



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0041310

(51)^{2020.01} B32B 15/04; H01B 5/10; H01B 7/17; (13) B
H02G 7/05; H02G 1/04; H02G 15/18;
H02G 7/02; H02G 7/04; B32B 27/04;
H02G 1/02

(21) 1-2020-04830

(22) 24/01/2019

(86) PCT/US2019/014986 24/01/2019

(87) WO/2019/147838 01/08/2019

(30) 62/621,173 24/01/2018 US

(45) 25/10/2024 439

(43) 26/10/2020 391A1

(73) CTC GLOBAL CORPORATION (US)

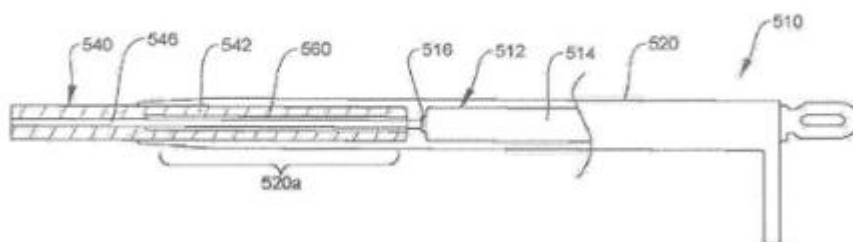
2026 McGaw Avenue, Irvine, California 92614, United States of America

(72) BOSZE, Eric (US); WONG, Christopher (US); PILLING, Ian M. (US); WEBB, William (US); PILLING, Douglas A. (US).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) DỤNG CỤ ĐẦU CUỐI CÁP, PHƯƠNG PHÁP GẮN CHẶT CÁP ĐIỆN TRÊN KHÔNG VÀO THÁP NÉO CUỐI, VÀ BỘ DỤNG CỤ BAO GỒM CÁC CHI TIẾT ĐƯỢC TẠO KẾT CẤU ĐỂ ĐƯỢC LẮP RÁP THÀNH DỤNG CỤ ĐẦU CUỐI CÁP

(57) Sáng chế đề cập đến dụng cụ đầu cuối cáp, phương pháp gắn chặt cáp điện trên không vào tháp néo cuối như tháp cuối và bộ dụng cụ bao gồm các chi tiết được tạo kết cấu để được lắp ghép với nhau tạo thành dụng cụ đầu cuối cáp. Dụng cụ đầu cuối cáp bao gồm lớp vỏ nén được tạo kết cấu để được đặt giữa thành phần chịu lực và các sợi dẫn điện của cáp điện trên không. Lớp vỏ nén giảm thiểu hư hại cho thành phần chịu lực có thể xảy ra khi ống bọc ngoài bằng kim loại bị nén quanh các sợi dẫn điện và các sợi dẫn điện bị nén ngược lại thành phần chịu lực. Dụng cụ này đặc biệt hữu dụng cho việc gắn chặt cáp điện trên không có thành phần chịu lực phức hợp vào tháp néo cuối.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực cáp điện trên không, và cụ thể đề cập đến cấu trúc và phương pháp kết cuối cáp điện trên không có thành phần chịu lực phức hợp, như kết cuối tại tháp néo cuối (dead-end).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình xây dựng đường dây phân phối và/hoặc truyền tải điện trên không, cáp điện trên không truyền tải điện được kéo căng nhờ các tháp đỡ dọc theo chiều dài đường dây. Cáp điện trên không thông thường bao gồm một hoặc nhiều lớp dẫn điện trong đó mỗi lớp dẫn điện bao gồm nhiều sợi dẫn điện rời nhau được quấn quanh và đỡ bởi thành phần chịu lực. Thành phần chịu lực là cần thiết vì các sợi dẫn điện không có đặc tính cơ học đủ (ví dụ, độ bền kéo) để tự đỡ khi bị kéo căng giữa các tháp đỡ. Thông thường, các sợi dẫn điện được chế tạo từ nhôm hoặc hợp kim nhôm và thành phần chịu lực được chế tạo từ thép, cụ thể là một vài thành phần thép độc lập được kết hợp (ví dụ, được xoắn lại với nhau) để tạo ra thành phần chịu lực, cấu hình được gọi là dây nhôm lõi thép gia cường - ACSR (aluminum conductor steel reinforced).

