

(19)



(11)

**EP 3 640 407 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.04.2020 Patentblatt 2020/17**

(51) Int Cl.:  
**E04C 5/07 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18200952.2**

(22) Anmeldetag: **17.10.2018**

(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 MK MT NL NO  
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Koch GmbH  
57223 Kreuztal (DE)**

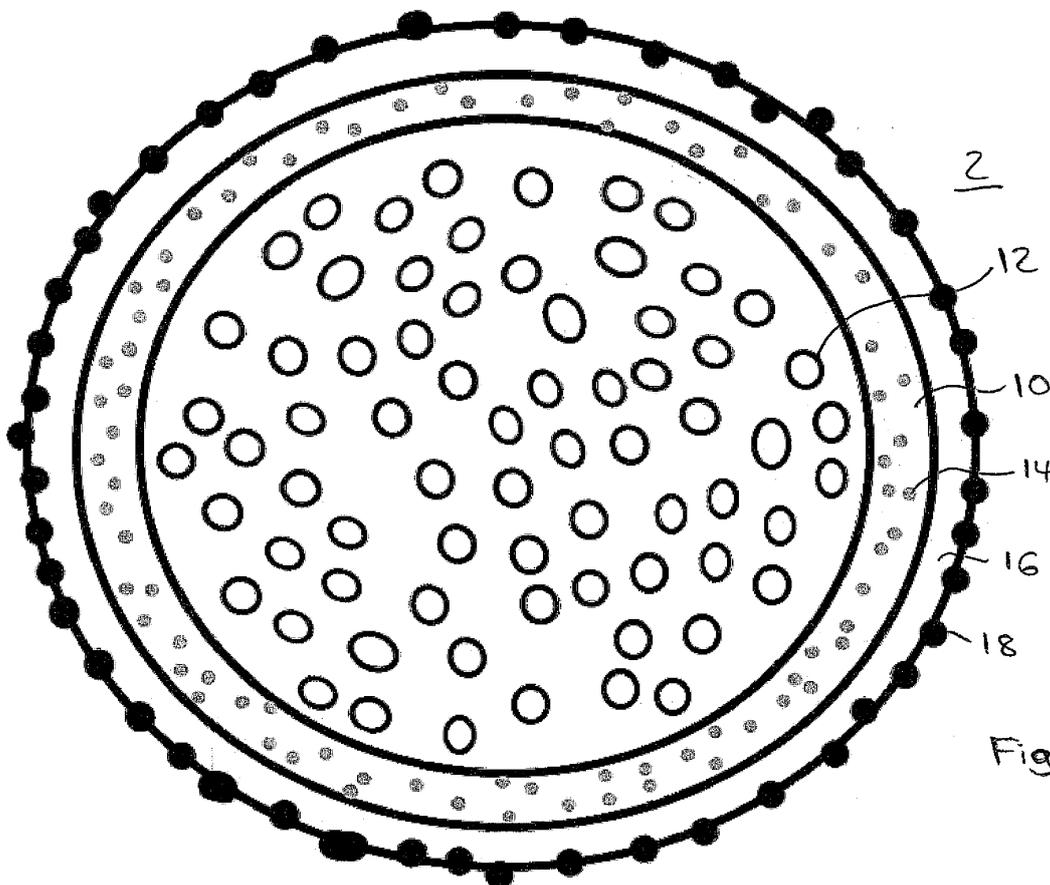
(72) Erfinder: **Koch, Detlef  
57223 Kreuztal (DE)**

(74) Vertreter: **Tergau & Walkenhorst  
Patentanwälte PartGmbH  
Lurgiallee 12  
60439 Frankfurt am Main (DE)**

(54) **GETRÄNKTES GELEGE MIT ADDITIVEN**

(57) Die Erfindung gibt ein Verfahren zur Herstellung einer Textilbewehrung aus einem Gelege, wobei eine Tränkung auf einen Faden des Geleges oder auf das Gelege aufgetragen wird, an, wobei die Textilbewehrung

eine mechanische Verstärkung für frei bewitterte und befahrene Bauwerke ermöglicht und einfach zu verlegen ist. Dazu umfasst die Tränkung ein Basismaterial, welchem mindestens ein Additiv zugegeben wird.



**EP 3 640 407 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Textilbewehrung aus einem Gelege, wobei eine Tränkung auf einen Faden oder eines Strangs des Geleges oder auf das Gelege aufgetragen wird. Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf eine solche Textilbewehrung.

