

(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
25. März 2021 (25.03.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/052718 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
E04C 5/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/073661

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. August 2020 (24.08.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 125 300.4
19. September 2019 (19.09.2019) DE

(71) Anmelder: HÄUSSLER INNOVATION GMBH
[DE/DE]; Mozartstr. 31, 87435 Kempten (DE).

(72) Erfinder: HÄUSSLER, Franz; Dr.-Ritter-von-Scheuring-Straße 29, 94036 Passau (DE).

(74) Anwalt: HOPPE, Lars; VKK Patentanwälte PartG mbB, Edisonstraße 2, 87487 Kempten (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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 OF REINFORCING A REINFORCED CONCRETE COMPONENT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR BEWEHRUNG EINES STAHLBETONBAUTEILS

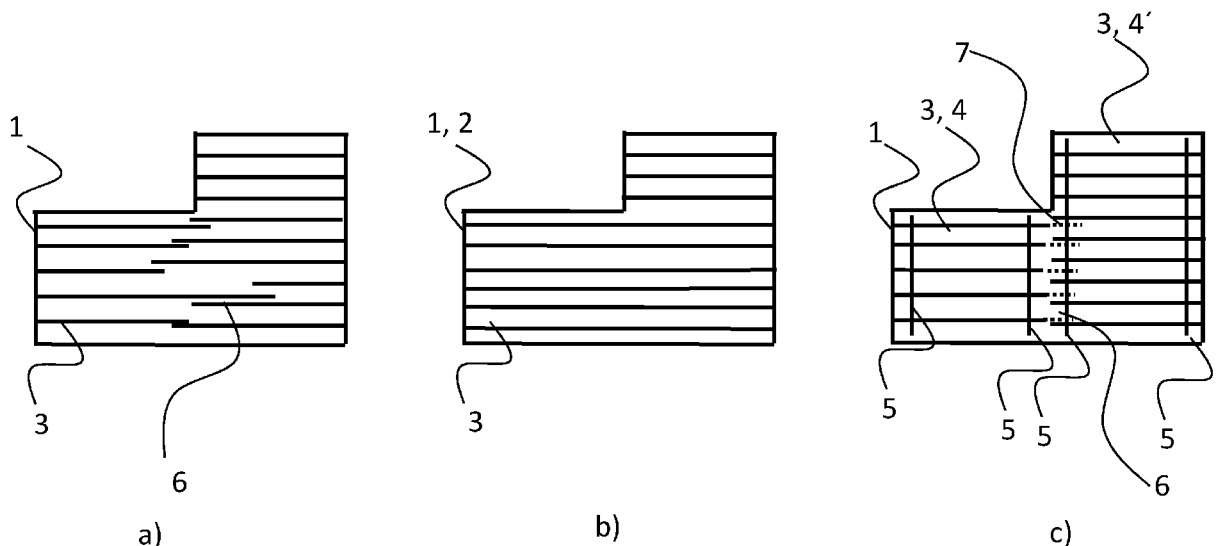


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a method of producing an individual reinforcement of a future reinforced concrete component.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung einer individuellen Bewehrung eines zukünftigen Stahlbetonbauteils.

WO 2021/052718 A1

- 1 -

Verfahren zur Bewehrung eines Stahlbetonbauteils

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung einer individuellen Bewehrung eines zukünftigen Stahlbetonbauteils aus vorgefertigten Bewehrungselementen.

Üblicherweise fertigt ein Tragwerksplaner einen Bewehrungsplan für ein Stahlbetonbauteil an, optimalerweise stahlmengenoptimiert und produktneutral, oftmals bereits elektronisch in 3D mithilfe eines Rundstahlmoduls innerhalb eines CAD-Programms. Anhand dieses Bewehrungsplans werden die Bewehrungen eines Stahlbetonbauteils vor Ort oder im Fertigteilwerk erstellt und anschließend das Stahlbetonbauteil gefertigt. Ein solcher Bewehrungsplan enthält Lage und Menge der zu verlegenden Betonstahlstäbe in der oberen und unteren flächigen Grundbewehrung sowie die dazwischen angeordneten, weiteren Bewehrungselemente wie Abstandshalter, Haken, gebogene Stäbe, Körbe und dergleichen mehr. Ein solcher, bereits dreidimensional elektronisch vorhandener, Bewehrungsplan wird oftmals in 2D-Pläne umgewandelt und ausgedruckt auf Papier benutzt.

Die praktische Umsetzung des Bewehrungsplans auf der Baustelle passiert im Wesentlichen durch händische Verlegung der einzelnen geschnittenen und gebogenen Bewehrungsstahlstäbe, die von Hand mittels Bindendraht miteinander verbunden werden müssen. Dieses Verfahren ist umständlich und bedeutet erheblichen Aufwand an Arbeitszeit und ist insbesondere bei wachsendem Arbeitskräftemangel unwirtschaftlich und insbesondere auch fehleranfällig. Es ist daher grundsätzlich anzustreben, für die Umsetzung des Bewehrungsplans standartisierte Bewehrungselemente beispielsweise in Form von Lagermatten, Listenmatten, Mattenkörben o.ä. zu verwenden, die

- 2 -

vorgefertigt und gelagert und damit schnell auf der Baustelle eingesetzt werden können.

Von der Anmelderin sind auch individualisierte Bewehrungselemente in Form einachsiger, ausrollbarer Bewehrungsstahlstabmatten bekannt, bei denen eine Vielzahl an parallelen Bewehrungsstahlstäben über ihre Länge an mehreren Stellen mittels statisch nicht wirkender Bänder miteinander verbunden und zu einer Rolle aufgerollt hergestellt, transportiert und in das entstehende Bauteil verbracht werden, wo sie nur noch auszurollen sind.

Nachteilig an dieser Vorgehensweise ist, dass individuelle Gegebenheiten der einzelnen Baustelle nicht in ausreichendem Maße erfasst sein können und daher oftmals weiterhin ein händisches Einbinden von Stahlstäben erforderlich ist.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, diesen Nachteil zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zur Erzeugung einer individuellen Bewehrung eines Stahlbetonbauteils aus überwiegend vorgefertigten Bewehrungselementen dadurch gelöst, dass dieses mindestens die folgenden Schritte aufweist: - Einlesen eines auf Bewehrungsstahlstäben basierenden, ersten Bewehrungsplans des zukünftigen Stahlbetonbauteils aufweisend eine flächige Grundbewehrung; - Umrechnung der flächigen Grundbewehrung in eine modifizierte Grundbewehrung, der in ihrer Länge nicht beschränkte Bewehrungsstahlstäbe derart aufweist, dass sich keine Überlappungen von Stäben innerhalb der Grundbewehrung ergeben; - Berechnung einer Mehrzahl von individuellen Bewehrungselementen aus der modifizierten Grundbewehrung und des ersten Bewehrungsplans, auch unter Veränderung der einzelnen Bewehrungsstahlstäbe hinsichtlich ihrer Anzahl, Form, Länge, Durchmesser, Lage, Stahlgüte und sowie auch

- 3 -

unter Vorgabe einer Verlegereihenfolge zur Erstellung eines individuellen Bewehrungsplans.