Những năm gần đây, thành phần chịu lực bằng thép được thay thế bởi các vật liệu phức hợp tiên tiến cho một số công trình lắp đặt. Các vật liệu phức hợp tiên tiến bao gồm hai hoặc nhiều pha vật liệu khác nhau, ví dụ như các sợi cấu trúc trong nền liên kết, kết hợp để tăng cường một hoặc nhiều đặc tính của thành phần chịu lực. Một số vật liệu phức hợp này đưa tới những lợi ích đáng kể so với thép, bao gồm độ bền kéo cao hơn, hệ số giãn nở nhiệt thấp hơn, khả năng chịu sự ăn mòn và những lợi ích tương tự.

Một ví dụ về cáp điện trên không có thành phần chịu lực phức hợp như vậy là cáp điện trên không ACCC[®] có bán bởi công ty CTC Global Corporation thuộc Irvine, CA, Mỹ. Xem, ví dụ, patent Mỹ số 7,368,162 của Hiel et al, được đưa vào đây bằng cách viện dẫn toàn bộ. Cáp điện ACCC[®] bao gồm nhiều sợi nhôm dẫn điện bao quanh thành phần phức hợp chịu lực

được gia cường bằng sợi một phần tử (ví dụ một thanh). Thành phần chịu lực phức hợp bao gồm lõi bên trong là các sợi cacbon liên tục đặt trong nền liên kết polyme (ví dụ nhựa), được bao quanh bởi lớp bên ngoài là những sợi thủy tinh liên tục đặt trong nền liên kết.

Khi xây dựng đường dây truyền tải và phân phối điện, cáp điện hay phải được kết cuối, ví dụ như để đấu nối vào đoạn cáp điện khác, để đấu nối xuống trạm phát điện hoặc để đấu nối xuống cáp điện ngầm. Trong những trường hợp này, cáp điện được kết cuối và đấu vào tháp néo cuối (ví dụ, tháp cuối) bằng cách sử dụng kẹp thi công đầu cuối cáp. Thông thường, kẹp thi công đầu cuối cáp yêu cầu gấp mép của ống bọc ngoài bằng kim loại dẫn điện lên trên cáp điện sử dụng lực nén rất lớn để làm biến dạng ống bọc ngoài bằng kim loại.

Kẹp thi công đầu cuối cáp dùng cho cáp điện trên không có thành phần chịu lực phức hợp được gia cường bằng sợi thông thường dựa vào cáp điện có chứa sợi dẫn điện nhôm có dạng hình thang được tôi đủ để phân phối đồng đều lực nén cần để làm biến dạng lớp vỏ nhôm bên ngoài lên trên thành phần chịu lực phức hợp. Tuy nhiên, không phải toàn bộ các công trình lắp đặt cáp điện có thể dùng loại sợi nhôm đặc biệt này, ví dụ trường hợp cáp điện trên không chịu tải trọng băng lớn và/hoặc các sự cố về thời tiết khắc nghiệt khác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất dụng cụ đầu cuối cáp được sử dụng để kết cuối cáp điện trên không có các sợi dẫn điện bằng hợp kim nhôm (ví dụ, cứng hơn loại được tôi), và/hoặc có các sợi dẫn điện hình tròn hoặc hình ô van, làm giảm áp lực cục bộ lên thành phần chịu lực phức hợp trong quá trình thao tác gấp mép. Dụng cụ đầu cuối cáp bao gồm lớp vỏ nén (ví dụ ống hoặc ống bọc) được lắp đặt bọc lấy lõi phức hợp trong phần diện tích lớp vỏ bên ngoài được nén lên các sợi dẫn điện. Lớp vỏ nén có thể vẫn ở giữa thành phần chịu lực và các sợi nhôm dẫn điện trong thời gian tồn tại mối nối. Lớp vỏ nén có thể được mô tả đặc trưng là có kích thước bên trong (ví dụ đường kính trong) rất phù hợp với thành phần chịu lực phức hợp (ví dụ đường kính ngoài của thành phần chịu lực phức hợp) mà lớp vỏ nén này bảo vệ.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất dụng cụ đầu cuối cáp để gắn chặt cáp điện trên không vào tháp néo cuối. Cáp điện trên không có thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện bao quanh thành phần chịu lực phức hợp. Dụng cụ đầu cuối cáp bao gồm bộ phận