**[0002]** Bauwerke aus Stahlbeton sind integraler Bestandteil der Infrastruktur in fast allen Ländern der Welt. Neben Wohn- und Arbeitsgebäuden sind auch viele befahrene Bauwerke aus Stahlbeton gebaut, z.B. Parkhäuser, Garagen, Autobahnen, Brücken, Tunnel usw. Eine Großzahl dieser Bauwerke wird 50 bis 100 Jahre (und teilweise noch länger) genutzt. Allerdings setzen neben der mechanischen Beanspruchung vor allem Tausalze den Stahlbeton-Bauwerken zu. Die Tausalze sind in der Regel chloridhaltig. Es entstehen daher in Verbindung mit Wasser Lösungen, die Korrosion in den Bauwerken auslösen. Bei vielen Bauwerken müssen deshalb bereits nach 20-25 Jahren substantielle, kostenintensive Instandsetzungsarbeiten an der Bewehrung durchgeführt werden.

**[0003]** Dazu wird üblicherweise der kontaminierte Überdeckungsbeton abgetragen, der Bewehrungsstahl gereinigt und mit einem neuen Korrosionsschutz versehen (z.B. auf Polymer- oder Zementbasis). Der instandgesetzte Bereich hält häufig jedoch nur wenige Jahre (aufgrund mechanischer, thermischer und/oder hygri-scher Inkompatibilitäten), so dass eine zeitnahe weitere Instandsetzung erforderlich wird, gerade dann, wenn der Überdeckungsbeton stark beansprucht wird. Dies verursacht hohe Kosten, stellt einen erheblichen Eingriff in das Bauwerk dar und führt nicht zuletzt zu Nutzungseinschränkungen während der Instandsetzung.

**[0004]** Eine Möglichkeit die Korrosion zu unterdrücken und im Idealfall zu verhindern stellt der kathodische Korrosionsschutz (KKS) von Bauwerken dar. Als eine zum größten Teil zerstörungsfreie Instandsetzungsmethode gewinnt der kathodische Korrosionsschutz als wirtschaftliches Instandsetzungsverfahren korrosionsgefährdeter bzw. -geschädigter Bauteile zunehmend an Bedeutung.

**[0005]** Insbesondere bei befahrenen Stahlbetonbauwerken, muss aber neben dem Korrosionsschutz und aufgrund eines stetig steigenden Verkehrsaufkommens und immer schwerer werdenden Fahrzeugen (LKW, SUV) viele befahrene Bauwerke (Brücken, Parkbauten) nachträglich verstärkt werden. Hier gibt es eine Vielzahl an Verfahren, wie z. B. Vorspannung mit externen Spanngliedern, Querkraftverstärkung mit Spanngliedern oder Schublaschen aus Stahl, Aufbetonierung mit Verdübelung, Querschnittsergänzungen durch Spritzbeton mit zusätzlicher Betonstahlbewehrung und (geschlitz) geklebte CFK-(Stahl-) Lamellen.

**[0006]** Bislang ist allerdings kein Verfahren bekannt, das frei bewitterte und befahrene Stahlbetonbauwerke langfristig vor Stahlkorrosion schützt und gleichzeitig eine mechanische Verstärkung für das Bauwerk darstellt.

Zwar werden vermehrt Verbundwerkstoffe aus Carbonbeton oder andere Textilbetone aus Basalt- oder AR-Glas-Faser verwendet, die in einem Epoxidharz oder Styrol-Butadien-Kautschuk getränkt werden, doch sind diese bislang in ihren Einsatzmöglichkeiten beschränkt, da sie beispielsweise nur für Innenbauten, in denen witterungsbedingte Einflüsse kaum auftreten, geeignet sind oder es fehlt ihnen an der oft notwendigen Formfreiheit.

**[0007]** So erfüllen bisherige textile Carbonbewehrungen nur die Funktion der Bauwerksverstärkung oder des Korrosionsschutzes. Es gibt allerdings bereits Ansätze die Carbonfasern in Epoxidharz oder Styrol-Butadien-Kautschuk zu tränken, um ein stabiles Gelege zu erhalten. Gelege mit Epoxidharztränkung weisen dabei eine hohe Verbundfestigkeit auf. Gelege mit Styrol-Butadien-Kautschuk zeichnen sich dagegen insbesondere durch ihre gute Verarbeitbarkeit, Formbarkeit und insbesondere ausreichende Polarisationsseigenschaften aus. Allerdings gibt es derzeit noch keine Tränkung, die einen ausgeprägten mechanischen Verbund und gleichzeitig eine gute Verarbeitbarkeit/Formbarkeit sowie vorteilhafte Polarisationsseigenschaften aufweist.

