



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 716 068 B1**

(51) Int. Cl.: **E04C 5/06** (2006.01)  
**E04B 5/48** (2006.01)  
**E04C 2/06** (2006.01)

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00505/19

(22) Anmeldedatum: 12.04.2019

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.10.2020

(24) Patent erteilt: 29.07.2022

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.07.2022

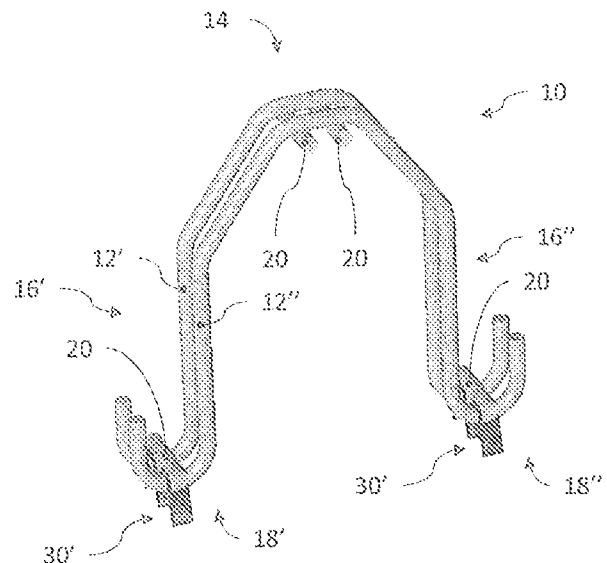
(73) Inhaber:  
FISCHER RISTA AG, Hauptstrasse 90  
5734 Reinach (CH)

(72) Erfinder:  
Paolo Dabraio, 5212 Hausen bei Brugg (CH)  
Christian Rolandi, 5400 Baden (CH)

(74) Vertreter:  
Troesch Scheidegger Werner AG, Schwättenmos 14  
8126 Zumikon (CH)

(54) **Bewehrungselement, Betonbauelement und Verfahren zum Herstellen eines Betonbauelements.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Bewehrungselement (10) zur Schubverstärkung in einem Betonbauelement im Bereich von mindestens einer linienförmigen Einlage in dem Betonbauelement. Das Bewehrungselement (10) umfasst wenigstens ein Segment (12',12''), wobei jedes Segment (12',12'') eine Querstrebe (14) und zwei jeweils hiervon in die gleiche Richtung angewinkelte Schenkel (16',16'') umfasst, die an ihrem Ende zur Ausbildung von Stützauflagen (18',18'') jeweils angewinkelt sind. An dem wenigstens einen Segment (12',12'') sind wenigstens zwei Quereisen (20) angebracht.



## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Bewehrungselement, ein Betonbauelement und ein Verfahren zum Herstellen eines Betonbauelements.

[0002] Betonbauelemente, wie insbesondere Decken, Wände, Böden, Fundamente, Träger, usw., übernehmen nicht nur statische Funktionen, sondern dienen ebenso zur Aufnahme von verschiedenen linienförmigen Einlagen, wie z.B. Rohre für Lüftung und/oder Sanitär, Elektroleitungen oder sonstige Leitungen. Durch die moderne Bauweise im Hinblick auf z.B. Ästhetik der Deckenunterseite, Ausnutzung der Raumhöhe und einem höheren Komfortanspruch in Hochbauten, nimmt die Anzahl der verbauten linienförmigen Einlagen stetig zu. Durch derartige linienförmige Einlagen wird jedoch die statische Tragfähigkeit der konventionell bewehrten Betonbauelemente vermindert. Durch die zunehmende Verdrängung von Beton, wobei der Beton durch derartige Einlagen verdrängt wird, wird die Schub-Tragfähigkeit des Bauteilquerschnitts verringert, sodass das Betonbauteil nicht mehr als homogen betrachtet werden kann. Im Stand der Technik ist dadurch die Tragfähigkeit eines Betonbauelements, insbesondere dessen Schubtragfähigkeit, herabgesetzt.

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die im Stand der Technik bekannten Nachteile zu lösen.

