



(11) **EP 4 202 145 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.06.2023 Patentblatt 2023/26

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

(21) Anmeldenummer: **22215652.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E04C 5/04

(22) Anmeldetag: **21.12.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Schöck Bauteile GmbH**
76534 Baden-Baden (DE)

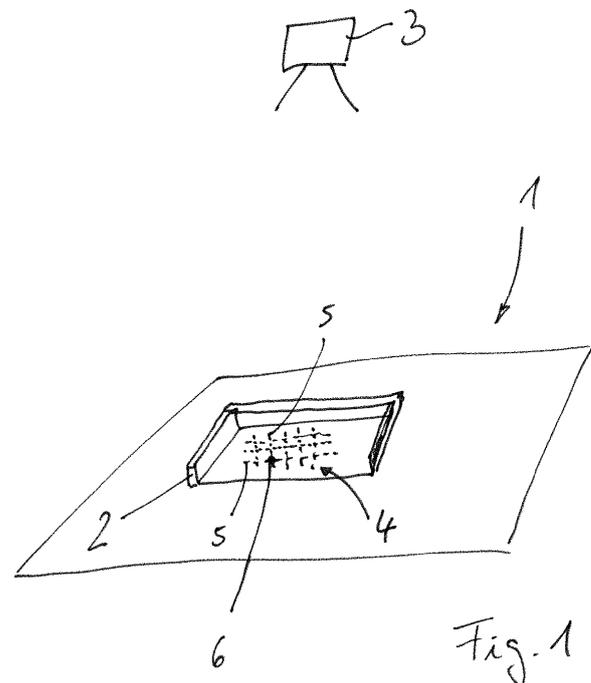
(72) Erfinder:
• **Der Erfinder hat auf sein Recht verzichtet, als solcher bekannt gemacht zu werden.**

(74) Vertreter: **König Szyntka Tilmann von Renesse**
Patentanwälte Partnerschaft mbB Düsseldorf
Mönchenwerther Straße 11
40545 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **21.12.2021 EP 21216672**

(54) **VERFAHREN UND SYSTEM ZUR ERSTELLUNG EINER BEWEHRUNG EINES BETONFERTIGBAUTEILS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erstellen einer Bewehrung eines Betonfertigbauteils in einer Fertigungsumgebung, bei dem eine Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung verwendet wird. Das Verfahren umfasst die Schritte: Einlesen einer Soll-Bewehrung für das Betonfertigbauteil, Erstellen eines Komponenten-Bewehrungsplans, der mindestens eine erste einzelne, sich in mindestens eine Richtung erstreckende Komponente sowie eine zweite mit der ersten Komponente zu verbindende Komponente zum Aufbau der Soll-Bewehrung, und Verbindungspunkte der ersten Komponente mit der zweiten Komponente des Komponenten-Bewehrungsplans umfasst, und Projizieren des Komponenten-Bewehrungsplans mit Anzeige der Komponenten und der Verbindungspunkte in die Fertigungsumgebung mittels der Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung.



EP 4 202 145 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erstellen einer Bewehrung eines Betonfertigbauteils in einer Fertigungsumgebung und ein System zur Erstellung einer Bewehrung eines Betonfertigbauteils in einer Fertigungsumgebung.

[0002] Es ist bekannt, Betonfertigbauteile mittels eines Verfüllens von Beton in eine Verschaltung herzustellen, wobei zur Verstärkung des Betonfertigbauteils vor dem Verfüllen mit Beton eine Bewehrung in der Verschalung angeordnet wird. Dazu wird meist eine Verschalung aus verschiedenen Verschalungskomponenten erstellt und die Bewehrung in der Verschalung händisch positioniert.

[0003] Es hat sich gezeigt, dass es in der Praxis häufig zu Fehlern bzw. Abweichungen bei der Herstellung von Betonfertigbauteilen kommen kann, die zu einem Ausschuss führen können. Es kann der Fall eintreten, dass eine bevorratete Bewehrung und/oder schon im Vorfeld erstellte Bewehrung für die Herstellung eines Betonfertigbauteils nicht geeignet ist, da die Bewehrung beispielsweise zu klein ist und/oder nicht mehr die nötige Festigkeit an Verbindungspunkten der Bewehrung vorliegt. Es kann auch sein, dass da keine geeignete bevorratete Bewehrung vorliegt, die Bewehrung für das Betonfertigbauteil überdimensioniert wird.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren und ein verbessertes System zu schaffen, bei dem insbesondere eine geeignete Bewehrung für ein Betonfertigbauteil verwendet werden kann.