**[0008]** Bisherige getränkte textile Bewehrungen haben zudem gemeinsam, dass sich eine Verlegung um Ecken und Kanten, bzw. bei spitzen Winkeln und engen Krümmungsradien (z. B. Übergang Boden zu Stütze) als sehr schwierig gestaltet. Die schlechte Biegsamkeit der textilen Bewehrung oder das Verursachen von Fehlstellen durch enge Krümmungsradien führt dazu, dass die Verstärkungs- und Korrosionsschutzeffekte nicht wie benötigt erzielt werden.

**[0009]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde ein Verfahren zur Herstellung einer Textilbewehrung und eine Textilbewehrung anzugeben, welche eine mechanische Verstärkung für frei bewitterte und befahrene Bauwerke ermöglicht und einfach zu verlegen ist.

**[0010]** Die Textilbewehrung kann dabei beispielsweise auch Glas umfassen. Sollte im Rahmen der mechanischen Verstärkung auch ein kathodischer Korrosionsschutz ermöglicht werden, bietet sich der Einsatz eines Carbongeleges bzw. eines Geleges welches zumindest zum Teil aus Carbonfasern gebildet wird an.

**[0011]** Unter Gelege wird dabei im Rahmen dieser Anmeldung ein Flächengebilde verstanden, welches aus mehreren Lagen von im Wesentlichen parallel verlaufenden gestreckten Fäden besteht. Dabei werden die einzelnen Lagen übereinandergelegt und an den Kreuzungspunkten miteinander fixiert. Sind die Fäden verschiedener Lagen in zwei unterschiedliche Richtungen ausgerichtet, spricht man von einem biaxialen Gelege, sind mehrere Lagen mit mehreren Ausrichtungen vorgesehen, wird von einem multiaxialen Gelege gesprochen. Im Rahmen dieser Anmeldung ist unter dem Begriff Gelege somit auch ein Gitter zu verstehen, welches ebenfalls einen entsprechenden Aufbau aufweist.

**[0012]** Als Faden eines Geleges wird dabei ein einzelner gestreckter Strang verstanden. Dieser Faden kann dabei aus einer Anzahl von Carbonmultifilamenten be-

stehen, die zusammen einen Faden bzw. Strang bilden.

**[0013]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem die Tränkung ein Basismaterial umfasst, welchem ein Additiv zugegeben wird.

**[0014]** Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass die Bereitstellung einer ausreichenden mechanischen Verstärkung und gegebenenfalls einer genügend hohen Leitfähigkeit für den kathodischen Korrosionsschutz durch geeignete Auswahl eines Tränkungsmediums erzielt werden kann. Hierbei hat sich gezeigt, dass das Gelege der Textilbewehrung besonders leicht an die spezifischen Anforderungen am Einsatzort angepasst werden kann, wenn die Tränkung und dort das für die Tränkung verwendete Basismedium durch Zugabe von Additiven zur Erhöhung der elektrischen, mechanischen und thermischen Eigenschaften modifiziert wird. So ist es beispielsweise möglich, durch die Zugabe von Kohlenstoffnanoröhrchen (Carbon Nanotubes), Metallpartikeln, Salzen (bzw. ionischen Verbindungen) oder Graphit die elektrischen Eigenschaften, insbesondere die Leitfähigkeit zu erhöhen, während die thermischen Eigenschaften durch die Zugabe von Metallen, Carbon- und Grafitteilchen beeinflusst werden kann. Zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften, insbesondere auch des Verbundes mit dem Festmörtel, ist es möglich Hartstoffe, beispielsweise in Form von Siliziumcarbit, Quarzen und Keramiken, zuzufügen.

**[0015]** Weiterhin ist es möglich durch die Zugabe der Additive die Prozessparameter und mögliche Verarbeitbarkeit des Geleges, insbesondere eines Carbongeleges, zu modifizieren. So ist es denkbar Verflüssiger, Verzögerer oder Quellmittel zu verwenden, um die Eigenschaften des Frisch- und Festmörtels zu beeinflussen.

**[0016]** Insbesondere kann durch die Zugabe von Additiven erreicht werden, dass die Festigkeit des Mörtels im Bereich des Geleges besonders hoch ist, während sie an der Oberfläche vergleichsweise niedrig ausgebildet ist. Dieser Festigkeitsgradient, der vom Gelege weg abfällt, ermöglicht einen besonders flexiblen Einsatz des Geleges.