nổi để néo chặt dụng cụ đầu cuối cáp vào tháp néo cuối, bộ phận kẹp được gắn chặt bởi bộ phận nổi và kẹp chặt thành phần chịu lực phức hợp tại đầu gần của cáp điện trên không, ống bọc ngoài bằng kim loại bọc lấy ít nhất bộ phận kẹp và đầu gần của cáp điện trên không, ống bọc ngoài bằng kim loại có đoạn bị nén được đặt trên đầu gần của cáp điện trên không, và lớp vỏ nén được đặt giữa thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện dọc theo ít nhất là chiều dài của các sợi dẫn điện phía dưới đoạn nén.

Dụng cụ đầu cuối cáp nêu trên có thể được mô tả đặc trưng là có các dấu hiệu đặc trưng và/hoặc các dấu hiệu khác, có thể được thực hiện riêng lẻ hoặc ở dạng kết hợp bất kỳ. Ví dụ, theo một dấu hiệu đặc trưng, thành phần chịu lực phức hợp có thể bao gồm các sợi gia cường được đặt trong nền liên kết, như nền kim loại hoặc nền polyme. Ví dụ về vật liệu nền polyme hữu dụng bao gồm polyme nhựa rắn nhiệt và polyme dẻo nhiệt. Theo một dấu hiệu đặc trưng khác, sợi gia cường được chọn từ nhóm bao gồm sợi cacbon, sợi bo, sợi gốm oxit kim loại, sợi thủy tinh, sợi cacbua, sợi aramit và sợi bazan. Sợi cacbon có thể đặc biệt hữu ích vì có độ bền kéo cao và trọng lượng nhẹ.

Theo một dấu hiệu đặc trưng khác, thành phần chịu lực phức hợp có thể bao gồm nhiều thanh phức hợp riêng lẻ được kết hợp theo cách có tác dụng với nhau để tạo ra thành phần chịu lực phức hợp. Theo cách khác, thành phần chịu lực phức hợp có thể chỉ bao gồm một thanh phức hợp đơn nhất. Theo một dấu hiệu đặc trưng khác, ít nhất một đoạn sợi dẫn điện có mặt cắt ngang là hình đa giác. Theo một dấu hiệu đặc trưng khác nữa, ít nhất một đoạn sợi dẫn điện có mặt cắt ngang không phải hình đa giác, ví dụ, hình dạng mặt cắt ngang cơ bản là hình tròn. Theo một dấu hiệu đặc trưng khác, ít nhất một đoạn sợi dẫn điện có mặt cắt ngang cơ bản là hình tròn, và những sợi dẫn điện này tiếp xúc trực tiếp với lớp vỏ nén. Các sợi dẫn điện phức hợp này có thể được chế tạo từ các vật liệu như đồng và nhôm, và theo một dấu hiệu đặc trưng, các sợi dẫn điện này được tạo thành từ nhôm cứng.

