



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 251 371 A1

4(51) E 04 C 5/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP E 04 C / 292 722 1	(22)	22.07.86	(44)	11.11.87
(71)	VEB BMK Magdeburg, Kombinat Forschung, Projektierung und Technologie, Julius-Bremer-Straße 10, Magdeburg, 3040, DD				
(72)	Siewert, Gernot, Dipl.-Ing.; Wesarg, Gunter, Dipl.-Ing.; Fischer, Werner, Dipl.-Ing.; Besler, Benjamin, Dipl.-Ing., DD				
(54)	Verfahren zur Vorfertigung, zum Umschlag, Transport und Einbau großer Bewehrungssegmente				

(57) Verfahren zur Vorfertigung, zum Umschlag, Transport und zum Einbau großer Bewehrungssegmente. Bevorzugtes Anwendungsgebiet sind Bewehrungssegmente mit unregelmäßiger Geometrie und Lastkonzentration komplettiert mit technologischen Einbauten im Kernkraftwerksbau. Ziel der Erfindung ist es, die existierenden Verfahren dahingehend zu verbessern, die bestehenden technologischen und materialökonomischen Anforderungen in ihrer Gesamtheit zu erfüllen, um bestehende Nachteile zu bestätigen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß im Bewehrungssegment ein stahlbaugerecht ausgeführtes Aussteifungsskelett mit Schraub- und Schweißverbindungen integriert wird, das für alle Lastzustände als einheitliches Ganzes optimal bemessen und montagegerecht konstruiert wird. Die als Fertigungslehre und Transportaussteifung wirkenden Teile des Aussteifungsskelett werden zur Wiederverwendung demontiert, sofern sie im Endzustand nicht statisch wirksam werden. Spezielle Anforderungen der Vormontage, der Umschlag- und Transport- und Einbautechnologie wie zulässige Verformungen und Toleranzen, Justiermöglichkeiten, variable Anschlag- und Auflagersituation können auf diese Weise auch bei Kleinserien mit minimalen Zusatzaufwendungen realisiert werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Vormontage, zum Umschlag, Transport und Einbau großer komplizierter Bewehrungssegmente mit technologischen Einbauten, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bewehrungssegment ein stahlbaugerecht ausgeführtes Aussteifungsskelett mit Schraub- und Schweißverbindungen integriert wird, das für alle Lastzustände der Vormontage, des Umschlages, Transportes und Einbaues als einheitliches Ganzes bemessen und montagegerecht konstruiert wird, wobei die als Fertigungslehre und Transportaussteifung wirkenden Teile des Aussteifungsskelettes zur Wiederverwendung demontiert werden, sofern sie im Endzustand nicht statisch wirksam werden.
2. Verfahren nach Pkt. 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Aussteifungsskelett Meßmarken und Halterungen für den Einbau der Bewehrung und Auflager für technologische Einbauten und für angrenzende Bauteile vorgesehen werden.
3. Verfahren nach Pkt. 1 u. 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Aussteifungsskelett für die Abstützung als Arbeitsebene genutzt wird.
4. Verfahren nach Pkt. 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß auch gekrümmte Bewehrungselemente mit hoher Genauigkeit montiert werden können, wenn sie am Aussteifungsskelett eine Zwangsführung erhalten.
5. Verfahren nach Pkt. 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch abschnittsweises Betonieren die Aussteifungskonstruktion entlastet und teilweise demontiert werden kann.
6. Verfahren nach Pkt. 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stabilisierungsfachwerk so ausgebildet wird, daß bei der Vormontage Teile der Aussteifungskonstruktion zum Einschwenken großer Bauteile zeitweise demontiert werden können, ohne daß die Geometrie durch Eigenspannung der bereits montierten Bauteile verändert wird.
7. Verfahren nach Pkt. 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß Bewehrungsstähe zur Verbesserung der Tragwirkung als Aussteifungselement durch Leichtprofile mit entsprechender Knicksteifigkeit und ausreichender Verbundwirkung zum umgebenden Beton substituiert werden.

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vorfertigung, zum Umschlag, Transport und Einbau von Bewehrungssegmenten großer Abmessungen, komplizierter Geometrie komplettiert mit technologischen Einbauten. Bevorzugtes Anwendungsgebiet sind gekrümmte Bewehrungssegmente mit unregelmäßiger Geometrie und Lastkonzentration im Kernkraftwerksbau.

Charakteristik der bekannten technischen Lösung

Es sind Verfahren bekannt, bei denen Aussteifungskonstruktionen von Bewehrungssegmenten aus Bewehrungsstahl und/oder Profilstahl und/oder Blechen ausgebildet werden. Nachteilig bei diesen Konstruktionen ist, daß nur einseitige Anforderungen erfüllt werden.