**[0017]** Für eine besonders flexible und vielfältige Möglichkeit der Modifikation wird das Basismaterial in bevorzugter Ausführung durch radikalische Polymerisation aus einem Monomer und einem Starter synthetisiert. Hierbei besteht nun die Möglichkeit das Additiv vor der Synthetisierung bereits dem Monomer und/oder dem Starter zuzufügen. Dies ermöglicht eine Modifizierung der Tränkung bereits im Vorfeld der Synthetisierung des Basismaterials. Zusätzlich oder alternativ ist es aber auch möglich das Additiv dem bereits synthetisierten Basismaterial vor, im Rahmen der Tränkung und/oder auch nach der Tränkung in Form eines Aufstreuens auf das getränkte Gelege.

**[0018]** In besonderen Form der Tränkung oder auch im Rahmen der späteren Beschichtung wird der Starter in einem ersten Prozess auf das Gelege aufgetragen und anschließend erst das Monomer aufgebracht, sodass die

Synthetisierung des Basismaterials direkt an dem Gelege erfolgt.

**[0019]** Besonders vorteilhaft hat sich dabei die Verwendung eines Polymethylmethacrylat als Basismaterial für die Tränkung herausgestellt. Da sich dieses Basismaterial aufgrund der geringen Dichte besonders gut in die Zwischenräume des Geleges aber auch in die Zwischenräume der Faserstränge eingebracht werden kann. Neben der Verwendung von Polymethylmethacrylaten als Basismaterial sind aber ganz allgemein auch die oben bereits erwähnten Epoxidharze, Styrol-Butadien-Kautschuke und Acrylate oder Polyurethane denkbar.

**[0020]** Um einen festen Verbund zwischen getränkter Textilbewehrung und dem umgebenen Beton zu erzeugen, wird in bevorzugter Ausführung die Oberfläche des getränkten Geleges aufgeraut und damit vergrößert. Dazu werden dem Beschichtungsmedium Additive, beispielsweise in Form von Partikeln zugefügt, die eine solche Oberflächenvergrößerung bewirken. Dabei können insbesondere Granit, Quarzmehl, Zementstein oder leitfähige Partikel verwendet werden. Die vergrößerte Oberfläche führt zu einem kraft- und formschlüssigen Verbund (Verstärkungseffekt). Durch die Zugabe leitfähiger Partikel kann der Ladungsübergang optimiert werden, um den kathodischen Korrosionsschutz zu verbessern. Alternativ oder zusätzlich können auch ionische Verbindungen, Betonzusatzmittel, Mischungen aus Salzen und Mikrosilika (als Suspension oder auch in fester Form) oder puzzolanische Reaktive verwendet werden. Diese können die Erhärtungsreaktionskinetik beeinflussen, um beispielsweise bei der Verwendung von Salzen einerseits die Leitfähigkeit im Grenzbereich und andererseits die Mörtelfestigkeit in der Gewebeumgebung zu erhöhen.

**[0021]** Neben oder zusätzlich zu der Vergrößerung der Oberfläche des Geleges durch Hinzugabe von Partikeln kann in vorteilhafter Ausführung auch eine Beschichtung auf das bereits getränkte Gelege aufgetragen werden, dass, wie auch die Partikel, die Oberfläche vergrößert bzw. die Additive besser eingebunden werden. Diese Beschichtung kann dann entweder das Trägermedium für die Partikel darstellen oder selbst für einen höheren Verbund sorgen. Auch diesem Beschichtungsmedium werden in bevorzugter Ausführung Additive zur Verbesserung der elektrischen, thermischen oder mechanischen Eigenschaften vor, während oder nach der Applikation auf das getränkte Gelege zugeführt.

**[0022]** Die Tränkung oder auch Beschichtung kann dabei insbesondere im Tauchbadverfahren, einem Emulationsverfahren, einem Spritzverfahren oder auch gestrichen oder gerollt aufgetragen werden.