[0004] Insbesondere besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, die Tragfähigkeit, insbesondere die Schubtragfähigkeit, von einem Betonbauelement zu erhöhen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Bewehrungselement mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausführungsvarianten sowie ein Betonbauelement und ein Verfahren zum Herstellen eines Betonbauelements sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0006] Die Erfindung betrifft ein Bewehrungselement zur Schubverstärkung in einem Betonbauelement im Bereich von mindestens einer linienförmigen Einlage in dem Betonbauelement. Das Bewehrungselement umfasst wenigstens ein Segment, wobei jedes Segment eine Querstrebe und zwei jeweils hiervon in die gleiche Richtung angewinkelte Schenkel umfasst, die an ihrem Ende zur Ausbildung von Stützauflagen jeweils angewinkelt sind, wobei an dem wenigstens einen Segment wenigstens zwei Quereisen angebracht sind.

[0007] Die statische Gestaltung einer Schubbewehrung im Bereich der linienförmigen Einlage ist wichtig für das Tragverhalten eines Betonbauelements bzw. Bauwerks. Das Schubtragverhalten wird positiv beeinflusst, indem die Vertikalbewehrung einen grossen Querschnitt aufweist und zusätzlich möglichst optimal verankert ist, um hierdurch die Zugkraft über die linienförmige Einlage zu führen und in den Beton abzutragen.

[0008] Vorzugsweise sind die Schenkel jeweils an wenigstens einem Abschnitt gebogen. Weiter vorzugsweise sind die Schenkel derart gebogen, dass das Bewehrungselement in Richtung zur Querstrebe konisch zulaufend ausgebildet ist. Durch die sich hierdurch ergebende hutförmige Grundform der Segmente wird das Tragverhalten eines Betonbauelements insgesamt verbessert.

[0009] Vorzugsweise haben die Quereisen eine Länge zwischen 2 und 15 cm. Durch die reduzierte Länge der Quereisen werden Platz eingespart und die Verlegearbeit reduziert. Gleichzeitig verbleibt der Kraftfluss innerhalb des Betonbauelements weiter optimiert.

[0010] Vorzugsweise ist das Bewehrungselement derart ausgebildet, um mittels der Stützauflagen auf eine Auflagefläche des Betonbauelements aufgesetzt zu werden. Somit kann das Bewehrungselement auf der Baustelle schnell und einfach verbaut werden. Die Stützauflagen tragen zur Einhaltung der planmässig vorgeschriebenen Betonüberdeckungen bei.

[0011] Vorzugsweise sind die Quereisen an dem wenigstens einen Segment im Bereich der Querstrebe und/oder im Bereich der Stützauflagen angebracht. Somit wird eine optimale Verankerung gewährleistet.

[0012] Vorzugsweise umfasst das Bewehrungselement ferner wenigstens zwei Distanzhalter, welche im Bereich der Stützauflagen angebracht sind. Vorzugsweise sind die Distanzhalter ausgebildet zum Aufklipsen oder Verkleben im Bereich der Stützauflagen. In einem Beispiel können die Distanzhalter auf Abschnitte der Quereisen im Bereich der Stützauflagen aufgeklipt oder hiermit verklebt werden. Selbstverständlich sind weitere Verbindungen vorstellbar, wie z.B. Verschweissen.

[0013] Vorzugsweise sind die Quereisen an das wenigstens eine Segment angeschweisst. In weiteren Beispielen können die Quereisen über andere Verbindungstechniken mit dem wenigstens einen Segment verbunden werden.

[0014] Vorzugsweise ist das Bewehrungselement derart dimensioniert, dass die Stützauflagen durch Felder einer Bewehrungslage ragen, welche durch orthogonal zueinander verlaufende Längsarmierungen und Querarmierungen der Bewehrungslage gebildet sind. Durch diese Anordnung stört sich das Bewehrungselement nicht mit den Längsarmierungen und Querarmierungen der Bewehrungslage. In einem Beispiel kann das Bewehrungselement derart auf die Bewehrungslage aufgesetzt werden, dass das wenigstens eine Segment zu wenigstens einer der Längsarmierungen oder wenigstens einer der Querarmierungen parallel verläuft. Somit können mehrere Bewehrungselemente entlang der linienförmigen Einlage hintereinander aufgereiht werden, wobei die Aneinanderreihung in Richtung der Längsarmierungen oder der Querarmierungen verläuft. In einem alternativen Beispiel kann das Bewehrungselement derart auf die Bewehrungslage aufgesetzt werden, dass die Segmente in Relation zu den Längsarmierungen und Querarmierungen angewinkelt verlaufen. Somit können hintereinander aufgereichte Bewehrungselemente auch schräg zu den Längsarmierungen und Querarmierungen verlaufen, z.B. in einem Winkel von 45°.

