um eine Deckschicht D auf Basis eines thermisch aushärtenden Lackes. Dadurch kann der Lack beim Aushärten des Betons mitaushärten. Wird die Deckschicht D nach dem Aushärten auf den bedruckten Oberflächenbereich des Betonelements aufgetragen, so handelt es sich nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung um eine Deckschicht D auf Basis eines unter Einwirkung von elektromagnetischer Strahlung, insbesondere UV-Strahlung, aushärtenden Lackes. Bei dem Lack kann es sich beispielsweise um einen wasserbasierten oder nicht-wasserbasierten Lack, insbesondere UV-Lack, handeln. Wird ein nicht-wasserbasierter Lack eingesetzt, weist dieser vorzugsweise einen Feststoffgehalt von 100 Gew.% auf. Vorzugsweise wird ein sogenannter „100% UV-Lack ohne Lösungsmittel“ eingesetzt. Mit dieser Verfahrensweise kann eine Deckschicht D auf das ausgehärtete Betonelement auf den bedruckten Oberflächenbereich aufgetragen und in einem separaten Schritt durch den Einfluss von elektromagnetischer Strahlung, insbesondere UV-Strahlung, ausgehärtet werden.

Die optionale Deckschicht D kann auf unterschiedliche Weise auf den bedruckten Oberflächenbereich des Betonelements aufgetragen werden. Bevorzugte Verfahren zum Auftragen der Deckschicht sind das Sprüh-, Walz-, oder Vorhanggießverfahren.

Die Erfindung stellt ferner ein bedrucktes Betonelement bereit, erhältlich nach einem Verfahren, das mindestens folgende Schritte umfasst:

- Einfüllen von Beton in eine Form unter Ausformung eines Betonelements;
- Bedrucken mindestens eines Oberflächenbereichs des Betonelements mit einer Druckzusammensetzung umfassend ein Bindemittel A und einen Farbstoff B, wobei das Bindemittel A mindestens ein Siloxan und mindestens ein Silan enthält; und
- Aushärten des Betonelements nach dem Bedrucken.

Bevorzugt ist das erfindungsgemäße bedruckte Betonelement ein bedruckter Betonstein, eine bedruckte Betonplatte oder eine bedruckte Betonstufe.

Die Erfindung stellt ferner ein Betonelement, insbesondere einen Betonstein, eine Betonplatte oder eine Betonstufe bereit, welches an mindestens einer Sichtseite eine in den Beton eingebundene Bedruckung aufweist, wobei die Bedruckung mit einer Druckzusammensetzung erzeugt worden ist, die ein Bindemittel A und einen Farbstoff B umfasst und wobei das Bindemittel A ein Siloxan und ein Silan enthält. Das Bindemittel A und/oder der Farbstoff B des erfindungsgemäßen Betonelements sind bevorzugt wie in einem der vorherigen Absätze definiert. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die bedruckte Sichtseite des Betonelements mindestens eine Deckschicht D auf. Die mindestens eine Deckschicht D des erfindungsgemäßen Betonelements ist vorzugsweise wie in einem der vorherigen Absätze definiert.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, das allein dem Verständnis der Erfindung dient und diese nicht beschränken soll.

Beispiel

Ein Rohbeton wurde in eine Form für einen Pflasterstein eingefüllt. Anschließend wurde ein Vorsatzbeton bestehend aus Zement, einem (Brech)Sand-Kies-Splitt-Gemisch und Wasser mit einem Wasser-Bindemittel-Wert (w/b-Wert) von 0,35, einem Größtkorn von 4 mm und einem Zementanteil in der Vorsatzbetonschicht von 19 Gew.%, bezogen auf die Gesamtzusammensetzung der Vorsatzbetonschicht, auf den Kernbeton und in die Form eingefüllt. Mit einem Rüttelstampfverfahren wurde anschließend der Beton zu einem Pflasterstein verdichtet und das Betonelement wurde direkt im Anschluss von der Form entschalt. Direkt nach der Entschalung wurde der feuchte Beton mit einem Tintenstrahldrucker mit einer Tinte bedruckt. Die Tinte wurde wie folgt hergestellt:
30 g Silres MSE100 (Silikonharz; WACKER CHEMIE AG) und 30 g Dynasil A (Tetraethylorthosilicat; EVONIK INDUSTRIES AG) wurden vermischt und für 10 Minuten bei Raumtemperatur gerührt. Anschließend wurden 18 g Bayferrox 306 schwarz (Farbstoff; LANXESS AG), 3 g Silbond 6000 EST (SiO_2 Pulver; QUARZWERKE GmbH), 2,5 g 3-Aminopropyltriethoxysilan, 0,18 g Tego Glide 410 (Additiv; TEGO/EVONIK INDUSTRIES AG) und 3 g Hordaphos MDAH (Phosphorsäureester; CLARIANT AG) zur Mischung unter Rühren hinzugegeben und die gesamte Mischung wurde für 24 Stunden bei Raumtemperatur gerührt. Die erhaltene Tinte konnte direkt im Anschluss eingesetzt werden.