**[0023]** Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch die Verwendung von einer auf den jeweiligen Anwendungsbereich abgestimmten und durch ein Additiv modifizierten Tränkung des Geleges, bei einem Carbongelege insbesondere der Carbonfasern, Carbonfäden oder des ganzen, carbon-

haltigen Geleges, die Eigenschaften der Bewehrung aber auch des Mörtels in der direkten Umgebung der Bewehrung beeinflusst werden können. So können neben ebenen Flächen auch gekrümmte, frei bewitterte und befahrene Bauwerke dauerhaft vor Stahlkorrosion geschützt und gleichzeitig mechanisch verstärkt werden. Ein besonderer Vorteil ist dabei, dass es bei geeigneter Modifizierung der mechanischen Eigenschaften erreicht werden kann, dass das hierbei genutzte Carbongelege als dünnschichtiger Textilbeton auch ohne die Kombination mit einem kathodischen Korrosionsschutz eine ausreichende Tragfähigkeit oder eine Traglasterrhöhung bereitstellen kann. Hier kann es somit zusätzlich mit dem Abtragen von dünnen Altbelägen, die nicht weiter zur Tragfähigkeit notwendig sind (wie Estrich, Asphalt oder minderfestem Beton) zu einer Auflastverringerung, Traglasterrhöhung und größeren Durchfahrtshöhen in Parkhäusern kommen.

**[0024]** So führt die Erhöhung der Festigkeit in Faser Nähe zu einer Verbesserung der Performance ohne eine zu hohe Schwindrisbildung zu bedingen. Weiterhin kann durch die Zugabe von Fließmitteln an der Faser das Eindringen in das Gewebe verbessert werden.

**[0025]** Im Detail liegen die wesentlichen Vorteile des verwendeten Beschichtungsmediums in der Verbesserung der elektrischen, chemischen und mechanischen Eigenschaften des gesamten Systems, insbesondere in der hohen mechanischen Belastbarkeit bzw. Lastaufnahme der eingesetzten Materialien (z. B. bei statischen und dynamischen Zug-, Haftzug- und Scherbelastungen), der langfristige Resistenz gegen Umwelteinflüsse, d. h. chemische Inertheit sowie Temperaturbeständigkeit in einem Temperaturspektrum von  $-20^{\circ}\text{C}$  bis  $80^{\circ}\text{C}$ . Dabei kann das Traglastverhalten im größeren Temperaturbereich verbessert werden. Weiterhin liegen die Vorteile in der flexiblen Verarbeitbarkeit und Verformbarkeit (Drapierbarkeit) bei gleichzeitig ausreichender Steifigkeit zum Verlegen der Textilbewehrung. Verbindungen über Ecken und Kanten können kraftschlüssig und elektrisch leitend hergestellt werden. Durch die Steifigkeit wird darüber hinaus eine einfache Anwendung bei der Verlegung ermöglicht. Weitere Vorteile liegen in der hohen Verbundfestigkeit zwischen Beton und textiler Bewehrung (gegebenenfalls durch die zusätzliche Verwendung eines Coatings) und der optimierten Leitfähigkeit im "metallischen" Leiter (Carbon, Leiter 1. Ordnung) und guter Ladungsübergang auf den ionischen Leiter (Zementstein; Leiter 2. Ordnung).

**[0026]** Ein nach dem obigen Verfahren hergestelltes Gelege ist in einem Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer Zeichnung näher erläutert.

**[0027]** Darin zeigt:

Fig. 1 ein Querschnitt durch einen Faden des Geleges

Fig. 2 ein Gelege mit einer eingenähten Primäranode

**[0028]** In Fig. 1 ist ein Faden 2 eines Geleges im Quer-

schnitt dargestellt. Der Faden 2 umfasst dabei eine Vielzahl von einzelnen Carbonmultifilamenten 12, die jeweils zwischen mehreren 1.000 und bis zu 100.000 Einzelfilamenten aufweisen. Der Faden 2 ist im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 mit einer Tränkung 10 versehen, der im Tränkungsverfahren ein oder mehrere Additive 14 zugegeben wurden, um die elektrischen, mechanischen oder auch thermischen Eigenschaften zu verbessern. In einem nachgelagerten Produktionsschritt ist der Faden 2 mit einem Beschichtungsmedium 16 beschichtet worden. Wobei im vorliegenden Fall eine Absandung erfolgte, sodass die Beschichtung 16 als Trägermedium für die Partikel 18 dient. Durch die Absandung wird die Oberfläche des Fadens 2 erhöht, wodurch sich bessere Verbundeigenschaften mit dem Mörtel ergeben.