Theo một dấu hiệu đặc trưng khác, lớp vỏ nén về cơ bản không kéo dài quá đoạn nén ở đầu xa của dụng cụ đầu cuối cáp. Theo một dấu hiệu đặc trưng khác, lớp vỏ nén là ống kín hình trụ. Theo cách khác, lớp vỏ nén là ống hình trụ có rãnh chạy dọc chiều dài ống để dễ dàng cho việc đặt lớp vỏ nén lên thành phần chịu lực phức hợp. Theo một dấu hiệu đặc trưng khác, lớp vỏ nén độc lập về mặt cấu trúc với thành phần chịu lực phức hợp. Theo một dấu

hiệu đặc trưng khác nữa, lớp vỏ nén được chế tạo từ kim loại, ví dụ là nhôm. Theo một dấu hiệu đặc trưng cụ thể, lớp vỏ nén được chế tạo từ nhôm cứng. Theo một dấu hiệu đặc trưng khác, lớp vỏ nén có độ dày ít nhất là khoảng 0,20 mm. Theo một dấu hiệu đặc trưng khác, lớp vỏ nén có độ dày không quá 2,6 mm.

Theo một dấu hiệu đặc trưng khác, bộ phận nối bao gồm bulông đầu vòng, ví dụ để gắn chặt vào tháp néo cuối. Theo một dấu hiệu đặc trưng khác, dụng cụ đầu cuối cáp bao gồm tám nối, để tạo mối nối điện.

Theo một dấu hiệu đặc trưng khác, bộ phận kẹp bao gồm ống kẹp được nén để kẹp chặt thành phần chịu lực phức hợp. Ống kẹp có thể được đặt ở bên trong vỏ ống kẹp, và vỏ ống kẹp có thể được gắn theo cách hoạt động được vào bộ phận nối.

Theo một dấu hiệu đặc trưng, lớp vỏ nén bao gồm đoạn gần và đoạn xa, trong đó đoạn xa được đặt giữa thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện và đoạn gần bọc quanh một đoạn của thành phần chịu lực phức hợp kéo dài quá đầu gần của cáp điện trên không. Theo một dấu hiệu đặc trưng khác, đoạn gần của lớp vỏ nén có đường kính ngoài lớn hơn đường kính ngoài của đoạn xa của lớp vỏ nén. Theo một dấu hiệu đặc trưng khác nữa, đoạn xa của lớp vỏ nén được đặt bên trong khoang được tạo ra trong bộ phận nối.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp gắn chặt cáp điện trên không vào tháp néo cuối. Cáp điện trên không bao gồm thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện bao quanh thành phần chịu lực phức hợp. Phương pháp này bao gồm bước đặt lớp vỏ nén giữa thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện phức hợp ở đầu gần của cáp điện trên không, đặt ống bọc ngoài bằng kim loại bọc ít nhất là đầu gần của cáp điện trên không và lớp vỏ nén, và nén ít nhất một đoạn của ống bọc ngoài bằng kim loại lên trên các sợi dẫn điện.

Phương pháp nêu trên có thể được đặc trưng là có thêm các dấu hiệu cải tiến và/hoặc các bước bổ sung, có thể được thực hiện riêng lẻ hoặc ở dạng kết hợp bất kỳ. Ví dụ, bước nén có thể bao gồm việc tác dụng lực nén ít nhất là 15 tấn lên lớp vỏ kim loại bên ngoài. Theo một dấu hiệu đặc trưng khác, phương pháp bao gồm bước gắn chặt đầu gần của thành phần chịu lực phức hợp vào bộ phận nối. Theo một dấu hiệu đặc trưng khác nữa, phương pháp này bao gồm bước néo chặt bộ phận nối vào tháp néo cuối.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất bộ dụng cụ bao gồm các chi tiết được tạo kết cấu để được lắp ráp tạo thành dụng cụ đầu cuối cáp để gắn chặt cáp điện trên không vào tháp néo cuối. Bộ dụng cụ này bao gồm bộ phận nối được tạo kết cấu để néo chặt dụng cụ đầu cuối cáp vào tháp néo cuối, bộ phận kẹp được tạo kết cấu để được gắn chặt bởi bộ phận nối và kẹp chặt thành phần chịu lực phức hợp tại đầu gần của cáp điện trên không, ống bọc ngoài bằng kim loại được tạo kết cấu để bọc quanh ít nhất là bộ phận kẹp và đầu gần của cáp điện trên không, và lớp vỏ nén được tạo kết cấu để được đặt giữa thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện chạy dọc ít nhất là chiều dài của tấm kim loại bên ngoài.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện hình chiếu dạng sơ đồ của dụng cụ đầu cuối cáp dùng cho cáp điện trên không có thành phần chịu lực phức hợp.