Die erfindungsgemäße Umwandlung erfolgt zunächst über die Stufe einer rechnerischen Ermittlung einer modifizierten Grundbewehrung des Bauteils, bei der die vom Planer vorgesehenen Bewehrungsstahlstäbe in solche umgewandelt werden, die sich von einer Seite des zukünftigen Bauteils durchgängig auf die gegenüberliegende erstrecken. Die modifizierte Grundbewehrung der jeweiligen Bewehrungslagen des zukünftigen Stahlbetonbauteils weist also zueinander parallele Bewehrungsstahlstäbe beliebiger Länge ohne Übergreifungen auf. Die Bewehrungsstahlstäbe können daher erfindungsgemäß auch beliebig lang gewählt werden, unabhängig von einer tatsächlichen Bezugsmöglichkeit solcher extrem langer Stäbe. Die weiteren Bewehrungsteile des ersten Bewehrungsplans zwischen den beiden Grundbewehrungen werden hierbei zunächst nicht verändert. In einem weiteren Schritt wird aus dieser modifizierten Grundbewehrung und den weiteren Bewehrungsteilen des ersten Bewehrungsplans eine Mehrzahl an individuellen Bewehrungselementen berechnet. Die für diese bestimmten Bewehrungsstahlstäbe dürfen sich erfindungsgemäß hinsichtlich Anzahl, Form, Länge, Durchmesser, Lage, Stahlqualität von denjenigen des ersten Bewehrungsplans unterscheiden auch darin, dass eine Verlegereihenfolge vorgegeben wird oder zusätzliche oder andere Verschweißpunkte vorgesehen werden. Ebenso dürfen sie die weiteren Bewehrungsteile enthalten, sofern hierdurch ebenfalls eine einfacherere und schnellere Verlegbarkeit erreicht wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren erhöht mit großem Vorteil die Verlegbarkeit der Bewehrung auf Kosten eines durchaus auch höheren Materialeinsatzes. Dies geschieht insbesondere dadurch, dass das Verfahren baulich ungestörte, einfach zu bewehrende Bereiche ermittelt

- 4 -

und diese Bereiche mit einfach, schnell und möglichst unkompliziert verlegbaren Bewehrungselementen versieht, die mit ggf. auch zusätzlichen, weiteren Bewehrungselementen in die gestörten Bereiche erstreckt werden, was den Materialeinsatz erhöht. Mit großem Vorteil ist dieses Verfahren insbesondere bei sogenannten BIM (building information modelling) – Bauteilen einsetzbar, also bei solchen, die in digitaler Form ein Gebäude oder dessen Teile abbilden. Dies gilt insbesondere dann, wenn ein IFC-Format verwendet wird. Mit anderen Worten wird erfindungsgemäß aus einer mengenoptimierten Bewehrungslösung eine ausführungsoptimierte Bewehrungslösung erstellt, unter rechnerischem Aufwand. Hierbei ist die ausführungsoptimierte Bewehrungslösung insbesondere in baustellenindividuell hergestellten Bewehrungskörpern verwirklicht.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann die nachfolgenden, weiteren Schritte enthalten, wobei alle Schritte des Verfahrens bevorzugt computergestützt durchgeführt werden, sofern sinnvoll möglich: - Minimierung der Anzahl der Bewehrungselemente des individuellen Bewehrungsplans, Fixierung eines individuellen Bewehrungselements hinsichtlich Art und Anordnung der Bewehrungsstahlstäbe im individuellen Bewehrungsplan; - Erzeugung eines Maschinendatensatzes zur Fertigung wenigstens eines berechneten individuellen Bewehrungselements; - Übergabe des Maschinendatensatzes an eine Fertigungsmaschine sowie Fertigung wenigstens eines individuellen Bewehrungselements; - Erzeugung der individuellen Bewehrung vor Ort an einer Baustelle. Die letzten drei Schritte sind nicht zwingender Bestandteil des Verfahrens. Mit großem Vorteil müssen so keine einzelnen Bewehrungsstahlstäbe mehr händisch verlegt und mit Bindedraht miteinander verbunden werden, vielmehr sind erfindungsgemäß überwiegend bis ausschließlich vorgefertigte Bewehrungselemente einsetzbar, die jeweils eine Vielzahl der ursprünglichen einzelnen Bewehrungsstahlstäbe ersetzen und die

- 5 -

individuell für jede Baustelle einzeln berechnet werden. Auf diese Weise wird die zur Erstellung der Bewehrung vor Ort benötigte Arbeitszeit deutlich verkürzt. Auch ist die Wahrscheinlichkeit von Verlegefehlern aufgrund der deutlich geringeren Anzahl der zu verlegenden und verbindenden Teile mit großem Vorteil minimiert. Aufgrund der verfahrensmäßig vorgesehen Minimierung werden die einzelnen Bewehrungselemente in ihrer Größe und Form so optimiert, dass so wenig wie möglich davon benötigt werden. Hierdurch wird die zur Verbindung der Elemente benötigte Arbeitszeit weiter minimiert.

Bevorzugt weist das Verfahren auch die Durchführung einer Kollisionskontrolle der Stäbe durch, so dass die Änderungen hinsichtlich Anzahl, Form, Länge, Lage und Verlegereihenfolge nicht zu Problemen führen können.

Das Verfahren wählt dabei die Art der zu fertigenden oder zu verwendenden Bewehrungselemente aus den einachsigen Bewehrungsmatten, insbesondere den ausrollbaren einachsigen Bewehrungsstahlstabmatten, den zweiachsigen Bewehrungsmatten, den Randkörben, den Anschlußkörben, den geschweißten Bewehrungskörben und den einzelnen Bewehrungsstahlstäben. Auch die Verwendung von Plattenbewehrungen ist hierdurch möglich. Diese sind statische Bewehrungslösungen, die aus einer Vielzahl unterschiedlicher Stäbe hinsichtlich Durchmesser, Länge, Abstand zusammengefasst in einer plattenartigen Betonummantelung bestehen. Ergänzend können Abstandshalter und andere, zwischen den beiden Grundbewehrungslagen befindliche Zusatzbewehrungen integriert sein, dies ist jedoch nicht zwingend. Im Falle von einachsigen Bewehrungsmatten weist jede der oberen und unteren Grundbewehrung zwei Lagen von Matten auf, die orthogonal zueinander orientiert sind. Zweiachsige oder Zeichnungsmatten werden verwendet, sofern diese an der jeweiligen

- 6 -

Baustelle vorteilhafter einsetzbar sind. Rand- und Anschlusskörbe dienen zum Anschluss der einzelnen Bewehrungselemente bzw. zum Verbinden von Plattenbewehrungen und Wandbewehrungen, die im Vergleich zum Verlegen und Biegen einzelner Verbindungsstahlstäbe eine deutliche Zeitersparnis ermöglichen. Diese Körbe sind erfindungsgemäß jedoch keine standardisierten, sondern individuell für jede Baustelle berechnete und gefertigte Körbe, die den örtlichen Anschluß- und Randbedingungen optimal entsprechen. Zusatzbewehrungen sind erfindungsgemäß insbesondere Abstandshalter aber auch nicht veränderbare, stahloptimierte Bewehrungsstahlstäbe der ursprünglichen Berechnung.