**[0029]** Das Gelege 1 nach Fig. 2 umfasst eine Mehrzahl von Fäden 2 bzw. Strängen, die in zwei Ebenen angeordnet sind. Jede Ebene umfasst dabei eine Anzahl von Fäden 2, die beabstandet und im Wesentlichen parallel zueinander liegen. Jeder dieser Fäden 2 umfasst eine Anzahl von Carbonmultifilamenten, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel zu einem lang gestreckten Strang verklebt wurden. Es ist aber ebenfalls denkbar, dass diese Carbonmultifilamente zu einem Strang vernäht oder in einer anderen Art verbunden werden. Die Fäden 2 zweier Ebenen liegen im Wesentlichen orthogonal zueinander, weshalb sich eine Gitterstruktur mit viereckigen Zwischenräumen bildet. Die Fäden 2 werden an den Kreuzungspunkten 4 mit einem durchlaufenden Nähfaden 6 fixiert, können aber auch verklebt oder auf eine andere Art und Weise miteinander verbunden werden.

**[0030]** Es ist selbstverständlich, dass die Ebenen des Geleges 1 nicht zwangsläufig orthogonal zueinander angeordnet sein müssen, sondern je nach Einsatzzweck auch in einem anderen Winkel versetzt angeordnet sein können. Ebenso ist es denkbar, dass mehr als zwei Ebenen vorgesehen sein können.

**[0031]** Im Ausführungsbeispiel nach der Fig. 2 ist entlang der gesamten Länge auf einem Faden 2 eine bandförmige Primäranode 8 aufgenäht, wodurch das Anodensystem im Gegensatz zu einer Kontaktierung in einem einzelnen Punkt über die gesamte Länge mit Strom gespeist werden kann. Neben dem Aufnähen der Primäranode 8 auf einen Faden 2, ist es auch denkbar, dass die Primäranode 8 in einen Faden 2 eingenäht wird und somit von Carbonmultifilamenten im Wesentlichen vollständig umgeben wird.

**[0032]** Zur Erhöhung der mechanischen, elektrischen und thermischen Eigenschaften, insbesondere zur Verbesserung der Verlegbarkeit und Aktivierung der mechanischen Eigenschaften des Geleges 1 und auch des im Mörtel eingebetteten Anodensystems ist auf dem Gelege 1 eine Tränkung 10 und anschließend eine Beschichtung entsprechend den obigen Ausführungen aufgetragen. Hierbei kann durch geeignete Wahl der Tränkungs- und Beschichtungsrezeptur und durch Zugabe von entsprechenden Additiven eine Gelege 1 für ein Anodensystem

bereitgestellt werden, welches optimale mechanische, elektrische und thermische Eigenschaften für den jeweiligen Anwendungszweck und Einsatzort aufweist.