[0005] Die Aufgabe wird gemäß den Gegenständen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus der Beschreibung und den abhängigen Ansprüchen.

[0006] Kerngedanke der vorliegenden Erfindung ist es, eine Bewehrung aus einzelnen Komponenten zu erstellen, wobei die Bewehrung nicht bevorratet als dreidimensionales Objekt oder flächiges Objekt vorliegt, sondern eine gewünschte Bewehrung mittels einfacher Komponenten nachgebaut werden kann. Es können beliebig komplizierte Bewehrungen aus einzelnen Komponenten erstellt werden. Eine bedarfsgerechte und/oder eine ausreichende Festigkeit aufweisende Bewehrung kann verwendet werden. Einem Nutzer soll eine Hilfestellung gegeben werden, wie er die Bewehrung auszuführen hat, indem die Bewehrung in ihrer räumlichen Form in die Fertigungsumgebung projiziert wird, damit

[0007] Die Erfindung schafft ein Verfahren zum Erstellen einer Bewehrung eines Betonfertigbauteils in einer Fertigungsumgebung. Bei dem Verfahren wird eine Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung verwendet. Das Verfahren umfasst die Schritte: a) Einlesen einer Soll-Bewehrung für das Betonfertigbauteil, b) Erstellen eines Komponenten-Bewehrungsplans, der mindestens eine erste einzelne, sich in mindestens eine Richtung erstreckende Komponente sowie eine zweite mit der ersten Komponente zu verbindende Komponente zum Aufbau der Soll-Bewehrung,

und Verbindungspunkte der ersten Komponente mit der zweiten Komponente des Komponenten-Bewehrungsplans umfasst, und c) Projizieren des Komponenten-Bewehrungsplans mit Anzeige der Komponenten und der Verbindungspunkte in die Fertigungsumgebung mittels der Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung.

[0008] Im Sinne der Beschreibung umfasst der Begriff "Betonfertigbauteil" ein Beton aufweisendes Fertigbauteil zur Verwendung auf einer Baustelle, welches insbesondere flächig ausgestaltet ist, so dass im Stand der Technik Betonstahlmatten hierfür verwendet werden, die in der Regel aus zwei rechtwinklig sich kreuzenden Drahtscharen bestehen. Das Betonfertigbauteil kann eine aus dem Beton heraus geführte Bewehrung aufweisen, die dazu dienen kann, das Betonfertigbauteil auf der Baustelle mit einem anderen Element oder einer Komponente zu verbinden. Beispielsweise kann die aus dem Betonfertigbauteil geführte Bewehrung in bzw. an eine(r) Bewehrung eines anderen Elements angeordnet werden und dieser Bereich mit Beton verfüllt werden.

[0009] Der Begriff "Bewehrung" umfasst im Sinne der Beschreibung ein auch Armierung genanntes Gebilde, welches üblicherweise aus Baustahl, Bewehrungsstahl, Betonstahl, Glasfasern, Carbonfasern, Aramid und/oder einer Kombination der genannten Materialien hergestellt sein kann. Die Bewehrung kann einzelne miteinander verbundene Elemente bzw. Komponenten aufweisen.

[0010] Der Begriff "Soll-Bewehrung" umfasst im Sinne der Beschreibung eine Bewehrung, die für das herzustellende Betonfertigbauteil geplant bzw. konstruiert worden ist. Die "Soll-Bewehrung" entspricht dabei den statischen Anforderungen, die an das herzustellende Betonfertigbauteil gestellt werden. Die Soll-Bewehrung gibt den Bereich und die Dichte der Bewehrung an, wie dieser beispielsweise üblicherweise mittels Matten und/oder dreidimensionaler Gebilde gebildet werden kann.

[0011] Der Begriff "Einlesen der Soll-Bewehrung" umfasst im Sinne der Beschreibung eine elektronische Umsetzung der geplanten bzw. konstruierten Soll-Bewehrung in mit einem Rechenwerk verarbeitbare Daten und/oder Signale. Umgekehrt geben die Daten und/oder Signale die Ausgestaltung der Soll-Bewehrung wieder. Beispielsweise kann eine Soll-Bewehrung derart eingelesen werden, dass die Raumpunkte im Betonfertigbauteil, an denen eine Bewehrung vorhanden sein sollen unter Angabe, wie stark oder dick die Bewehrung an dem jeweiligen Raumpunkt sein soll, gespeichert werden.