Fig.2 thể hiện hình chiếu phối cảnh của dụng cụ đầu cuối cáp đã được gấp mép trên cáp điện trên không.

Fig.3 thể hiện hình chiếu phối cảnh của cáp điện trên không có thành phần chịu lực phức hợp.

Các hình vẽ Fig.4A và 4B thể hiện lớp vỏ nén theo một phương án của sáng chế.

Fig.5 thể hiện dụng cụ đầu cuối cáp theo một phương án của sáng chế.

Các hình vẽ Fig.6A và 6B thể hiện hình chiếu mặt cắt ngang của cáp điện trên không.

Fig.7 thể hiện hình chiếu mặt cắt ngang của dụng cụ đầu cuối cáp và ống bọc vỏ nén theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện dụng cụ đầu cuối cáp (ví dụ, đầu cuối) dùng cho cáp điện trên không. Dụng cụ đầu cuối cáp 110 được thể hiện trên Fig.1 cũng từng được thể hiện và mô tả trong Công bố đơn PCT số WO 2005/041358 bởi Bryant và trong Patent Mỹ số 8,022,301 bởi Bryant et al., mỗi tài liệu được đưa vào đây bằng cách viện dẫn toàn bộ.

Được mô tả khái quát là, dụng cụ đầu cuối cáp 110 thể hiện trên Fig.1 bao gồm bộ phận kẹp 112, ống bọc ngoài 120 và bộ phận nối 130 để néo chặt dụng cụ đầu cuối cáp 110

vào tháp néo cuối (ví dụ, vào tháp cuối), không được thể hiện trên hình vẽ, ví dụ bằng cách sử dụng bulông đầu vòng 132. Đối diện bulông đầu vòng 132, dụng cụ đầu cuối cáp 110 được nối vào cáp điện trên không 140 gồm dây dẫn điện 142 bao quanh thành phần chịu lực phức hợp 144.

Bộ phận kẹp 112 kẹp chặt thành phần chịu lực phức hợp 144 để gắn chặt cáp điện trên không 140 vào dụng cụ đầu cuối cáp 110. Như được thể hiện trên Fig.1, bộ phận kẹp 112 bao gồm ống kẹp 116 có lumen bọc quanh và kẹp chặt vào thành phần chịu lực 144. Ống kẹp 116 được đặt trong vỏ ống kẹp 114. Khi cáp điện 140 được kéo căng và kéo thành phần chịu lực 144, lực ma sát tăng lên giữa thành phần chịu lực 144 và ống kẹp 116 (ví dụ, dọc theo lumen), và thành phần chịu lực 144 kéo ống kẹp 116 vào bên trong vỏ ống kẹp 114 hơn nữa. Thiết kế hình nón của ống kẹp 116 và thiết kế hình phễu của vỏ ống kẹp 114 tạo ra lực nén gia tăng lên thành phần chịu lực 144, đảm bảo thành phần chịu lực 144 không trượt ra ngoài ống kẹp 116.