7. Textilbewehrung hergestellt nach einem Verfahren nach Anspruch 1 bis 6.

Bezugszeichenliste

5

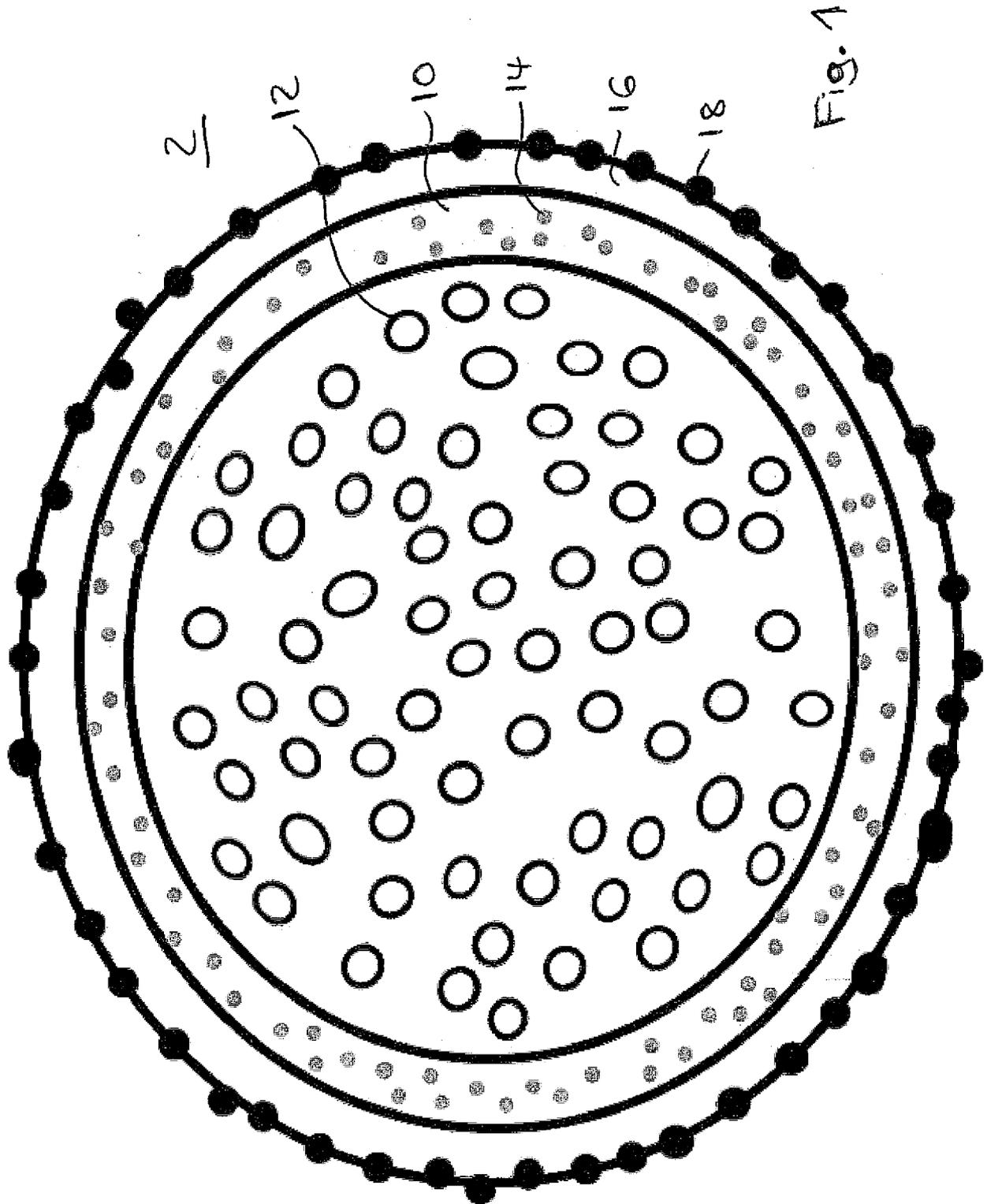
### [0033]

1	Gelege	
2	Faden	10
4	Kreuzungspunkt	
6	Nähfaden	
8	Primäranode	
10	Tränkung	
12	Carbonmultifilamente	15
14	Additiv	
16	Beschichtung	
18	Partikel	

20

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Textilbewehrung aus einem Gelege, wobei eine Tränkung auf einen Faden des Geleges oder auf das Gelege aufgetragen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tränkung ein Basismaterial umfasst, welchem mindestens ein Additiv zugegeben wird. 25
2. Verfahren zur Herstellung einer Textilbewehrung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Basismaterial durch radikalische Polymerisation aus einem Monomer und einem Starter synthetisiert wird und wobei das Additiv dem Monomer, dem Starter und/oder dem synthetisiertem Basismaterial zugegeben wird. 30  
35
3. Verfahren zur Herstellung einer Textilbewehrung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Basismaterial ein Polymethylmethacrylat verwendet wird. 40
4. Verfahren zur Herstellung einer Textilbewehrung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** anschließend mindestens eine Beschichtung aufgetragen wird. 45
5. Verfahren zur Herstellung einer Textilbewehrung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Beschichtungsmedium vor, während oder nach der Beschichtung des Geleges ein Additiv zugegeben wird. 50
6. Verfahren zur Herstellung einer Textilbewehrung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tränkung in einem Tauchbadverfahren, einem Emulationsverfahren oder einem Spritzverfahren aufgetragen wird. 55