Das erfindungsgemäße Verfahren löst dabei die Frage der Überlappungen oder Stöße wie nachfolgend beschrieben insbesondere durch Veränderungen.

Zu diesen Veränderungen zählen solche hinsichtlich des Vorhandenseins, der Anordnung, der Länge und des Durchmessers wenigstens eines Bewehrungsstahlstabes, insbesondere unter Zugabe von Opfer- oder Zusatzmaterial. Die Veränderung der modifizierten Grundbewehrung zur Erzeugung der einzelnen Bewehrungselemente erfolgt dabei erfindungsgemäß insbesondere durch Verlängerung wenigstens eines Bewehrungsstahlstabes im Vergleich zum ursprünglichen Bewehrungsplan durch Zugabe von Opfer- oder rein konstruktivem Zusatzmaterial. Opfermaterial bezeichnet hier ein in den Berechnungen des ursprünglichen Bewehrungsplans nicht vorgesehenes Zusatzmaterial. Eine solche Zugabe von Opfermaterial, die grundsätzlich kostenerhöhend wirkt und daher vermieden werden sollte, hat jedoch insbesondere Vorteile bei Bereichen mit nicht überwiegend ruhender Belastung, in denen ein Schweißen nicht zulässig ist und daher Enden von Bewehrungsstahlstäben nicht mit Bändern miteinander verbunden sein können. Auch ist erfindungsgemäß eine Verlängerung von

- 7 -

Bewehrungsstahlstäben vorgesehen, um Bewehrungsmatten mit Rand- oder Anschlusskörben verbinden zu können oder um einen Bewehrungsstahlstab bis auf das nächste Montageband oder auf den nächsten Montagestab zu führen, um eine Befestigung an mindestens zwei Montageelementen zu ermöglichen, ohne dass zusätzliche einzelne Verbindungsstahlstäbe benötigt würden. Ebenfalls eine Verlängerung weisen solche Bewehrungselemente auf, die nach einem zu überwindenden Hindernis eine ausreichende Übergreifung eines Bewehrungsstoßes sicherstellen müssen. Alternativ ist ein solches verlängertes Bewehrungselement eines, dass die Verlängerung selber ist, also zwei individuelle Bewehrungselemente wie einachsige Rollmatten, die nicht zusammen ausgerollt werden können, weil sie durch ein Hindernis getrennt sind, miteinander durch Übergreifung zu verbinden. Die erfindungsgemäße Verlängerung von Bewehrungsstahlstäben über das ursprünglich berechnete und für die Statik benötigte Maß hinaus ist zwar teurer, jedoch wird durch die so ermöglichte einfachere und schnellere Verlegbarkeit eine deutliche Zeitersparnis beim Bewehrungsaufbau erreicht. Dies ist besonders vorteilhaft, da Personalkosten einen hohen Anteil an den Gesamtkosten eines Bewehrungsaufbaus haben.

Erfindungsgemäß ist es dabei vorgesehen, bei aneinandergrenzenden Stößen der Bewehrungselemente Übergreifungen mithilfe verlängerter Bewehrungsstahlstäbe eines Bewehrungselementes vorzusehen. Erfindungsgemäß ist daher das Versetzen der Bewehrungsstahlstäbe eines Bewehrungselements zu denjenigen der beiden benachbarten Bewehrungselemente und damit ein Abweichen der Lage dieser versetzten Bewehrungselemente zu der berechneten modifizierten Grundbewehrung. Die Versetzung erfolgt dabei insbesondere um den Durchmesser eines Bewehrungsstahlstabes, wodurch zwei benachbarten Matten (Bewehrungselemente) überlappend verlegt werden können, ohne dass die Bewehrungsstahlstäbe aufeinander zu liegen kämen. In diesem

- 8 -

Zusammenhang ist es auch erfindungsgemäß, bei der Fertigung von Bewehrungselementen in Form einachsiger, rollbarer Bewehrungsmatten das oder die im späteren Überlappungsbereich liegenden Bändern als Montageelemente der Stäbe einer Matte entlang der Längsachse der Bewehrungsstahlstäbe zu verschieben, so dass eine Höhenkollision vermieden ist und die Ebene der Bewehrungslage gewahrt bleibt. Zu den Veränderungen gehört auch ein automatisches Versetzen von Bewehrungsstahlstäben aufgrund von maschinellen Vorgaben im Produktionsprozess, beispielsweise einem durch die Produktionsanlage bedingten Mindestabstand der Bewehrungsstahlstäbe.

Neben der Veränderung gehört auch das zusätzliche Berechnen und Erstellen von Übergreifungsbewehrungselementen, insbesondere in Form entsprechend axial kurz ausgebildeter Übergreifungsmatten aus parallelen Bewehrungsstahlstäben, die mit Montageelementen verbunden ausgebildet sind und die jeweils überlappend zwischen benachbarte aneinanderstoßende Bewehrungsmatten gelegt werden. Montageelemente sind dabei statisch nicht wirksame Bänder bei einachsigen Bewehrungsmatten, statisch wirksame oder nicht wirksame Montagestäbe bei ein- oder zweiachsigen Matten.

Erfindungsgemäß können auch zwei oder mehr Bewehrungselemente mittels durchlaufender Montageelemente miteinander verbunden hergestellt und transportiert werden, die erst bei der Verlegung vor Ort an insbesondere entsprechend markierten Bereichen durch Durchtrennen der Montageelemente vereinzelt werden.