Durch das Bedrucken des feuchten Betons mit der Tinte entstand ein Druckbild. Anschließend wurde das Druckbild mit einem Klarlack auf Basis einer Sol-Gel-Mischung versehen. Das Betonelement wurde bei einer Temperatur von 25 bis 30 °C für eine Dauer von 12 Stunden ausgehärtet. Abschließend wurde eine weitere Klarlackschicht auf Basis eines wässrigen Acrylat/Polyurethan-Gemisches auf das

ausgehärtete Betonelement aufgetragen und unter einer UV-Lampe ausgehärtet. Der auf diese Weise erhaltene Pflasterstein hatte eine Spaltzugfestigkeit bestimmt nach DIN EN 1338 von > 2,6 MPa und im Falle einer Platte eine Biegezugfestigkeit von > 4,0 MPa sowie einen Abriebwiderstand gemäß DIN EN 1338, Anhang H von < 18000 $cm^3/5000mm^2$ auf. Weiterhin hatte die ausgehärtete Betonschicht des Pflastersteins eine Dichte gemäß DIN EN 13369 von > 2,25 kg / m^3. Das Druckbild auf dem Betonelement war nach dem Aushärten des Betons und Lacks komplett erhalten geblieben.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines bedruckten Betonelements, insbesondere eines bedruckten Betonsteins, einer bedruckten Betonplatte oder einer bedruckten Betonstufe, umfassend mindestens folgende Schritte:

   - Einfüllen von Beton in eine Form unter Ausformung eines Betonelements;

   - Bedrucken mindestens eines Oberflächenbereichs des Betonelements mit einer Druckzusammensetzung umfassend ein Bindemittel A und einen Farbstoff B, wobei das Bindemittel A mindestens ein Siloxan und mindestens ein Silan enthält; und

   - Aushärten des Betonelements nach dem Bedrucken.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Siloxan ein Silikonharz ist.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bedrucken unter Einsatz eines Tintenstrahl-, Siebdruck-, Pulverlackierungs-, Laserdruck-, Nadeldruck-, Elektrostatik-, Flüssigdruck- und/oder Tampondruck-Verfahrens erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das organisch-anorganische Bindemittel A ein kondensiertes vorvernetztes Silikonharz mit einem anorganischen Anteil von 50 bis 85% und/oder einer Kondensationsrate von 30 bis 90%, insbesondere 70 bis 90% , enthält.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bindemittel A ein Silan enthält, welches ausgewählt ist aus Monomeren der Zusammensetzung $(R)_a$-Si-$(OR)_b$ mit a = 0, 1 oder 2 und b= 2, 3 oder 4, wobei R eine unsubstituierte oder substituierte organische Seitenkette der Zusammensetzung Methyl (Me), Ethyl (Et), Propyl (Pr) oder Phenyl (Ph) ist.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bindemittel A ein Silan enthält, welches ausgewählt ist aus Me-Si-$(OEt)_3$, Pr-Si-$(OEt)_3$, Ph-Si-$(OMe)_3$, Me_2Si-$(OMe)_2$ und Si$(OEt)_4$.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bindemittel A Silikonharz und Silan in einem Massenverhältnis von 10:90 bis 90:10, insbesondere von 50:50 bis 80:20, enthält.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Farbstoff B ausgewählt ist aus anorganischen und organischen Farbstoffen bzw. Pigmenten, insbesondere aus Rußen, Eisenoxiden, fluoreszierenden Farbstoffen, IR-absorbierenden Farbstoffen, UV-reflektierenden Farbstoffen, elektrisch leitenden Pigmenten, elektrisch isolierenden Pigmenten und magnetischen Füllstoffen.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Farbstoff B ausgewählt ist aus anorganischen Farbstoffen bzw. anorganischen Pigmenten.