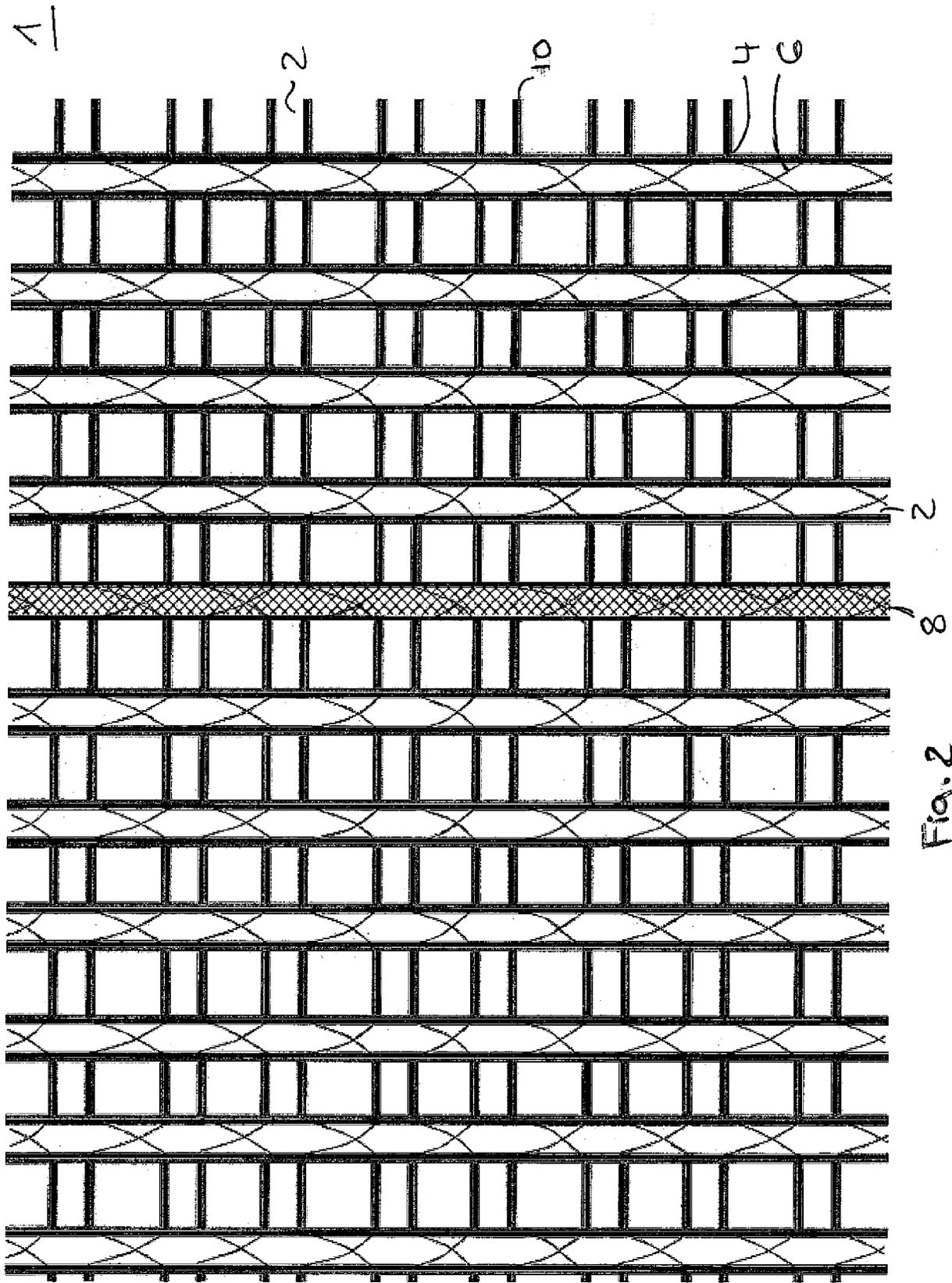


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 20 0952

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	CA 2 192 567 C (FYFE CO. LLC) 25. April 2006 (2006-04-25) * Seite 3, Zeile 17 - Zeile 24 * * Seite 4, Zeile 4 - Seite 5, Zeile 5 * * Seite 10, Zeile 15 - Seite 12, Zeile 26; Abbildungen *	1-7	INV. E04C5/07
X	US 5 218 810 A (ISLEY, JR.) 15. Juni 1993 (1993-06-15) * Spalte 4, Zeile 18 - Zeile 50 * * Spalte 6, Zeile 3 - Zeile 33; Abbildungen *	1-7	
X	RU 177 233 U1 (ZNAM-N) 14. Februar 2018 (2018-02-14) * Absatz [0001] - Absatz [0018]; Abbildung 1 *	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04C
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. April 2019	Prüfer Righetti, Roberto
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 20 0952

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.

29-04-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CA 2192567 C	25-04-2006	KEINE	
US 5218810 A	15-06-1993	AT 155192 T	15-07-1997
		BR 9305955 A	18-11-1997
		CA 2129437 A1	26-08-1993
		DE 69312059 D1	14-08-1997
		DE 69312059 T2	22-01-1998
		EP 0628117 A1	14-12-1994
		ES 2106322 T3	01-11-1997
		GR 3024969 T3	30-01-1998
		JP H08500155 A	09-01-1996
		US 5218810 A	15-06-1993
		US 5607527 A	04-03-1997
		WO 9318245 A1	16-09-1993
RU 177233 U1	14-02-2018	KEINE	

EPO FORM P0461

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