Insbesondere bei den Bewehrungselementen, die die obere Lage einer Grundbewehrung bilden, sieht das erfindungsgemäße Verfahren ein Versetzen von Bewehrungsstahlstäben und/oder ein Hinzufügen von zusätzlichen Bewehrungsstahlstäben, ggf. unter Verminderung der

- 9 -

Durchmesser der betroffenen Bewehrungsstahlstäbe, vor, sofern diese ansonsten einen zu großen Abstand zueinander für eine sichere Begehung durch einen Arbeiter haben, beispielsweise beim Betonieren des Stahlbetonbauteils. Auch bei dieser Ausgestaltung wird das Grundprinzip der Erfindung angewandt, unter Einsatz zusätzlichen Materials die Verlegbarkeit der Bewehrungselemente zu vereinfachen und zu beschleunigen, indem aus einer mengenoptimierten Planung eine verlegeoptimierte Planung erzeugt wird. Dies erfolgt bevorzugt elektronisch.

In Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass verlängerte Bewehrungsstahlstäbe im Bereich des Opfermaterials an einem ggf. auch verlängerten Montageelement wie einem Band oder einem Stab verbunden werden. Befinden sich ursprüngliche Enden der verlängerten Bewehrungsstahlstäbe in Bereichen, in denen nicht geschweißt werden darf, ist es nicht möglich, im betreffenden Bereich die verbindenden Montagebänder anzuschweißen. Entsprechend würden die Enden der Bewehrungsstahlstäbe nachteilig unverbunden und lose enden. Eine Verlängerung der Bewehrungsstahlstäbe um eine rein konstruktive und statisch nicht zu berücksichtigende Länge ermöglicht das Schweißen in diesem Bereich und damit das Anbringen von die Bewehrungsstahlstäbe miteinander verbindenden Montageelementen. Dies resultiert in einer Lagestabilisierung der Bewehrungsstahlstäbe.

In Weiterbildung des Verfahrens ist vorgesehen, zusätzliche Bewehrungsstäbe für Randbereiche der Bewehrungsstahlstabmatten in der Bewehrung zu erzeugen, in denen die Bewehrungsstahlstäbe gekürzt wurden. Mit anderen Worten werden beim Vorliegen von Ausnehmungen in Randbereichen der Bewehrungsmatten von der Ausnehmung geschnittene Bewehrungsstahlstäbe an ihren an die Ausnehmung angrenzenden Enden durch zusätzliche berechnete

- 10 -

Bewehrungsstahlstäbe verstärkt. Auf diese Weise wird eine Weiterleitung von Druck- und Zugkräften zwischen den Bewehrungsstahlstäben kürzerer Länge und den Bewehrungsstahlstäben im Bereich der Ausnehmungen sichergestellt, ohne dass ein einfaches Ausrollen oder Auslegen der Bewehrungsmatte über die Ausnehmung hinaus be- oder verhindert würde. Dies bedeutet erneut eine deutliche Zeitersparnis im Aufbau, die im Sinne einer Prozessoptimierung dem Umstand des einzusetzenden Zusatzmaterials aufwiegt.

Die individuellen Bewehrungselemente werden erfindungsgemäß auch mit Aussparungen berechnet, wobei für die im Bereich der Aussparung entfallenden Eisen zusätzliche einzelne Bewehrungsstahlstäbe rechnerisch eingefügt werden. Diese werden falls erforderlich verlängert, um auf zwei Montageelementen befestigt zu werden. Aussparungen können wegen Löchern oder Vertiefungen oder in die Bewehrungslage vertikal hineinragende Maueranschlüsse oder dergleichen mehr erforderlich sein. An diesen Stellen werden nur die Montagebänder ausgerollt, die erfindungsgemäß zusätzlich vorgesehenen Bewehrungsstahlstäbe sichern dann ein Weiterleiten von Kräften um diese Hindernisse herum. Der erforderliche Materialzusatz wird wiederum durch eine erhebliche Zeitersparnis beim Aufbau ausgeglichen.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht auch vor, die dass die Bewehrungsstahlstäbe so in der Länge zu berechnen, dass Bewehrungsmatten und Randkörbe verbunden werden können, indem Bewehrungsstahlstäbe der Bewehrungsmatte in die Randkörbe übergreifen. Auf diese Weise sind Bewehrungsmatten und Randkörbe miteinander verbindbar, ohne dass zusätzliche Bewehrungsstahlstäbe verwendet werden müssen.

Bei der rechnerischen Erstellung der Bewehrungselemente aus der Grundbewehrung sind erfindungsgemäß auch einzelne Zulagestäbe für Bewehrungselemente möglich, die nicht in diese integriert oder integrierbar sind. Auf diese Weise kann das Vorfertigen der Bewehrungselemente auch dann erfolgen, wenn aus produktions- oder bewehrungstechnischen Gründen ein Bewehrungsstahlstab nicht in ein vorgefertigtes Bewehrungselement integrierbar ist. Die manuelle Zulage des entsprechenden Bewehrungsstahlstabes stellt die aus statischer Hinsicht erforderliche Bewehrung weiterhin sicher.

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht außerdem noch vor, dass einzelne Bewehrungselemente in Art, Form, Lage oder Ausgestaltung bei ihrer Erzeugung aus der modifizierten Grundbewehrung fixiert werden. Die tatsächlichen Bedingungen auf der Baustelle sind mitunter andere als zuvor berechnet. Die sich so ergebende Notwendigkeit von Änderungen von Teilen der Bewehrung erfolgt durch erneutes Erzeugen der Bewehrungselemente aus der modifizierten Grundbewehrung und den weiteren Bewehrungen des ersten Bewehrungsplans, wobei jedoch die fixierten Bewehrungselemente nicht mehr verändert werden können. Dies verhindert mit großem Vorteil Änderungen in einer größeren Anzahl von Bewehrungselementen aufgrund einer nur lokalen Änderung.

Eine Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer Figuren erörtert, wobei die Figuren im Einzelnen zeigen:

Fig. 1: in drei Teilfiguren a), b) und c) einen schematischen Bewehrungsplan vor und nach Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 2a-d: Details umgeplanter individueller Bewehrungselemente.

- 12 -

Fig. 1 zeigt in drei Teilfiguren schematisch einen Bewehrungsplan für ein Bauteil vor und nach Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Teilfigur a) zeigt den ursprünglichen, vom Statiker kommenden, vorzugsweise mengenoptimierten und produktneutralen Bewehrungsplan eines in Umrissen angedeuteten Stahlbetonbauteils 1, der auf Bewehrungsstahlstäben 3 basiert und der eine ganze Reihe von Überlappungen 6 aufweist. Diese sind willkürlich in Abhängigkeit der verwendeten Länge der zugrundegelegten Bewehrungsstahlstäbe 2 angeordnet. Nicht dargestellt sind Abstandshalter und andere unterhalb oder oberhalb der Zeichenebene liegende Teile der Bewehrung. Dargestellt ist allein eine Lage der flächigen Grundbewehrung, die oftmals in stärkerem Maße durch das erfindungsgemäße Verfahren verändert wird als die erwähnten, nicht dargestellten Teile der Bewehrung.