[0012] Der Begriff "Fertigungsumgebung" umfasst im Sinne der Beschreibung den Bereich der Fertigung für das Betonfertigbauteil. Der Bereich kann innerhalb einer Fabrikhalle, einem Betonfertigbauteil-Werk oder dergleichen vorliegen. Der Begriff Fertigungsumgebung kann dabei den näheren Bereich, der für die Fertigung des Betonfertigbauteils vorgesehen ist, umfassen, sodass insbesondere die gesamte Verschalung als auch ein Randbereich, der sich an die seitliche Verschalung nach außen anschließt, als Fertigungsumgebung angesehen werden kann.

[0013] Der Begriff "Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung" umfasst eine Vorrichtung, die optisch eine Bewehrung in die Fertigungsumgebung derart projizieren kann, dass die einzelnen Komponenten und die Verbindungspunkte zwischen den Komponenten von einem Nutzer bildlich aufgelöst werden können. Die Vorrichtung kann eine projektorähnliche Einheit aufweisen, die das Bild der Soll-Bewehrung mit den Komponenten und den Verbindungspunkten darstellt (Komponenten-Bewehrungsplan). Es kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung körperlich in einem Gehäuse ein, insbesondere frei programmierbares, Rechenwerk (Maschine oder elektronische Schaltung), beispielsweise in Form eines (Mikro-)Prozessors, (Mikro-)Controllers oder ähnlichem, aufweist. Mittels des Rechenwerks kann beispielsweise der Vorgang des Einlesens der Soll-Bewehrung und der Berechnung in die darzustellende Bewehrung mit einzelnen Komponenten und Verbindungspunkten durchgeführt werden. Es ist auch möglich, dass die Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung Signale oder Daten von einem Rechenwerk erhält, das außerhalb eines Gehäuses der Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung vorhanden ist und nicht zu der Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung an sich gehört. Das genannte Rechenwerk kann mit der Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung kabellos oder kabelgebunden verbunden sein. Insoweit ein außerhalb der Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung vorhandenes Rechenwerk beschrieben ist, so kann das Rechenwerk die Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung steuern, so dass die Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung keine eigene Steuereinheit körperlich in einem Gehäuse aufweisen muss.

[0014] Die Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung kann eine "Vorrichtung zum Erfassen der Fertigungsumgebung" aufweisen, die mindestens einen Sensor aufweisen kann, mit dem die Fertigungsumgebung erfasst werden kann. Alternativ oder zusätzlich kann die Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung mit der Vorrichtung zum Erfassen der Fertigungsumgebung kabellos oder kabelgebunden verbunden sein, um, insbesondere bidirektional, Daten und/oder Signale auszutauschen.

[0015] Bei dem Sensor der Vorrichtung zum Erfassen der Fertigungsumgebung kann es sich im Sinne der Beschreibung um jedwedes technische Bauteil handeln, mit dem die Fertigungsumgebung erfasst werden kann. Insbesondere kann es sich bei dem Sensor um ein technisches Bauteil handeln, mit dem die Lage der Verschalung bzw. eines oder mehrerer Verschalungselemente im Raum bezogen auf die Vorrichtung zum Erfassen der Fertigungsumgebung bestimmt werden kann. Mit Kenntnis der Lage/Position/Ausrichtung der Vorrichtung zum

Erfassen der Fertigungsumgebung kann die Lage/Position/Ausrichtung der Verschalung im Raum ermittelt werden, so dass die Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung die Bewehrung genau an die Stelle projizieren kann, an der die Bewehrung auch gemäß Planung angeordnet werden soll.

[0016] Bei dem Sensor der Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung kann es sich um einen optischen Sensor, einen akustischen Sensor (Schallsensor), einen mechanischen/taktilen Sensor und/oder einen induktiven Sensor handeln. Es kann auch mehr als ein Sensor oder mehr als eine Sensorart vorgesehen sein. Sofern mehr als ein Sensor vorgesehen ist, können die Sensoren unterschiedlicher oder gleicher Art sein. Bevorzugt kann ein Sensor eine Kombination der vorgenannten Ausgestaltungen der Sensoren sein, wobei eine Ausgestaltung mit zwei oder mehr Arten von Sensoren bevorzugt sein kann. Mittels unterschiedlicher Sensoren und/oder einer Kombination von Sensorarten in einem Sensor können unterschiedliche Ausgestaltungen von Verschalung und/oder Verschalungselement(en) erfasst werden.