Ống bọc ngoài 120 bọc quanh bộ phận kẹp 112, và bọc quanh đoạn có ren 134 và nằm trên đoạn giữa 136 của bộ phận nối 130. Ống bọc ngoài 120 bao gồm thân dẫn điện 128 để thuận tiện cho việc dẫn điện giữa dây dẫn điện 142 và tấm nối 126. Ví dụ, thân dẫn điện 128 có thể được chế tạo từ nhôm. Như được thể hiện trên Fig.1, tấm nối 126 được hàn chặt vào thân dẫn điện 128. Khi sử dụng, tấm nối 126 được tạo kết cấu để gắn vào bản má 150 để thuận tiện cho việc dẫn điện giữa cáp điện 140 và dây dẫn điện khác, ví dụ cáp điện khác (không được thể hiện trên hình vẽ) được nối hoạt động được vào bản má 150.

Bộ phận nối 130 bao gồm bulông đầu vòng 132 ở đầu gần của bộ phận nối 130 và đoạn có ren 134 được bố trí ở đầu xa của bộ phận nối 130. Đoạn có ren 134 được tạo kết cấu để nối khớp hoạt động với đoạn có ren 118 của vỏ ống kẹp 114 để thuận tiện cho sự di chuyển của bộ phận nối 130 về phía ống kẹp 116, đẩy ống kẹp 116 vào vỏ ống kẹp 114, khi xoay bộ phận nối, ví dụ xoay theo chiều kim đồng hồ. Điều này làm gia tăng lực kẹp của ống kẹp 116 lên thành phần chịu lực 144, để gắn chặt thêm cáp điện trên không 140 vào dụng cụ đầu cuối cáp 110. Bulông đầu vòng 132 được tạo kết cấu để gắn vào tháp néo cuối để gắn chặt dụng cụ đầu cuối cáp 110 và do đó gắn chặt dây cáp điện 140, vào tháp néo cuối, ví dụ, vào tháp cuối.

Trong một vài trường hợp, mong muốn hoặc cần thiết phải gắn chặt hơn nữa cáp điện trên không 140 vào cấu trúc thi công đầu cuối cáp 110. Ví dụ, có thể mong muốn gấp mép ống bọc ngoài 120 lên trên bộ phận nối 130, cụ thể là lên trên đoạn giữa 136 của bộ phận nối. Việc gấp mép thực hiện thông qua việc tác dụng một lực nén cực lớn lên ống bọc 120 bằng máy ép và khuôn dập để làm biến dạng cơ học và ép ống 120 lên trên bộ phận nối 130. Ngoài ra, ống bọc 120 cũng có thể được gấp mép lên trên cáp điện trên không 140 tại đầu xa của cấu trúc thi công đầu cuối cáp 110. Việc gấp mép ống bọc ngoài 120 như vậy đảm bảo lớp vỏ 120 sẽ không dịch chuyển so với cáp điện trên không 140 sau khi lắp đặt. Cấu trúc thi công đầu cuối cáp 110 cũng có thể bao gồm ống bọc lót bên trong bằng kim loại (ví dụ, bằng nhôm) 122 để gia tăng sự tiếp xúc điện và cơ học giữa ống bọc ngoài 120 và dây cáp điện 140 khi ống bọc 120 bị gấp mép lên trên dây cáp điện 140. Việc sử dụng nhôm mềm (ví dụ, được tôi) cho dây dẫn điện 142 (ví dụ, các sợi dẫn điện), và sử dụng các sợi dẫn điện hình thang, ngăn chặn thành phần chịu lực phức hợp 144 bị hư hại khi ống bọc ngoài 120 được gấp mép lên trên dây cáp điện 140.