Zu diesen Anforderungen gehören:

- Geringer Materialeinsatz für ein im Bewehrungssegment integriertes Aussteifungsskelett, für alle Lastzustände von der Vormontage bis zum Einbauzustand.
- Demontierbarkeit der als Lehre und Transportaussteifung wirksamen Bauelemente des Aussteifungsskelettes.
- Genau bestimmbare begrenzte Verformung, auch bei Bewehrungssegmenten großer Abmessungen und unregelmäßiger Lastkonzentration.
- Verwendung des Aussteifungsskelettes als Fertigungslehre und Arbeitsgerüst mit hoher Maßhaltigkeit und Justiermöglichkeit zum Einbau technologischer Ausrüstungen sowie für das Ausrichten am Einbauort.

Bei Bewehrungssegmenten mit geringem Bewehrungsprozentsatz, bezogen auf das Betonvolumen, aber ohne technologische Einbauten spielt die Verformung während des Umschlages und Transportes keine besondere Rolle. Große Bewehrungssegmente erhalten so Aussteifungsfachwerke, die im einfachsten Fall aus Bewehrungsstahl gebildet werden und gleichzeitig als Fertigungslehre verwendet werden können bzw. in gesonderten Fertigungslehren gefertigt werden. Für große Bewehrungssegmente dieser Art werden Transportgestelle und/oder Spezialtraversen eingesetzt, insbesondere, wenn verformungsempfindliche technologische Einbauten im Bewehrungssegment integriert wurden. Bei einer Kleinserie bedeutet das einen unverhältnismäßig hohen verlorenen Aufwand. Bei Bewehrungssegmenten mit hohem Bewehrungsprozentsatz, bezogen auf das Betonvolumen werden Aussteifungsfachwerke aus Profilstahl großer Abmessungen in Kombination mit Bewehrungsstahl und Stahlblech als Schweißkonstruktion ausgebildet. Die genau

vorzugebende Montagefolge der eingeschweißten Bauelemente läßt wenig Spielraum für den technologischen Ablauf, insbesondere für technologische Einbauten anderer Gewerke. Desweiteren wird ein großer Teil der als Aussteifungskonstruktion eingesetzten Profile im Einbauzustand statisch wirkungslos bzw. nur zu einem geringen Prozentsatz ausgelastet.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die bekannten Verfahren dahingehend zu verbessern, daß bei komplizierten Bewehrungssegmenten die Anforderungen in der genannten Komplexität erfüllt und die aufgeführten Nachteile beseitigt werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß im Bewehrungssegment ein stahlbaugerecht gefertigtes Aussteifungsskelett integriert wird. Dieses Aussteifungsskelett besteht aus einer sinnvollen Kombination von Bewehrungsstählen und Profilstählen möglichst Leichtprofilen mit Schraub- und Schweißverbindungen. Das Aussteifungsskelett wird für alle Lastzustände der Vormontage, des Umschlages, des Transportes und des Einbauzustandes optimal bemessen und so konstruiert, daß es gleichzeitig als Fertigungslehre und Transportaussteifung genutzt werden kann. Die im Endzustand statisch nicht wirksamen Bauteile werden zur Wiederverwendung demontiert. Schraubverbindungen sind u. a. auch dort vorzusehen, wo es die Montage großer technologischer Einbauten erfordert. Am Aussteifungsskelett werden Meßpunkte angeordnet. Darüber hinaus können Halterungen für die Bewehrung und Auflager für angrenzende Bauteile und technologische Einbauten vorgesehen werden. Für die Vormontage ist eine Vielzahl von Aufstandspunkten in gleicher Höhe erwünscht. Für das Umschlagen, den Transport und vor allem die exakte Endmontage ist eine Lastkonzentration auf nur wenige Aufstandspunkte zu realisieren. Der Mindestabstand zwischen Unterkante Vertikalbewehrung und Oberkante Montageebene ist unter Berücksichtigung der Verformung der Aussteifungskonstruktion festzulegen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden. Im Kernkraftwerksbau sind Bewehrungssegmente auszuführen, die aus einer Kombination von gekrümmten Bewehrungsmatten, vertikalen und horizontalen Bewehrungsstäben sowie technologischen Einbauten wie z. B. verformungsempfindliche Kanäle und Verkleidungsblechen bestehen. Ein stahlbaugerecht ausgeführtes Aussteifungsskelett wird nach den auftretenden Lastzuständen optimal bemessen und konstruiert. Dabei können Bewehrungsstähle auch durch Leichtprofile mit entsprechender Knicksteifigkeit und ausreichender Verbundwirkung zum umgebenden Beton substituiert werden. Das Aussteifungsskelett wird auf der Vorfertigungsfläche aufgestellt bzw. gemeinsam mit der Bewehrung und den technologischen Einbauten montiert. Anschlagpunkte und Ausstandspunkte des Aussteifungsskelettes werden in Abhängigkeit von der Vormontage-, Umschlag-, Transport- und Einbautechnologie festgelegt. Bei der Endmontage erleichtern wenige Aufstandspunkte die genaue Montage des Bewehrungssegmentes. Durch abschnittsweises Betonieren wird das Aussteifungsskelett entlastet. Es kann, sofern im Endzustand statisch nicht wirksam, zur Wiederverwendung demontiert werden.