[0017] Bei dem Sensor kann es sich insbesondere um einen optischen Sensor handeln. Es ist beispielsweise möglich, dass die Vorrichtung zum Erfassen der Fertigungsumgebung die Verschalung bzw. ein oder mehrere Verschalungselemente optisch erfasst. Es kann sein, dass der Sensor die Fertigungsumgebung optisch abtastet. Die Abtastung kann nach einem Muster, beispielsweise zeilen- und/oder spaltenweise, nach dem Prinzip einer Laufzeitvermessung erfolgen. Es kann zusätzlich oder alternativ vorgesehen sein, dass eine optische Abtastung des Bodenverschalungselements bzw. der Verschalungsumgebung durch eine Projektion eines Musters auf die Verschalungsumgebung erfolgt bzw. diese unterstützt. Es kann ein vorbestimmtes Muster in die Fertigungsumgebung projiziert werden, wobei die Projektion des Musters erfasst werden kann. Aus den Abweichungen zwischen dem vorbestimmten Muster und der Projektion kann die Lage der Verschalung bzw. eines oder mehrerer Verschalungselemente im Raum ermittelt werden. Beispielsweise kann ein Abstand und ähnliches aus der Abweichung bezogen auf die Lage bzw. Neigung der Verschalung zur Vorrichtung zum Erfassen der Fertigungsumgebung ermittelt werden.

[0018] Im Sinne der Beschreibung wird unter einem "Komponenten-Bewehrungsplan" Information verstanden, die einer Bewehrung entspricht, die gemäß Soll-Bewehrung aufgebaut ist und die Komponenten und die Komponenten verbindenden Verbindungspunkten enthält, um die Soll-Bewehrung "nachzubauen".

[0019] Im Sinne der Beschreibung wird unter dem Begriff "Erstellen" eines Komponenten-Bewehrungsplans die Transformation einer Soll-Bewehrung in einen "Komponenten-Bewehrungsplan" verstanden. Das "Erstellen" kann mittels eines Rechenwerks erfolgen, dem zu verwendende Komponenten, beispielsweise aus einer dem Rechenwerk zugänglichen Datenbank, bekannt sind.

[0020] Komponenten des Komponenten-Bewehrungsplans können gleichartige oder verschiedene Komponenten sein, die insbesondere aus (Beton-)Stahl bestehen. Insbesondere werden Komponenten verwendet, die keine werkmäßig vorgefertigte flächige Bewehrung ist, sondern Komponenten, die sich vorzugsweise im Wesentlichen in nur einer Richtung erstrecken.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform können stabförmige Komponenten verwendet werden. Die ausschließliche Verwendung von stabförmigen Komponenten ist ganz besonders bevorzugt, da hierdurch eine einfache Ausgestaltung erreicht werden kann, die zudem auch eine erhöhte Form der Flexibilität ermöglicht. Werden ausschließlich stabförmige Komponenten verwendet, so bedarf es lediglich der Bevorratung dieser Komponente, mittels derer ohne großen Ausschuss im Wesentlichen jede Art der Soll-Bewehrung in eine Komponenten-Bewehrung "transformiert" werden kann.

[0022] Der Begriff "stabförmige Komponente" umfasst im Sinne der Beschreibung sowohl einen geraden Stab als auch (Beton-)Stahl in Ringen, bei dem der (Beton-)Stahl für die Bewehrung auf Ringen aufgespult ist. Der Durchmesser einer stabförmigen Komponente kann für die geraden Stäbe zwischen 5mm bis 50mm betragen und für den Stahl in Ringen zwischen 5mm bis 20mm. Die Länge der geraden Stäbe kann in der Regel zwischen 3m bis 40m, insbesondere zwischen 12m bis 25m, ganz besonders bevorzugt zwischen 12m bis 20m, weiter bevorzugt zwischen 12m bis 15m betragen.