Teilfigur b) gibt die im ersten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens rechnerisch aus dem ursprünglichen, ersten Bewehrungsplans erzeugte modifizierte Grundbewehrung wieder, bei der unbegrenzt lange Bewehrungsstahlstäbe 3 rechnerisch verwendet werden, so dass eine komplett überlappungsfreie modifizierte Grundbewehrung berechnet wird.

Teilfigur c) zeigt schematisch einen erfindungsgemäß über das Verfahren aus der modifizierten Grundbewehrung erzeugte Mehrzahl von baustellenindividuell berechneten Bewehrungselementen wieder, hier zwei Bewehrungselemente 4, 4'. Bei diesen ist im erfindungsgemäßen Sinne eine einfachere Verlegbarkeit auf Kosten einer größeren Materialmenge erreicht. Im tatsächlichen Fall sind selbstverständlich deutlich mehr als die dargestellten zwei Bewehrungselemente 4, 4' berechnet.

Die so berechneten Bewehrungselemente 4,4' weisen jeweils auf in gewissen Abständen angeordneten und durch Montageelemente 5 verknüpfte Bewehrungsstahlstäben 3 auf. Um trotz der Auftrennung eine

ausreichende statische Wirkung zu erzielen, wurde in an das Bewehrungselement 4 angrenzenden Endbereichen eines weiteren Bewehrungselementes 4' Zusatzmaterial 7 in Form von Verlängerungen der Bewehrungsstahlstäbe 3 eingefügt, wodurch Übergreifungen 6 der Bewehrungsstahlstäbe der beiden Bewehrungselemente 4,4' entstanden sind. Die Montagebänder 5 sichern einen stabilen Abstand der Bewehrungsstahlstäbe 3 der Bewehrungselemente 4,4' und verhindern gleichzeitig ein Abspreizen von Enden von Bewehrungsstahlstäben 3, was unerwünschte seitliche oder vertikale Kräfte zur Folge hätte. Zu erkennen ist auch, dass das Band 5' des ersten Bewehrungselements 4 entlang der Längsachse der Bewehrungsstahlstäbe 3 vom Endbereich weg versetzt wurde, damit sich keine vertikale Aufstapelung der beiden Elemente 4, 4' ergibt. Im dargestellten Beispiel ist damit auch die Verlegereihenfolge festgelegt, da zunächst das Element 4' ausgerollt werden muß, überlappend gefolgt vom Element 4. Zu erkennen ist auch, dass die Bewehrungsstahlstäbe 3 des Elements 4 im Vergleich zu denjenigen des Element 4' um einen Stabdurchmesser versetzt wurden, damit sich keine Kollisionslage ergibt. Eine solche führt das erfindungsgemäße Verfahren automatisch aus. Weiter ist zu erkennen, dass darüberhinaus auch die Bewehrungsstahlstäbe 3 des Elements 4 verlängert wurden, um eine Überlappung 6 zu erzeugen. Diese Überlappung war im ursprünglichen Bewehrungsplan gemäß Teilfigur a) nicht vorhanden, anstelle eines durchgehenden, geordneten Stoßes gab es eine Vielzahl „wild“ verteilter Stöße.

Fig. 2 zeigt in den Detailfiguren 2a) bis 2d) Details umgeplanter individueller Bewehrungselemente. Die Umplanung erfolgt dabei insbesondere so, dass aus der modifizierten Grundbewehrung 2 ungestörte räumliche Bereiche identifiziert und hierfür passende Bewehrungselemente erzeugt werden, die ungestört ausrollbar oder

verlegbar sind und die mit ergänzend erzeugten und gesondert verlegten Bewehrungen in die baulich gestörten Bereiche ergänzt werden.

Dabei ist in **Fig. 2a** ein beispielhafter, mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erzeugter Bewehrungsplan für ein Stahlbetonbauteil 1 schematisch dargestellt. Die Bewehrung wurde auf Basis eines Bewehrungselements 4 in Form einer einachsigen Bewehrungsmatte realisiert, die in Abständen Bewehrungsstähle 3 aufweist, die durch Montagebänder 5 miteinander verknüpft sind. Eine Störung 9 ist dabei so berücksichtigt, dass ein Band 5' von einer ursprünglichen, gestrichelt dargestellten relativen Lage zu der durchgezogen dargestellten Lage verschoben wurde, um die freien Ende 3' der Bewehrungsstähle 3 zu verkürzen und damit die Verlegbarkeit zu gewährleisten. Die oberen beiden Bewehrungsstähle 3 wurden ebenfalls gekürzt, um ein durch den Bereich 9 gestörten Bereich auszusparen und die Ausrollbarkeit zu erhalten.

Fig. 2b zeigt schematisch ein weiteres Bewehrungselement 4 mit Montagestäben 5 und Bewehrungsstählen 3. Die ansonsten freien Enden 10 von kürzeren Stäben 3 sind um das Zugabematerial 7 verlängert, um am nächsten Montagestab 5 und damit an mindestens zwei Montageelementen 5 befestigt zu sein.

Fig. 2c zeigt einen Teil eines vorgefertigten, ausrollbaren Bewehrungselementes 4. Das Bewehrungselement 4 ist für die Verlegung in Bereichen vorgesehen, in denen aufgrund nicht ausschließlich ruhender Belastung nicht geschweißt werden darf, bzw. in denen ein geschweißter Bewehrungsstahlstab 3 ab dem Schweißpunkt nicht mehr für die Statik wirksam gewertet werden darf. Eine Schweißgrenze 11 schneidet die Bewehrungsstähle 3, die daher gemäß der modifizierten Grundbewehrung dort enden. Um diese freien Enden 10 verlegbar zu

- 15 -

halten, ist ein gestrichelt dargestelltes Zugabematerial 7 zugefügt, um eine Schweißung am nächstliegenden Montageband 5 zu ermöglichen. Diese Schweißung ist jedoch statisch nicht relevant, da die statisch wirksamen Bereiche, durchgezogen dargestellt, der Stäbe 3 nicht beeinträchtigt ist. Das Montageelement 5 wurde daher ebenfalls in diesen Bereich verlängert.

Fig. 2d stellt schematisch einen Ausschnitt aus einem vorgefertigten Bewehrungselement 4 dar, welches innerhalb seiner von ihm aufgespannten Fläche eine Aussparung 12 aufweist, beispielsweise ein Deckenloch. Um das Bewehrungselement 4 über diese Störung verlegen zu können, sind die Bewehrungsstäbe 3 in dessen Bereich gekürzt. Erfindungsgemäß ist zur Weiterleitung von Kräften im Bereich der Aussparung 12 Zusatzmaterial 7 in Form zusätzlicher Bewehrungsstahlstäbe 3' eingefügt und zusätzlich zur Befestigung auf den Montagebändern 5 verlängert worden. Damit ist erfindungsgemäß durch Zugabe von Zusatzmaterial 7 wiederum eine Bewehrung auf Grundlage eines vorgefertigten Bewehrungselementes 4 ermöglicht.