**[0015]** Die Erfindung betrifft ebenso ein Betonbauelement, insbesondere einen Boden, eine Decke oder Fundamentplatte, umfassend wenigstens ein Bewehrungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10. Das erfindungsgemässe Betonbauelement zeigt ein verbessertes Tragverhalten.

**[0016]** Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Betonbauelements. Das Verfahren umfasst die Schritte: Aufbringen einer unteren Bewehrungslage auf eine Auflagefläche, insbesondere ein Boden, eine Decke oder eine Fundamentplatte; Verlegen einer linienförmigen Einlage oberhalb der Auflagefläche; Aufsetzen von zumindest einem Bewehrungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10 über die linienförmige Einlage, Verfüllen der Auflagefläche mit Beton, insbesondere fliesbarem Beton; und Aushärten des Betons.

**[0017]** Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die vorstehenden Ausführungsvarianten beliebig kombinierbar sind. Lediglich diejenigen Kombinationen von Ausführungsvarianten sind ausgeschlossen, die durch die Kombination zu Widersprüchen führen würden.

**[0018]** Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand von in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen weiter erläutert. Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine Perspektivansicht von einem Bewehrungselement gemäss der vorliegenden Erfindung in einer bevorzugten Ausführungsform,
- Fig. 2 eine Ansicht von einer Bewehrung im Grundriss und Aufriss mit mehreren Bewehrungselementen,
- Fig. 3a-c Teilansichten von einer Bewehrung mit jeweils einem installierten Bewehrungselement und einer linienförmigen Einlage in Perspektivansicht, und
- Fig. 4 eine Perspektivansicht von einem Bewehrungselement gemäss der vorliegenden Erfindung in einer weiteren Ausführungsform.

**[0019]** Fig. 1 zeigt eine Perspektivansicht von einem Bewehrungselement 10 in einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das Bewehrungselement 10 dient zur Schubverstärkung in einem Betonbauelement im Bereich von mindestens einer linienförmigen Einlage in dem Betonbauelement (beides nicht gezeigt). Genauer gesagt, dient das Bewehrungselement 10 dazu, um Zugkräfte in dem von der linienförmigen Einlage geschwächten Querschnitt aufzunehmen und in den Beton abzutragen.

**[0020]** In der gezeigten Ausführungsform umfasst das Bewehrungselement 10 zwei Segmente 12',12" mit jeweils einer im Wesentlichen hutförmigen Grundform. Obwohl nicht gezeigt, kann das Bewehrungselement 10 nur ein Segment umfassen. Die Segmente 12',12" umfassen jeweils eine Querstrebe 14 und zwei jeweils hiervon in die gleiche Richtung angewinkelten Schenkel 16',16". Die Schenkel 16',16" können in Relation zur Querstrebe 14 mit einem Innenwinkel im Bereich zwischen 90-160° angewinkelt sein.

**[0021]** In der gezeigten Ausführungsform sind die Schenkel 16',16" jeweils an ihren Enden nach aussen halbkreisförmig umgebogen, sodass die Enden nach oben ragen. Die Bogenabschnitte an der tiefsten Stelle bilden hierbei Stützauflagen 18',18" aus. Das Bewehrungselement 10 kann mittels der Stützauflagen 18',18" auf eine Auflagefläche des Betonbauelements aufgesetzt werden.

**[0022]** In der gezeigten Ausführungsform sind jeweils Distanzhalter 30',30" im Bereich der Stützauflagen 18',18" angebracht. Obwohl nicht gezeigt, können die Distanzhalter 30',30" mit den im Bereich der Stützauflagen 18',18" angebrachten Quereisen 20 verbunden sein. Die Distanzhalter 30',30" sind an die Stützauflagen 18',18" angeklipst. Alternativ können die Distanzhalter 30',30" an die Stützauflagen 18',18" angeklebt werden.