[0023] In einer bevorzugten Ausführungsform wird als Verbindung an den Verbindungspunkten eine Bindemaschine mit Draht verwendet. Hierdurch ist eine einfache Ausgestaltung möglich, die zudem eine hohe Flexibilität liefert. Die Verbindung ist eine robuste und sichere Art der Verbindung.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Fertigungsumgebung die Verschalung, so dass die Bewehrung in der Verschalung selbst erstellt werden kann. Hierdurch wird eine direkte Verwendung der Bewehrung in der Verschalung ermöglicht ohne einen Zwischenschritt einer aufwändigen Bevorratung der Bewehrung.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt eine Zuführung der Komponenten bei Bedarf. Hierdurch kann die Erstellung der Bewehrung automatisiert werden. Beispielsweise kann in Kenntnis des Komponenten-Bewehrungsplans eine automatische Zuführung von Komponenten derart erfolgen, dass eine stabförmige Komponente erzeugt wird, indem von einem Beton-Stahl eine gewünschte Länge vor Ort abgeschnitten wird. Beispielsweise kann eine Automatisierung derart erfolgen, dass eine Vorrichtung zum Zuführen der Komponenten eine Ablängeinrichtung aufweist, die von einem Rechenwerk ansteuerbar ist welches den Soll-Bewehrungsplan in elektronischer Form kennt und/oder die einzelnen Komponenten des Soll-Bewehrungsplans mitgeteilt bekommen hat, um die Vorrichtung zum Zuführen der Komponenten bzw. die Ablängeinrichtung anzusteuern, um automatisch die Komponenten zu erzeugen.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform erkennt und protokolliert eine Vorrichtung die Komponenten und die an den Verbindungspunkten vorgenommenen Verbindungen. Hierdurch kann die Qualität und Güte des gefertigten Betonfertigbauteils protokolliert werden, und zwar für jedes einzelne Betonfertigbauteil. Für die Erkennung der Komponenten und die an den Verbindungspunkten vorgenommenen Verbindungen kann als Vorrichtung die Vorrichtung zum Erfassen der Fertigungsumgebung, wie diese oben beschrieben ist, verwendet werden, wobei die Vorrichtung zum Erfassen der Fertigungsumgebung Teil der Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung sein kann, oder unabhängig von dieser vorliegen kann.

[0027] Die Erfindung schafft auch ein System zur Erstellung einer Bewehrung eines Betonfertigbauteils in einer Fertigungsumgebung mit einer Verschalung. Das System umfasst eine Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung. Die Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung und/oder ein mit der Vorrichtung zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung funktionell verbundenes Rechenwerk ist ausgestaltet, eine Soll-Bewehrung für das Betonfertigbauteil einzulesen, einen Komponenten-Bewehrungsplan zu erstellen, der mindestens eine erste einzelne, sich in mindestens eine Richtung erstreckende Komponente sowie eine zweite mit der ersten Komponente zu verbindende Komponente zum Aufbau der Soll-Bewehrung und Verbindungspunkte der ersten Komponente mit der zweiten Komponente des Komponenten-Bewehrungsplans umfasst, und den Komponenten-Bewehrungsplans mit Anzeige der Komponenten und der Verbindungspunkte in die Fertigungsumgebung zu projizieren.

[0028] Sofern in der Beschreibung ein Verfahren und ein System beschrieben werden, so ergänzen die Ausführungen der einzelnen Aspekte einander. Insbesondere gelten die Ausführungen zum Verfahren für den Aspekt des Systems, so dass die dort Beschriebenen Schritte von einer oder mehreren Vorrichtungen des Systems umgesetzt werden können bzw. die eine oder die mehreren Vorrichtungen des Systems für die Ausführung einzelner oder mehrerer Schritte ausgestaltet ist/sind.

[0029] Die vorstehenden Ausführungen stellen ebenso wie die nachfolgende Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen keinen Verzicht auf bestimmte Ausführungsformen oder Merkmale da.

[0030] In den Zeichnungen zeigt

- 50 Fig. 1 schematisch in einer isometrischen Darstellung ein System zur Erstellung einer Bewehrung eines Betonfertigbauteils in einer Fertigungsumgebung; und
- Fig. 2 eine Vergrößerung der Fig. 1 hinsichtlich der Projektion eines Komponenten-Bewehrungsplans.

[0031] Fig. 1 zeigt eine Fertigungsumgebung 1 für ein

herzustellendes Betonfertigbauteil, in der eine zum Zwecke der besseren Illustration nur teilweise dargestellte Verschalung 2 angeordnet ist.