Nicht dargestellt ist ein Bewehrungselement, bei dem der Durchmesser von Bewehrungsstahlstäben verkleinert und deren Abstand verringert wurde, genauso wenig wie eines, bei dem der Durchmesser von Bewehrungsstahlstäben vergrößert und der Abstand der Bewehrungsstahlstäbe erhöht wurde. Derartige Anpassungen sind ebenfalls erfindungsgemäß, genauso, wie eine Anpassung der Stahlqualität.

- 16 -

BEZUGSZEICHEN

- | | |
|----|----------------------------------|
| 1 | Stahlbetonbauteil |
| 2 | Modifizierte Grundbewehrung |
| 3 | Bewehrungsstahlstab |
| 3' | zusätzlicher Bewehrungsstahlstab |
| 4 | Bewehrungselement |
| 4' | weiteres Bewehrungselement |
| 5 | Montageelement (Montageband) |
| 6 | Übergreifung |
| 7 | Zusatzmaterial |
| 8 | Umfang |
| 9 | Ausnehmung |
| 10 | freies Ende |
| 11 | Schweißgrenze |
| 12 | Aussparung |

- 17 -

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Erzeugung einer individuellen Bewehrung eines Stahlbetonbauteils (1) aus überwiegend vorgefertigten Bewehrungselementen (4) mindestens aufweisend folgende Schritte:
 - Einlesen eines auf Bewehrungsstahlstäben (3) basierenden, ersten Bewehrungsplans des zukünftigen Stahlbetonbauteils (1) aufweisend eine flächige Grundbewehrung;
 - Umrechnung der flächigen Grundbewehrung in eine modifizierte Grundbewehrung (2), der in ihrer Länge nicht beschränkte Bewehrungsstahlstäbe derart aufweist, dass sich keine Überlappungen von Stäben innerhalb der Grundbewehrung ergeben;
 - Berechnung einer Mehrzahl von individuellen Bewehrungselementen (4) aus der modifizierten Grundbewehrung (2) und des ersten Bewehrungsplans, auch unter Veränderung der einzelnen Bewehrungsstahlstäbe (3) hinsichtlich ihrer Anzahl, Form, Länge, Durchmesser, Lage Stahlgüte und sowie unter Vorgabe einer Verlegereihenfolge zur Erstellung eines individuellen Bewehrungsplans;

Verfahren gemäß Anspruch 1, weiter aufweisend einen oder mehrere der folgenden Schritte:

- Minimierung der Anzahl der Bewehrungselemente (4) des individuellen Bewehrungsplans;
- Fixierung eines individuellen Bewehrungselements (4) hinsichtlich Art und Anordnung der Bewehrungsstahlstäbe (3) im individuellen Bewehrungsplan;

- 18 -

- Erzeugung eines Maschinendatensatzes zur Fertigung wenigstens eines berechneten individuellen Bewehrungselemente (4);
 - Übergabe des Maschinendatensatzes an eine Fertigungsmaschine sowie Fertigung wenigstens eines individuellen Bewehrungselements (4);
 - Erzeugung der individuellen Bewehrung vor Ort an einer Baustelle.
2. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die individuellen Bewehrungselemente (4) gewählt sind aus den einachsigen Bewehrungsmatten, insbesondere den ausrollbaren einachsigen Bewehrungsstahlstabmatten, den zweiachsigen Bewehrungsmatten, den Randkörben, den Anschlußkörben, den geschweißten Bewehrungskörben und den einzelnen Bewehrungsstahlstäben.
 3. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem wenigstens ein Bewehrungselement (4) im Vergleich zur modifizierten Grundbewehrung hinsichtlich Vorhandenseins, Anordnung, Länge und Durchmesser wenigstens eines Bewehrungsstahlstabes (3) verändert wird, insbesondere unter Zugabe von Opfer- oder Zusatzmaterial (7).
 4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Anordnung eines Montagelements (5) des Bewehrungselements (4) innerhalb des Bewehrungselements (4) verändert wird.
 5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem das Einlesen des ersten Bewehrungsplans elektronisch erfolgt, wobei dieser insbesondere ein mengenoptimierten und produktneutraler erster Bewehrungsplan ist.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem innerhalb eines ausrollbaren Bewehrungselements Aussparungen (12) vorgesehen sind, wobei in an die Aussparungen (12) grenzenden Randbereichen der Bewehrungsmatten zusätzliche Bewehrungsstahlstäbe (3') rechnerisch eingefügt werden.
7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem Bewehrungsmatten und Randkörbe bei der Montage derart verbunden werden, dass Bewehrungsstahlstäbe (3) von Bewehrungsmatten in die Randkörbe übergreifen.
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem Montageelemente (5) der Bewehrungsmatten bei der Montage an markierten Punkten getrennt werden.
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem Zulagestäbe für Stäbe der Grundbewehrung (2) hinzugefügt werden, die nicht in vorgefertigte Bewehrungselemente (4) integrierbar sind.