**[0023]** In der gezeigten Ausführungsform sind an den Segmenten 12',12" insgesamt vier Quereisen 20 angebracht. Hierdurch werden die beiden Segmente 12',12" miteinander verbunden. Die Quereisen 20 tragen ferner zum verbesserten Tragverhalten des Betonbauelements bei. Die Quereisen 20 haben eine Länge zwischen 2 und 15 cm. Durch die reduzierte Länge werden Platz eingespart und die Verlegearbeit vereinfacht, ohne Einschnitte im Tragverhalten des Betonbauelements.

**[0024]** In der gezeigten Ausführungsform ist jeweils ein Quereisen 20 im Bereich der Stützauflagen 18',18" der einzelnen Segmente 12',12" angebracht. Ferner sind zwei Quereisen 20 im Bereich der Querstreben 14 der einzelnen Segmente 12',12" angebracht. Die Quereisen 20 können mit den Segmenten 12',12" verschweisst werden. Obwohl nicht gezeigt, können auch lediglich zwei Quereisen mit den Segmenten verbunden sein. In der gezeigten Ausführungsform sind beide Schenkel 16',16" an einem Abschnitt derart angewinkelt, dass das Bewehrungselement in Richtung zur Querstrebe 14 konisch zuläuft. Obwohl nicht gezeigt, können beide Schenkel 16',16" gradlinig verlaufen, sodass das Bewehrungselement eine U-förmige Grundform annimmt.

**[0025]** Fig. 2 zeigt eine Ansicht von einer Bewehrung im Grundriss und Aufriss mit einer Bewehrungslage 22", mehreren Bewehrungselementen 10 und zwei schematisch dargestellten linienförmigen Einlagen 32, wie z.B. ein Rohr für eine Lüftung, Sanitäranlagen, Elektroleitungen, usw. Die Bewehrungselemente 10 sind im Bereich der linienförmigen Einlagen

32 platziert und folgen deren Verlauf. Die Bewehrungselemente 10 erhöhen die statische Tragfähigkeit von z.B. gegossenen Betondecken im (ausgesparten bzw. verdrängten) Bereich der linienförmigen Einlagen 32, indem sie Zugkräfte in dem von den linienförmigen Einlagen 32 geschwächten Querschnitt aufnehmen und in den Beton abtragen.

[0026] Die Bewehrungselemente 10 sind derart dimensioniert, dass sie mittels der im Bereich der Stützauflagen 18',18" angebrachten Distanzhalter 30',30" zwischen orthogonal zueinander verlaufenden Längsarmierungen 24',24" und Querarmierungen 26',26" der Bewehrungslage 22" auf die Auflagefläche des Betonbauelements aufgesetzt werden können. Mit anderen Worten, sind die Bewehrungselemente 10 jeweils derart dimensioniert, dass die Stützauflagen 18',18" durch freie Felder der Bewehrungslage 22" ragen. Durch die Distanzhalter 30',30" lagert jedes Bewehrungselement 10 zuverlässig auf der Auflagefläche des Betonbauelements, unter Einhaltung des planmässig vorgeschriebenen Betonbauelements.

[0027] Die Figuren 3a-c zeigen jeweils einen Ausschnitt von einer Bewehrung mit im Bereich von einer linienförmigen Einlage 32 installierten Bewehrungselementen 10 in unterschiedlichen Perspektivansichten. Die Bewehrungselemente 10 sind über Distanzhalter auf eine Auflagefläche 28 des Betonbauelements aufgesetzt und hierauf zuverlässig gelagert. Hierbei ragen die Distanzhalter 30',30" durch freie Felder einer Bewehrung aus Längsarmierungen 24',24" und Querarmierungen 26',26".