Fig.2 thể hiện hình chiếu phối cảnh của dụng cụ đầu cuối cáp đã được gấp mép trên cáp điện trên không. Như được mô tả trên đây liên quan đến Fig.1, dụng cụ đầu cuối cáp 210 bao gồm bộ phận nối có bulông đầu vòng 232 kéo dài ra phía ngoài từ đầu gần của ống bọc ngoài bằng kim loại 220. Tám nối 226 được hàn chặt vào đầu gần của thân dẫn điện 228 để nối điện với, ví dụ, bản má (xem Fig.1). Như được thể hiện trên Fig.2, ống bọc ngoài 220 được gấp mép lên hai vùng, cụ thể là vùng gấp mép gần 220b và vùng gấp mép xa 220a. Vùng gấp mép gần 220b được đặt trên đoạn giữa của bộ phận nối (xem Fig.1), và vùng gấp mép xa 220a nằm trên đoạn của cáp điện trên không 240. Lực nén cực lớn ép xung quanh ống bọc ngoài 220 trong suốt quá trình gấp mép được truyền đến các bộ phận nằm dưới, cụ thể là bộ phận nối đặt dưới vùng bị gấp mép 220b và tới cáp điện trên không 240 đặt dưới vùng bị gấp mép 220a.

Do đó, các sợi dẫn điện và các bộ phận khác của dụng cụ đầu cuối cáp, ví dụ ống bọc ngoài, được chế tạo từ nhôm. Như được sử dụng ở đây, và trừ trường hợp được quy định khác, bản thân thuật ngữ "nhôm" được sử dụng để chỉ chung đến nhôm nguyên chất hoặc hợp kim nhôm (ví dụ bao gồm ít nhất khoảng 50 % trọng lượng nhôm), cũng như tất cả các loại nhôm

được xử lý nhiệt (ví dụ được tôi), được làm cứng, đúc ép hoặc được xử lý khác theo cách tạo ra đặc tính mong muốn đối với thành phẩm cuối cùng. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nhôm mềm” chỉ loại nhôm về cơ bản là nguyên chất (ví dụ, không pha trộn), có thể được tôi. Ví dụ về nhôm mềm bao gồm sê ri “1xxx” của Hiệp hội Nhôm - Aluminum Association (ví dụ nhiều hơn 99% nhôm) được tôi, như nhôm AA1350-O, loại nhôm được tôi hoàn toàn. Ngoài ra, các thuật ngữ “nhôm được làm cứng” hoặc “nhôm cứng” chỉ nhôm có độ bền kéo ít nhất khoảng 100 MPa, ví dụ như ít nhất khoảng 120 MPa, ví dụ như ít nhất khoảng 150 MPa, hoặc thậm chí ít nhất khoảng 200 MPa. Ví dụ, nhôm được làm cứng có thể có độ bền kéo lên đến 380 MPa. Như được lưu ý ở trên, khi các sợi dẫn điện bao quanh thành phần chịu lực phức hợp được chế tạo từ nhôm mềm, sợi dẫn điện sẽ làm biến dạng và hấp thụ một phần lực nén, do đó làm giảm ứng suất lên thành phần chịu lực phức hợp bên dưới. Việc sử dụng các sợi dẫn điện hình thang (tức là có mặt cắt ngang hình thang) có diện tích bề mặt lớn khi tiếp xúc trực tiếp với thành phần chịu lực, cũng có thể làm giảm ứng suất đặt lên thành phần chịu lực phức hợp. Kết quả là, khả năng rất thấp là thao tác gấp mép sẽ gây hư hại thành phần chịu lực phức hợp bên dưới.

Fig.3 thể hiện mặt cắt ngang của cáp điện trên không 340. Cáp điện 340 bao gồm dây dẫn điện 342 để dẫn điện. Dây dẫn điện bao gồm hai lớp sợi dẫn điện 342a và 342b được quấn (ví dụ được bện) xung quanh thành phần chịu lực trung tâm 344. Thành phần chịu lực 344 được tạo thành từ một thanh đơn nhất vật liệu phức hợp được gia cường bằng sợi có lõi sợi cacbon bên trong 344a và lớp bên ngoài 344b bằng vật liệu cách điện như sợi thủy tinh.