10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckzusammensetzung weiterhin einen Härtungskatalysator C enthält.

11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Härtungskatalysator C ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Phosphorsäure, Phosphorsäureester, Phosphorsäurediester, Phosphonsäure,

Phosphonsäureester, Phosphonsäurediester, Metallalkoxiden einschließlich Aluminium-, Titan- und Zirkonalkoxiden, Aminen und Aminosilanen.

12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Härtungskatalysator C in der Druckzusammensetzung in einer Menge von 0,5 bis 20 Gew.%, insbesondere 2,5 bis 10 Gew.%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Druckzusammensetzung, enthalten ist.

13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beton nach dem Einfüllen in die Form verdichtet wird, insbesondere mittels Vibration und/oder mittels eines Stempels.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beton vor dem Bedrucken verdichtet wird.

15. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beton vor dem Bedrucken aus der Form entnommen wird („Entschalung").

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entschalung nach dem Verdichten des Betons erfolgt.

17. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beton einer strukturverleihenden Oberflächenbehandlung, insbesondere durch Bürsten oder Prägen, unterzogen wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die strukturverleihende Oberflächenbehandlung nach dem Bedrucken und/oder vor dem Aushärten des Betons erfolgt.

19. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Form ein Kern- und/oder Vorsatzbeton eingefüllt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bedruckung auf dem Vorsatzbeton erfolgt.

21. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zu bedruckende Beton zum Zeitpunkt des Bedruckens einen Wasser-Bindemittel-Wert (w/b-Wert) von 0,30 bis 0,50, insbesondere einen w/b-Wert von 0,31 bis 0,45 oder 0,35 bis 0,40, aufweist.

22. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zu bedruckende Beton einen Bindemittelanteil von 10 bis 35 Gew.%, insbesondere 17,5 bis 20,5 Gew.% oder 25 bis 30 Gew.%, bezogen auf die Gesamtzusammensetzung des Betons, beträgt.

23. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zu bedruckende Beton ein anorganisches Bindemittel wie Zement, Alkalisilikat-basiertes Bindemittel (Geopolymer), hydraulischer Kalk und/oder Gips enthält.

24. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zu bedruckende Beton ein Vorsatzbeton auf Basis von Zement, (Brech)Sand-Kies-Splitt-Gemisch und Wasser ist, welcher optional Farbpigmente, Zusatzmittel und/oder Zusatzstoffe zur Verbesserung der Verarbeitungs- oder Produkteigenschaften enthält.

25. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Bedrucken des Betonelements mindestens eine Deckschicht D auf den bedruckten Oberflächenbereich des Betonelements aufgebracht wird.

26. Verfahren nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optionale Deckschicht D vor und/oder nach dem Aushärten des Betons aufgebracht wird.

27. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optionale Deckschicht D eine Deckschicht auf Basis eines wasserbasierenden Lackes, insbesondere eines wasserbasierenden Acrylat-, Polyurethan-, und/oder Epoxidharzes ist.

28. Verfahren nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wasserbasierende Lack einen Feststoffgehalt von 20 bis 45 Gew.% aufweist.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optionale Deckschicht D eine Deckschicht auf Basis eines Sol-Gel-Lacks, insbesondere eines Sol-Gel-Lacks auf Silikonharz/Silan-Basis, ist.

30. Verfahren nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sol-Gel-Lack einen Feststoffgehalt von 60 bis 100 Gew.% aufweist.

31. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optionale Deckschicht D eine Deckschicht auf Basis eines unter Einwirkung von Wärme und/oder elektromagnetischer Strahlung, insbesondere UV-Strahlung, selbstständig aushärtenden Lackes ist.

32. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Bedrucken und vor dem Aushärten eine Deckschicht D auf Basis eines thermisch aushärtenden Lackes auf den bedruckten Oberflächenbereich des Betonelements aufgetragen wird.

33. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Aushärten eine Deckschicht D auf Basis eines unter Einwirkung von elektromagnetischer Strahlung, insbesondere UV-Strahlung, aushärtenden

Lackes auf den bedruckten Oberflächenbereich des Betonelements aufgetragen wird.

34. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optionale Deckschicht D mittels Sprüh-, Walz- oder Vorhanggießverfahren auf einen Oberflächenbereich des Betonelements aufgetragen wird.