[0028] Durch die hutförmige Grundform der Bewehrungselemente 10 und eine möglichst in die äussersten Lagen der bauseitigen Bewehrung reichenden Verankerung der Querstäbe (siehe Fig. 1) der Bewehrungselemente 10 wird die Tragfähigkeit, insbesondere die Schubtragfähigkeit, des Betonbauelements bzw. Bauwerks insgesamt verbessert. Um den Kraftfluss zu optimieren, sollten die Bewehrungselemente 10 möglichst nahe an der Betonoberfläche verankert werden. Dies wird durch die Bewehrungselemente 10 mit den kurzen und somit platzsparenden Querstäben sowie durch die Abwinkelung der Segmente (siehe Fig. 1) erzielt.

[0029] Fig. 4 zeigt eine Perspektivansicht von einem Bewehrungselement 10 in einer weiteren Ausführungsform. Gegenüber der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform sind die Schenkel 16',16" jeweils an ihren Enden in einem Winkel von im Wesentlichen 90° nach aussen umgebogen. Die nach aussen ragenden Endabschnitte der Schenkel 16',16" bilden hierbei die Stützauflagen 18',18". Im Bereich dieser Stützauflagen 18',18" können gegenüber der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform mehr als ein Quereisen angebracht werden. Aufgrund der guten Zugänglichkeit ist in dieser Ausführungsform das Verbinden der Quereisen an die Segmente 12',12" im Bereich der Stützauflagen 18',18" einfach und zuverlässig.

[0030] In der hier gezeigten Ausführungsform sind jeweils im Bereich der Stützauflagen 18',18" jeweils zwei Quereisen 20 mit den Segmenten 12',12" verbunden. Auch hier können die Quereisen 20 eine Länge zwischen 2 und 15 cm haben. Obwohl nicht gezeigt, kann pro Stützauflage 18',18" auch lediglich ein Quereisen vorgesehen sein. In einem weiteren Beispiel können mehr als zwei Quereisen vorgesehen sein. Gleich der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform sind die Distanzhalter 30',30" ebenfalls im Bereich der Stützauflagen 18',18" angebracht. Ebenso sind beide Schenkel 16',16" an einem Abschnitt derart angewinkelt, dass das Bewehrungselement nach oben konisch zuläuft.

## Patentansprüche

1. Bewehrungselement (10) zur Schubverstärkung in einem Betonbauelement im Bereich von mindestens einer linienförmigen Einlage (32) in dem Betonbauelement, wobei das Bewehrungselement (10) wenigstens ein Segment (12',12") umfasst, wobei jedes Segment (12',12") eine Querstrebe (14) und zwei jeweils hiervon in die gleiche Richtung angewinkelte Schenkel (16',16") umfasst, die an ihrem Ende zur Ausbildung von Stützauflagen (18',18") jeweils angewinkelt sind, wobei an dem wenigstens einen Segment (12',12") wenigstens zwei Quereisen (20) angebracht sind.
2. Bewehrungselement (10) nach Anspruch 1, wobei die Schenkel (16',16") jeweils an wenigstens einem Abschnitt gebogen sind.
3. Bewehrungselement (10) nach Anspruch 2, wobei die Schenkel (16',16") derart gebogen sind, dass das Bewehrungselement (10) in Richtung zur Querstrebe (14) konisch zulaufend ausgebildet ist.
4. Bewehrungselement (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Quereisen (20) eine Länge zwischen 2 und 15 cm haben.
5. Bewehrungselement (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Bewehrungselement (10) derart ausgebildet ist, um mittels der Stützauflagen (18',18") auf eine Auflagefläche (28) des Betonbauelements aufgesetzt zu werden.
6. Bewehrungselement (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Quereisen (20) an dem wenigstens einen Segment (12',12") im Bereich der Querstrebe (14) und/oder im Bereich der Stützauflagen (18',18") angebracht sind.
7. Bewehrungselement (10) nach Anspruch 6, ferner umfassend wenigstens zwei Distanzhalter (30',30"), welche im Bereich der Stützauflagen (18',18") angebracht sind.
8. Bewehrungselement (10) nach Anspruch 7, wobei die Distanzhalter (30',30") ausgebildet sind zum Aufklipsen oder Verkleben im Bereich der Stützauflagen (18',18").