[0032] Für das herzustellende Betonfertigbauteil ist eine Soll-Bewehrung vorgesehen, die nach statischen Gesichtspunkten erstellt wurde. Die Soll-Bewehrung ist in ein Rechenwerk einer Vorrichtung 3 zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung 1 eingelesen. Die Soll-Bewehrung wird von einem Rechenwerk der Vorrichtung 3 zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung 1 umgewandelt, indem ein Komponenten-Bewehrungsplan 4, der mindestens eine erste einzelne, sich in mindestens eine Richtung erstreckende Komponente 5 sowie eine zweite mit der ersten Komponente zu verbindende Komponente 5 zum Aufbau der Soll-Bewehrung, und Verbindungspunkte 6 der ersten Komponente 5 mit der zweiten Komponente 5 des Komponenten-Bewehrungsplans 4 umfasst, erstellt wird.

[0033] In der Fig. 1 ist ebenso wie in der Fig. 2 in Vergrößerung dargestellt, dass der Komponenten-Bewehrungsplan mittels der Vorrichtung 3 zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung 1 projiziert wird. Die Projektion ist derart, dass die einzelnen Komponenten 5 und die Verbindungspunkte 6 in die Fertigungsumgebung 1 dargestellt werden, um die virtuelle (projizierte) Bewehrung real nachzubilden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erstellen einer Bewehrung eines Betonfertigbauteils in einer Fertigungsumgebung (1), bei dem eine Vorrichtung (3) zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung (1) verwendet wird, wobei das Verfahren umfasst:

Einlesen einer Soll-Bewehrung für das Betonfertigbauteil,
Erstellen eines Komponenten-Bewehrungsplans (4), der mindestens eine erste einzelne, sich in mindestens eine Richtung erstreckende Komponente (5) sowie eine zweite mit der ersten Komponente (5) zu verbindende Komponente (5) zum Aufbau der Soll-Bewehrung, und Verbindungspunkte (6) der ersten Komponente (5) mit der zweiten Komponente (5) des Komponenten-Bewehrungsplans (4) umfasst, und Projizieren des Komponenten-Bewehrungsplans (4) mit Anzeige der Komponenten (5) und der Verbindungspunkte (6) in die Fertigungsumgebung (1) mittels der Vorrichtung (3) zum Projizieren der Bewehrung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei stabförmige Komponenten (5) verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei als Verbindung an den Verbindungspunkten (6) eine Bin-

demaschine mit Draht verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Fertigungsumgebung (1) eine Verschalung (2) ist, so dass die Bewehrung in der Verschalung (2) erstellt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eine Zuführung der Komponenten (5) bei Bedarf erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei eine Vorrichtung die Komponenten (5) und die an den Verbindungspunkten (6) vorgenommenen Verbindungen erkennt und protokolliert.
7. System zur Erstellung einer Bewehrung eines Betonfertigbauteils in einer Fertigungsumgebung (1), umfassend

eine Vorrichtung (3) zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung (1), wobei die Vorrichtung (3) zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung (1) und/oder ein mit der Vorrichtung (3) zum Projizieren der Bewehrung in die Fertigungsumgebung (1) funktionell verbundenes Rechenwerk ausgestaltet ist, eine Soll-Bewehrung für das Betonfertigbauteil einzulesen, einen Komponenten-Bewehrungsplan (4) zu erstellen, der mindestens eine erste einzelne, sich in mindestens eine Richtung erstreckende Komponente (5) sowie eine zweite mit der ersten Komponente zu verbindende Komponente (5) zum Aufbau der Soll-Bewehrung und Verbindungspunkte (6) der ersten Komponente (5) mit der zweiten Komponente (5) des Komponenten-Bewehrungsplans (4) umfasst, und den Komponenten-Bewehrungsplans (4) mit Anzeige der Komponenten (5) und der Verbindungspunkte (6) in die Fertigungsumgebung (1) zu projizieren.