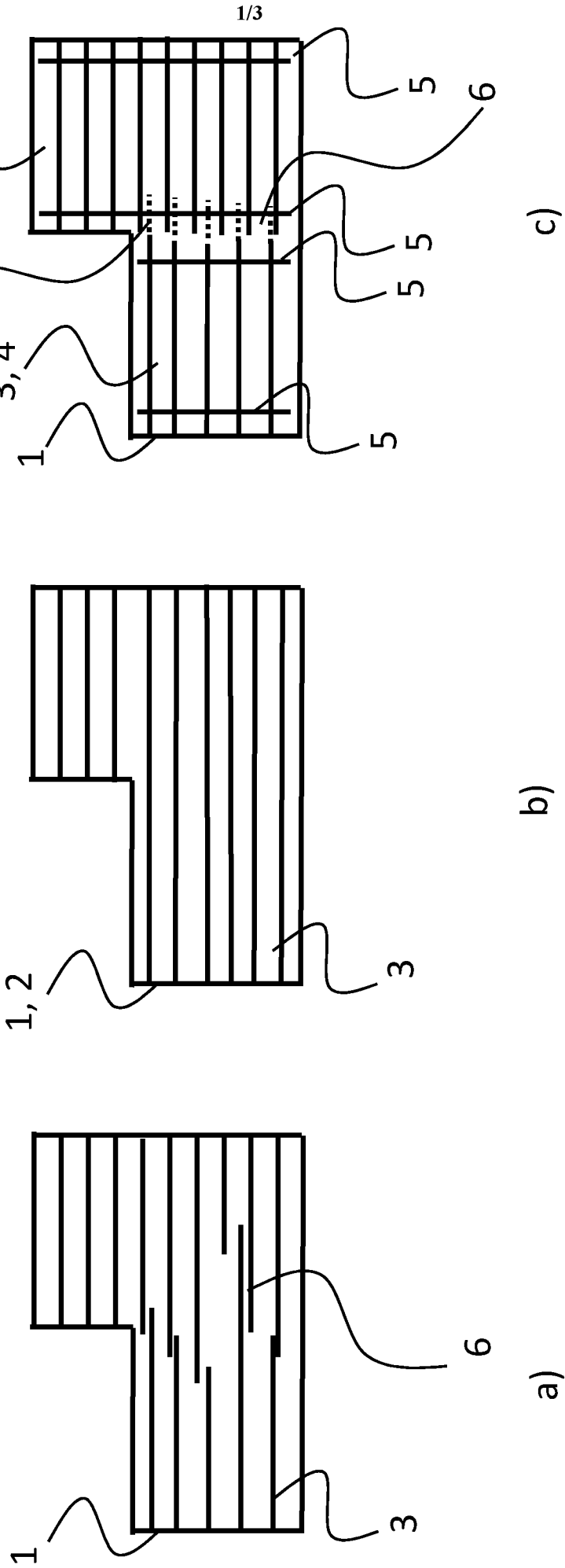


Fig. 1

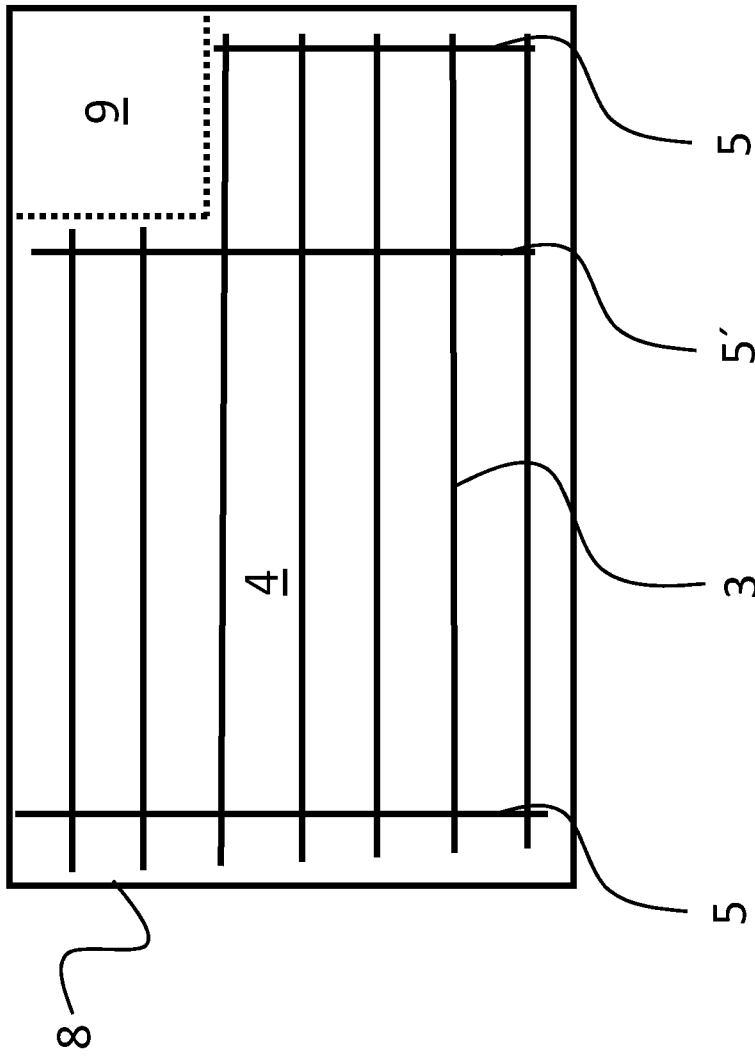


Fig. 2a

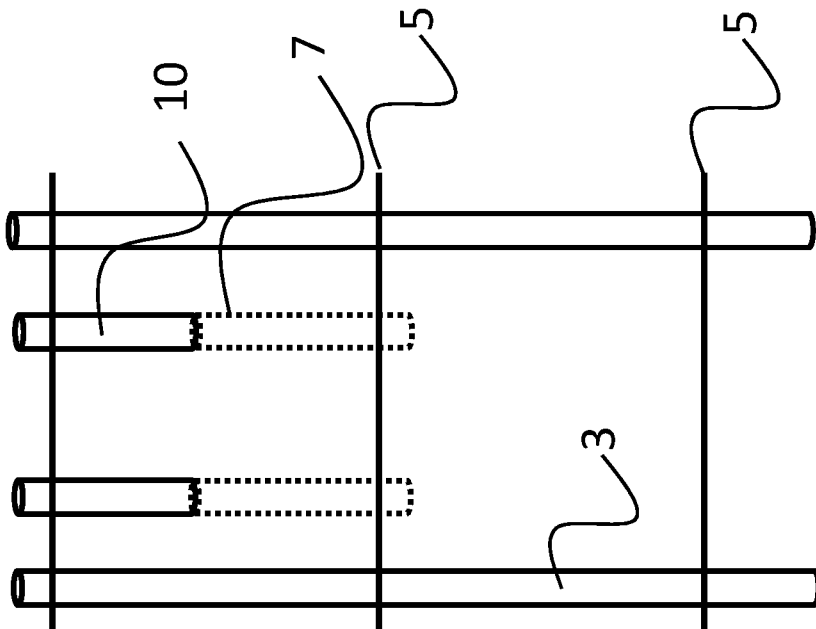


Fig. 2b

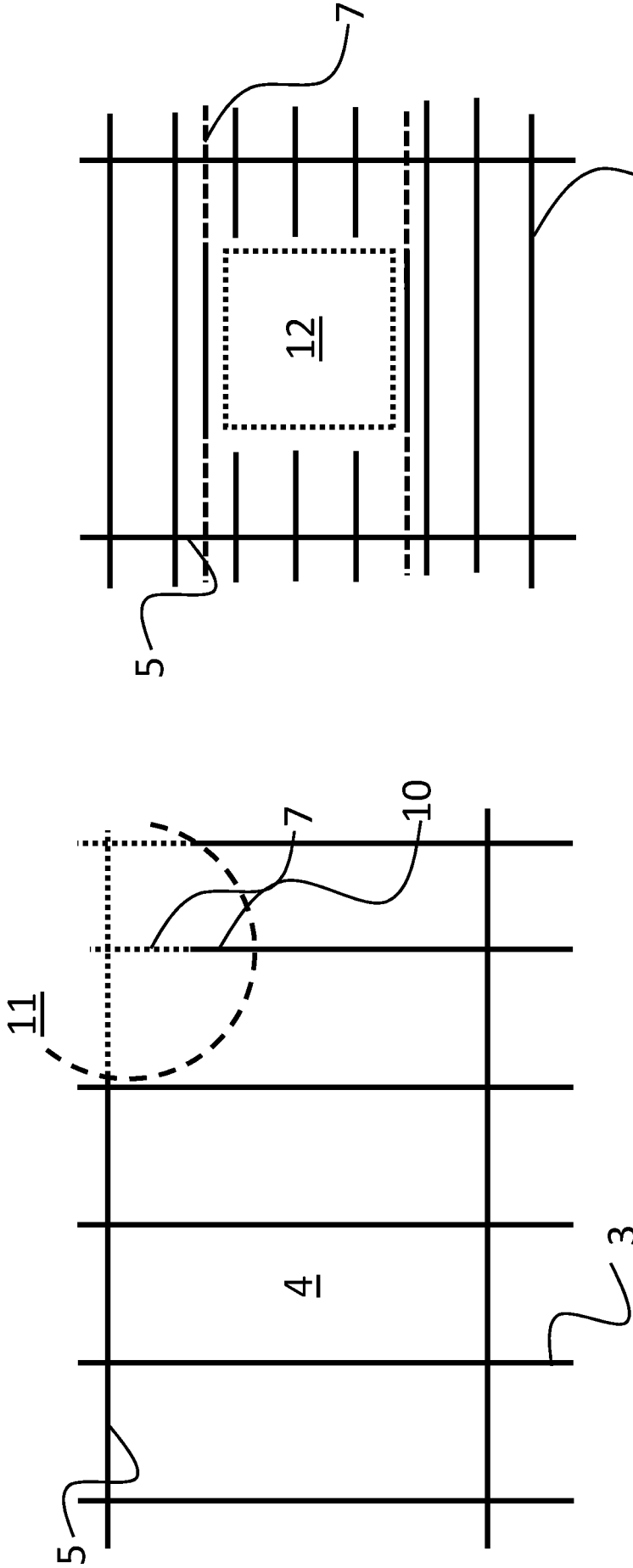


Fig. 2d

Fig. 2c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/073661

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>E04C 5/04</i> (2006.01)i 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) E04C 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.
X	WO 2011057923 A1 (AWM SPA [IT]; BERNARDINIS CLAUDIO [IT] ET AL.) 19 May 2011 (2011-05-19) figures 1-36 page 2, line 27 - line 28 page 10, line 22	1-9
X	EP 3165340 A2 (PROGRESS HOLDING A G [IT]) 10 May 2017 (2017-05-10) figures 1-8	1,3-9
X	WO 2017067857 A1 (RAPPERSTORFER HUBERT [AT]) 27 April 2017 (2017-04-27) figures 1-17	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 21 October 2020		Date of mailing of the international search report 30 October 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Petrinja, Etiel Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/073661

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2011057923	A1	19 May 2011	AU	2010318176	A1	10 May 2012
				BR	112012011299	A2	12 April 2016
				CN	102712030	A	03 October 2012
				DK	2498930	T3	24 February 2014
				EP	2498930	A1	19 September 2012
				ES	2453090	T3	04 April 2014
				HR	P20140058	T1	28 February 2014
				IT	1400333	B1	24 May 2013
				JP	5763088	B2	12 August 2015
				JP	2013510720	A	28 March 2013
				KR	20120103630	A	19 September 2012
				MY	156033	A	31 December 2015
				PL	2498930	T3	30 June 2014
				RU	2012124083	A	20 December 2013
				SI	2498930	T1	30 April 2014
US	2012222285	A1	06 September 2012				
WO	2011057923	A1	19 May 2011				
EP	3165340	A2	10 May 2017	AT	517094	A4	15 November 2016
				CN	106476134	A	08 March 2017
				DK	3165340	T3	20 January 2020
				EP	3165340	A2	10 May 2017
				EP	3517268	A1	31 July 2019
				ES	2764387	T3	03 June 2020
				PL	3165340	T3	31 March 2020
WO	2017067857	A1	27 April 2017	AT	517912	A1	15 May 2017