## CH 716 068 B1

9. Bewehrungselement (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Quereisen (20) an das wenigstens eine Segment (12',12'') angeschweisst sind.
10. Bewehrungselement (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Bewehrungselement (10) derart dimensioniert ist, dass die Stützaufgaben (18',18'') durch Felder einer Bewehrungslage (22'') ragen, welche durch orthogonal zueinander verlaufende Längsarmierungen (24',24'') und Querarmierungen (26',26'') der Bewehrungslage (22'') gebildet sind.
11. Betonbauelement, insbesondere ein Boden, eine Decke oder Fundamentplatte, umfassend wenigstens ein Bewehrungselement (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.
12. Verfahren zum Herstellen eines Betonbauelements, umfassend die Schritte:
  - Aufbringen einer unteren Bewehrungslage (22'') auf eine Auflagefläche (28), insbesondere ein Boden, eine Decke oder eine Fundamentplatte,
  - Verlegen einer linienförmigen Einlage (32) oberhalb der Auflagefläche (28),
  - Aufsetzen von zumindest einem Bewehrungselement (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 über die linienförmige Einlage (32),
  - Verfüllen der Auflagefläche (28) mit Beton, insbesondere fließbarem Beton, und
  - Aushärten des Betons.

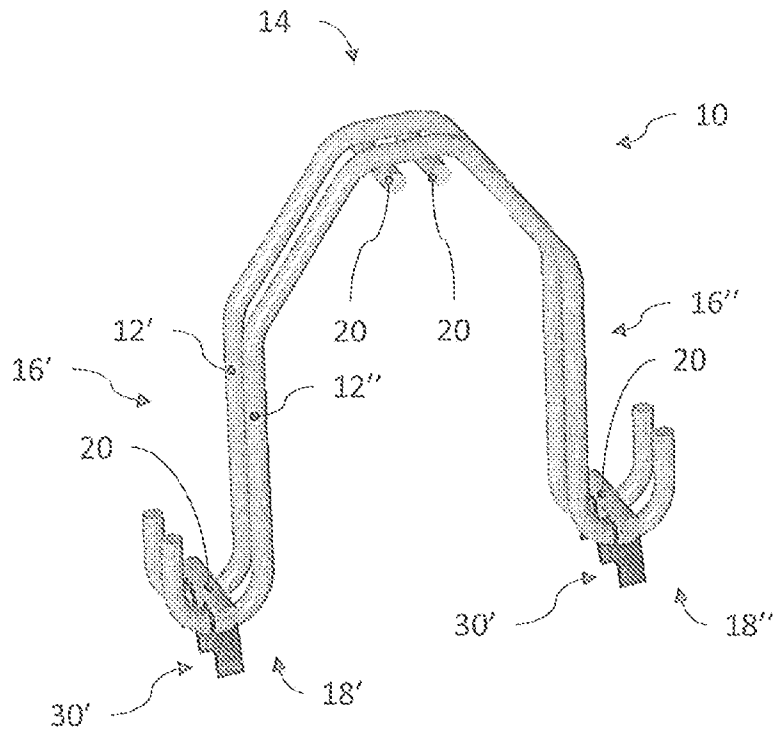


Fig. 1

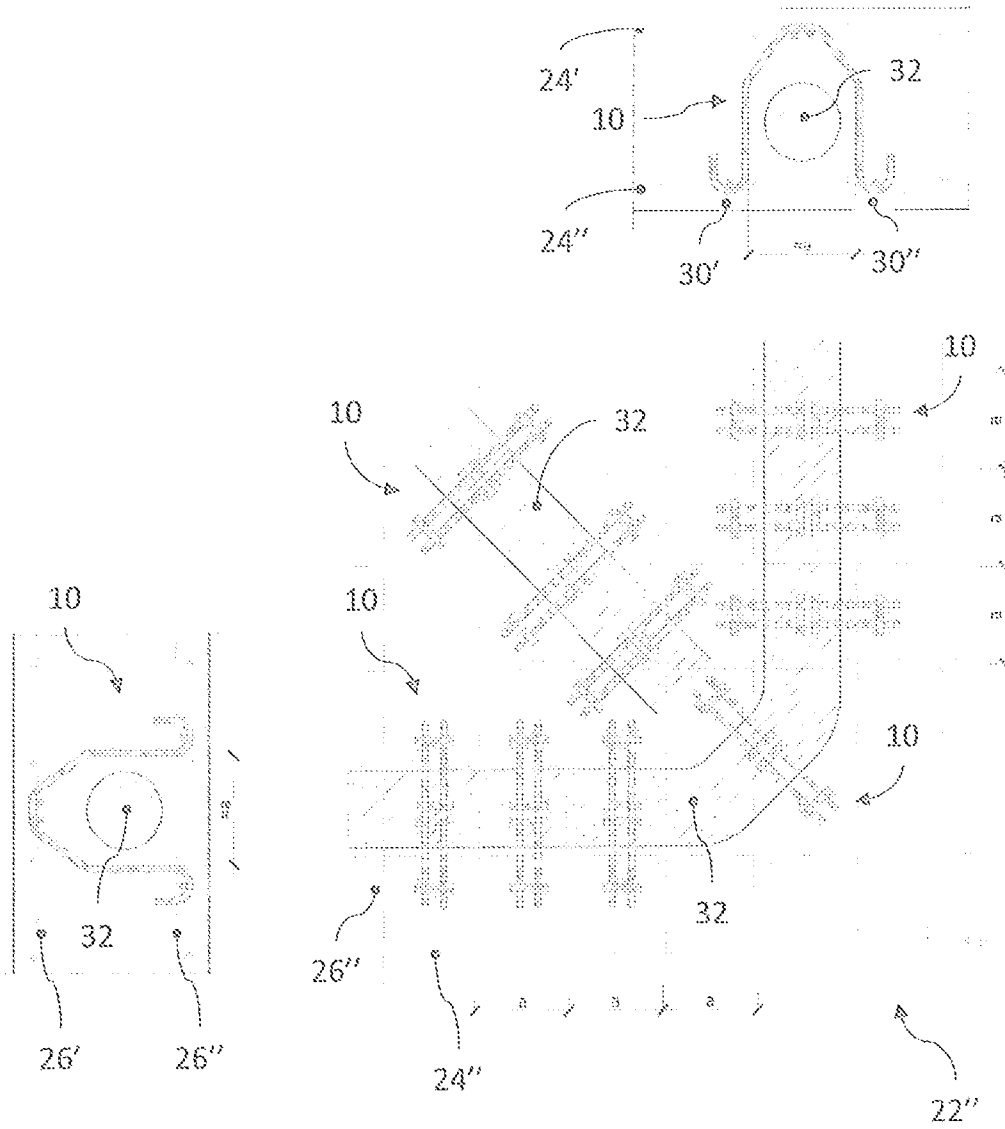


Fig. 2

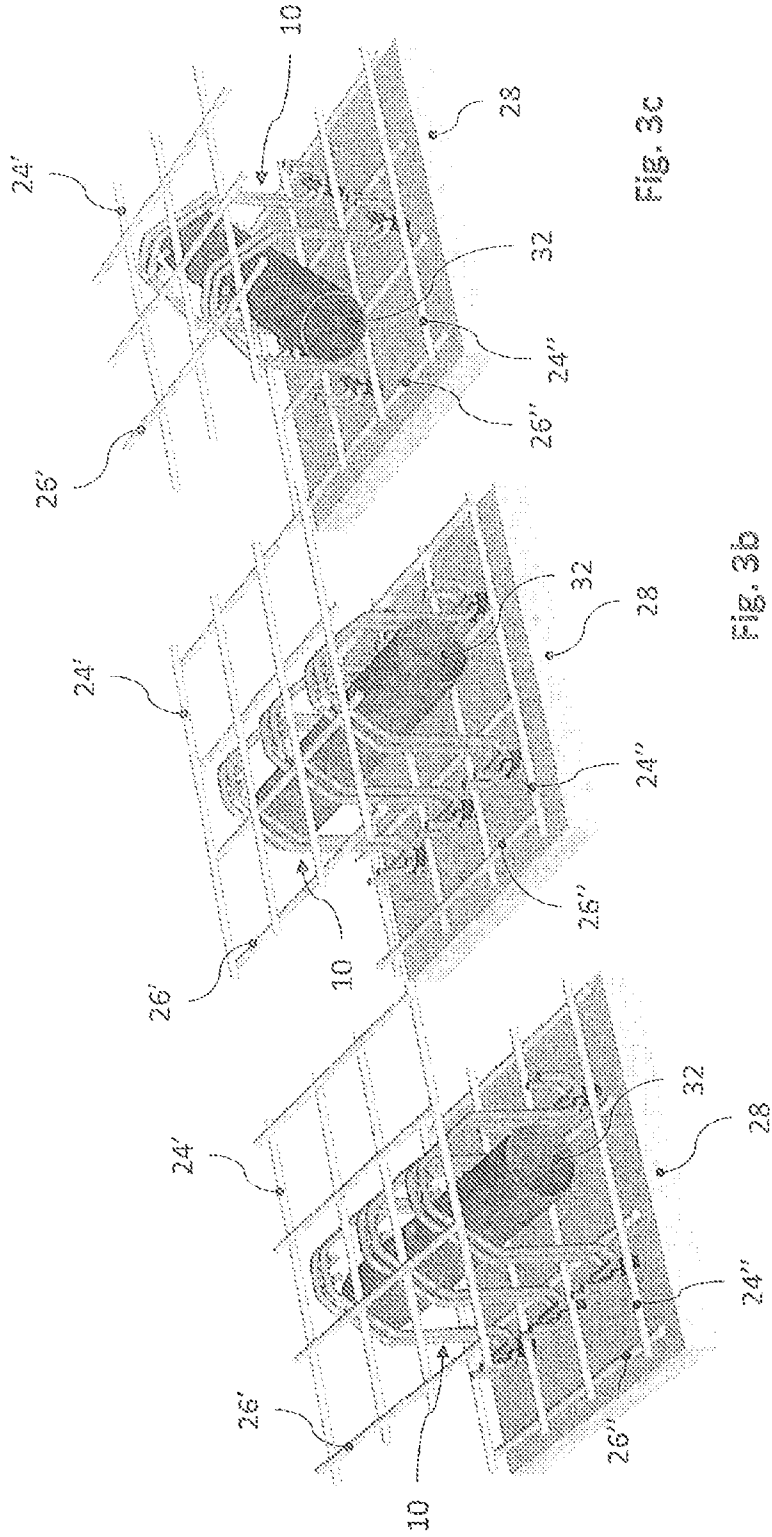


Fig. 3c

Fig. 3b

Fig. 3a

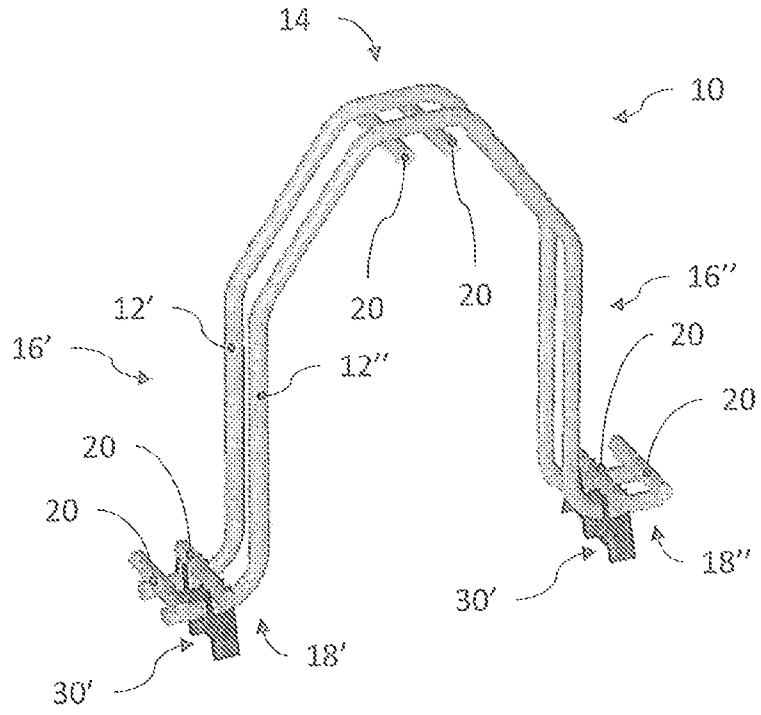


Fig. 4