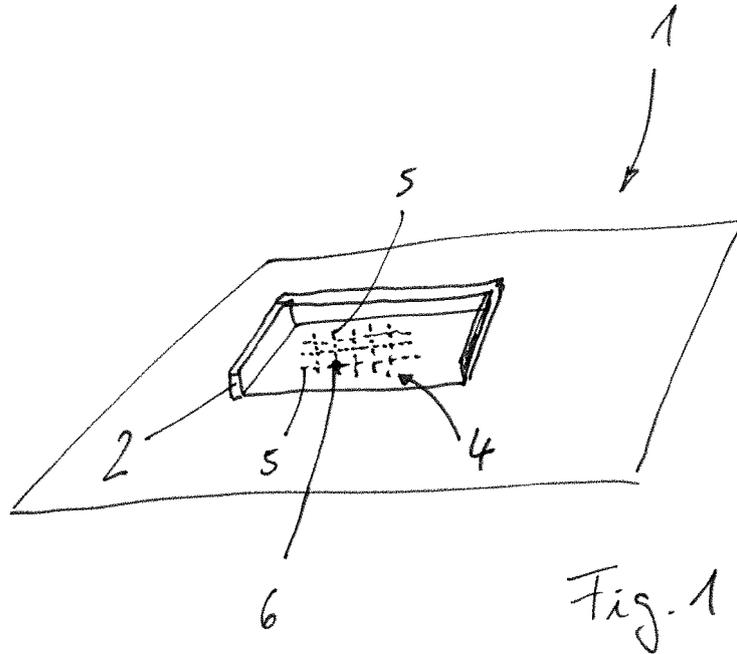
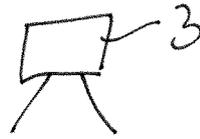


Fig. 1

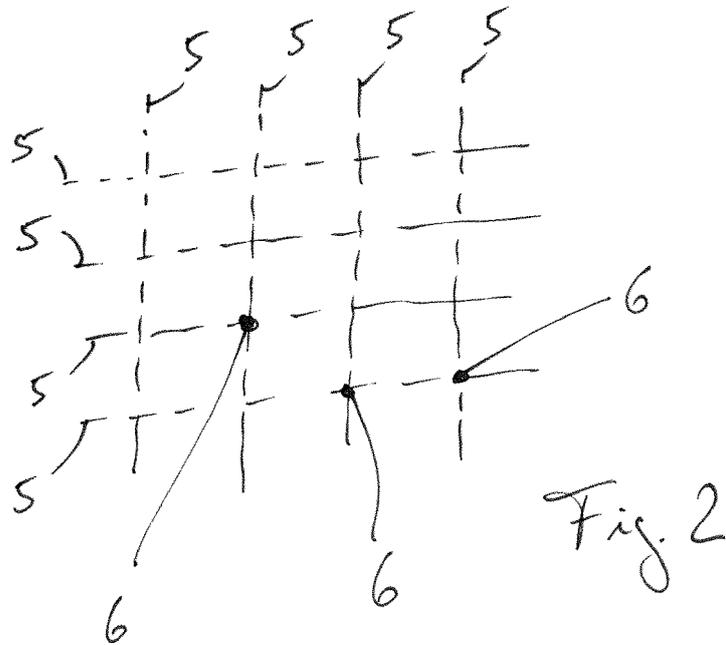


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 21 5652

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2020/210841 A1 (SEIDEL DANIEL [US]) 15. Oktober 2020 (2020-10-15)	1-7	INV. E04C5/04
Y	* Abbildungen 1-14 * * Absatz [00074] * * Absatz [00060] *	6	
X	DE 195 10 981 A1 (KNECHT RAINER [DE]) 2. Oktober 1996 (1996-10-02)	1-5,7	
Y	* Abbildung 1 *	6	
A	JP 2015 149011 A (SEIKO EPSON CORP) 20. August 2015 (2015-08-20) * Abbildungen 1-12 *	1-7	
A	EP 0 911 126 A1 (MITEK HOLDINGS INC [US]) 28. April 1999 (1999-04-28) * Abbildungen 1-7 *	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04C B21D B23P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. März 2023	Prüfer Petrinja, Etiel
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 21 5652

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-03-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2020210841 A1	15-10-2020	US 2022295025 A1 WO 2020210841 A1	15-09-2022 15-10-2020
DE 19510981 A1	02-10-1996	KEINE	
JP 2015149011 A	20-08-2015	JP 6287293 B2 JP 2015149011 A	07-03-2018 20-08-2015
EP 0911126 A1	28-04-1999	AU 740365 B2 CA 2250601 A1 DE 69819844 T2 EP 0911126 A1 FI 20000912 A NO 321474 B1 US 2001015015 A1 WO 9920432 A1 ZA 988900 B	01-11-2001 20-04-1999 15-04-2004 28-04-1999 17-04-2000 15-05-2006 23-08-2001 29-04-1999 19-08-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82