				CN	108698113	A	23 October 2018
				EP	3365124	A1	29 August 2018
				RU	2018118321	A	21 November 2019
				US	2018333764	A1	22 November 2018
				WO	2017067857	A1	27 April 2017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. E04C5/04
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 E04C

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.
X	WO 2011/057923 A1 (AWM SPA [IT]; BERNARDINIS CLAUDIO [IT] ET AL.) 19. Mai 2011 (2011-05-19) Abbildungen 1-36 Seite 2, Zeile 27 - Zeile 28 Seite 10, Zeile 22 -----	1-9
X	EP 3 165 340 A2 (PROGRESS HOLDING A G [IT]) 10. Mai 2017 (2017-05-10) Abbildungen 1-8 -----	1,3-9
X	WO 2017/067857 A1 (RAPPERSTORFER HUBERT [AT]) 27. April 2017 (2017-04-27) Abbildungen 1-17 -----	1-9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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

21. Oktober 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/10/2020

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Petrinja, Etiel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/073661

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011057923 A1	19-05-2011	AU 2010318176 A1	10-05-2012
		BR 112012011299 A2	12-04-2016
		CN 102712030 A	03-10-2012
		DK 2498930 T3	24-02-2014
		EP 2498930 A1	19-09-2012
		ES 2453090 T3	04-04-2014
		HR P20140058 T1	28-02-2014
		IT 1400333 B1	24-05-2013
		JP 5763088 B2	12-08-2015
		JP 2013510720 A	28-03-2013
		KR 20120103630 A	19-09-2012
		MY 156033 A	31-12-2015
		PL 2498930 T3	30-06-2014
		RU 2012124083 A	20-12-2013
		SI 2498930 T1	30-04-2014
		US 2012222285 A1	06-09-2012
		WO 2011057923 A1	19-05-2011

EP 3165340 A2	10-05-2017	AT 517094 A4	15-11-2016
		CN 106476134 A	08-03-2017
		DK 3165340 T3	20-01-2020
		EP 3165340 A2	10-05-2017
		EP 3517268 A1	31-07-2019
		ES 2764387 T3	03-06-2020
		PL 3165340 T3	31-03-2020

WO 2017067857 A1	27-04-2017	AT 517912 A1	15-05-2017
		CN 108698113 A	23-10-2018
		EP 3365124 A1	29-08-2018
		RU 2018118321 A	21-11-2019
		US 2018333764 A1	22-11-2018
		WO 2017067857 A1	27-04-2017