35. Bedrucktes Betonelement, erhältlich nach einem Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche.

36. Bedrucktes Betonelement gemäß Anspruch 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betonelement ein bedruckter Betonstein, eine bedruckte Betonplatte oder eine bedruckte Betonstufe ist.

37. Betonelement, insbesondere Betonstein, Betonplatte oder Betonstufe, welches an mindestens einer Sichtseite eine in den Beton eingebundene Bedruckung aufweist, wobei die Bedruckung mit einer Druckzusammensetzung erzeugt worden ist, die ein Bindemittel A und einen Farbstoff B umfasst und wobei das Bindemittel A ein Siloxan und ein Silan enthält.

38. Betonelement gemäß Anspruch 37, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bindemittel A und/oder der Farbstoff B wie in einem der Ansprüche 1 bis 34 definiert ist .

39. Betonelement gemäß Anspruch 37 oder 38, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bedruckte Sichtseite des Betonelements mindestens eine Deckschicht D aufweist.

40. Betonelement gemäß Anspruch 39, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckschicht D wie in einem der Ansprüche 25 bis 34 definiert ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/058551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B28B11/00 B28B11/04 B41M5/00 C04B41/45 E04B1/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B28B B41M C04B E04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2006 014900 A1 (KANN BAUSTOFFWERKE GMBH [DE]) 27 December 2007 (2007-12-27) cited in the application claim 9	1-40

A	WO 2016/134728 A1 (JENSEN HENRIK [DK] ET AL) 1 September 2016 (2016-09-01) figures 1-3 page 7, lines 4-11 page 12, line 19 - page 13, line 27	1-40

A	WO 2017/021284 A1 (CHRYSO [FR]) 9 February 2017 (2017-02-09) page 5, lines 10-21 page 7, lines 1-9 page 17, lines 18-24 page 20, lines 14-16	1-40

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 June 2018	18/06/2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Voltz, Eric

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/058551

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007 038416 A (KMEW KUBOTA MATSUSHITADENKO) 15 February 2007 (2007-02-15) figures 1,2 paragraphs [0010] - [0013] -----	1-40

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2018/058551

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006014900 A1	27-12-2007	NONE	
WO 2016134728 A1	01-09-2016	CN 107810174 A	16-03-2018
		EP 3262012 A1	03-01-2018
		US 2018029011 A1	01-02-2018
		WO 2016134728 A1	01-09-2016
WO 2017021284 A1	09-02-2017	CA 2994197 A1	09-02-2017
		EP 3328815 A1	06-06-2018
		FR 3039541 A1	03-02-2017
		WO 2017021284 A1	09-02-2017
JP 2007038416 A	15-02-2007	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/058551

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B28B11/00 B28B11/04 B41M5/00 C04B41/45 E04B1/04
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B28B B41M C04B E04B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2006 014900 A1 (KANN BAUSTOFFWERKE GMBH [DE]) 27. Dezember 2007 (2007-12-27) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 9 -----	1-40
A	WO 2016/134728 A1 (JENSEN HENRIK [DK] ET AL) 1. September 2016 (2016-09-01) Abbildungen 1-3 Seite 7, Zeilen 4-11 Seite 12, Zeile 19 - Seite 13, Zeile 27 -----	1-40
A	WO 2017/021284 A1 (CHRYSO [FR]) 9. Februar 2017 (2017-02-09) Seite 5, Zeilen 10-21 Seite 7, Zeilen 1-9 Seite 17, Zeilen 18-24 Seite 20, Zeilen 14-16 -----	1-40

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. Juni 2018	18/06/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Voltz, Eric

2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/058551

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 2007 038416 A (KMEW KUBOTA MATSUSHITADENKO) 15. Februar 2007 (2007-02-15) Abbildungen 1,2 Absätze [0010] - [0013] -----	1-40

2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/058551

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006014900 A1	27-12-2007	KEINE	
WO 2016134728 A1	01-09-2016	CN 107810174 A	16-03-2018
		EP 3262012 A1	03-01-2018
		US 2018029011 A1	01-02-2018
		WO 2016134728 A1	01-09-2016
WO 2017021284 A1	09-02-2017	CA 2994197 A1	09-02-2017
		EP 3328815 A1	06-06-2018
		FR 3039541 A1	03-02-2017
		WO 2017021284 A1	09-02-2017
JP 2007038416 A	15-02-2007	KEINE	