Các sợi dẫn điện 342a/342b có mặt cắt ngang cơ bản là hình thang với bề mặt trên và dưới có thể được vát nhẹ (ví dụ vát cong) để tạo cấu trúc dây dẫn điện cơ bản là hình trụ với một vài khe hở giữa các sợi liên kế 342a/342b và giữa các sợi 342a và thành phần chịu lực 344. Các sợi dẫn điện 342a/342b được lựa chọn để có độ dẫn điện cao và được chế tạo từ nhôm AA-1350-O có độ dẫn điện cao (ví dụ khoảng 61% IACS).

Tuy nhiên, trong một vài trường hợp lắp đặt, cáp điện trên không bao gồm dây dẫn điện được tạo thành từ các sợi dẫn điện có hình dạng (ví dụ mặt cắt ngang) tạo các điểm ứng suất dọc theo chiều dài thành phần chịu lực phức hợp khi ống bọc ngoài bị ép lên các sợi dẫn điện. Ví dụ, các sợi dẫn điện có mặt cắt ngang hình tròn có thể tạo ra các điểm áp lực do diện

tích tiếp xúc tương đối nhỏ của các sợi này với thành phần chịu lực phức hợp bên dưới. Trong những trường hợp như vậy, thành phần chịu lực có thể dễ bị hư hại (ví dụ bị gãy) khi các sợi dẫn điện bị ép lên thành phần chịu lực ở lực ép cao.

Các sợi dẫn điện có thể còn được tạo thành từ nhôm cứng, như khi đường dây được lắp đặt trong vùng chịu tải trọng băng lớn của cáp điện. Ví dụ, các sợi dẫn điện có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các sợi dẫn điện bằng hợp kim Al-Zr hoặc nhôm AA1350-H10, là loại nhôm được làm cứng.

Theo sáng chế này, lớp vỏ nén được đặt giữa các sợi dẫn điện và thành phần chịu lực phức hợp, ít nhất là dọc theo đoạn cáp điện trên không bị nén. Lớp vỏ nén được tạo kết cấu để giảm chấn (ví dụ để tiêu hao) ít nhất một phần lực nén mà đáng nhẽ sẽ được đặt lên thành phần chịu lực phức hợp. Fig.4A thể hiện hình chiếu phối cảnh của lớp vỏ nén theo một phương án của sáng chế và Fig.4B thể hiện mặt cắt ngang của lớp vỏ nén trên Fig.4A. Lớp vỏ nén 460 được tạo kết cấu (ví dụ được định dạng và định cỡ) để trượt qua thành phần chịu lực phức hợp, ví dụ thành phần chịu lực phức hợp một phần tử có mặt cắt ngang hình tròn và bên dưới các sợi dẫn điện.

Về vấn đề này, đường kính trong (ID) của lớp vỏ nén 460 được định cỡ về cơ bản là phù hợp với đường kính ngoài của thành phần chịu lực, ví dụ, sao cho gần như không có khe hở giữa chu vi bên trong của lớp vỏ nén 460 và chu vi bên ngoài của thành phần chịu lực phức hợp. Ví dụ, lớp vỏ nén dùng cho thành phần chịu lực phức hợp một phần tử có thể có đường kính trong ít nhất khoảng 1 mm, ví dụ như ít nhất khoảng 2 mm, như ít nhất khoảng 2,5 mm. Thông thường, đường kính trong của lớp vỏ nén dùng cho thành phần chịu lực phức hợp một phần tử sẽ không lớn hơn khoảng 25 mm, ví dụ như không lớn hơn khoảng 20 mm, hoặc thậm chí là không lớn hơn 15 mm.

Tuy nhiên, lớp vỏ nén có đường kính trong khác được thiết kế phụ thuộc vào đường kính ngoài và cấu hình của thành phần chịu lực phức hợp. Ví dụ, thành phần chịu lực phức hợp có thể được tạo thành từ nhiều phần tử riêng lẻ (ví dụ các thanh riêng lẻ) được kết hợp theo cách hoạt động được (ví dụ được bện xoắn vào nhau) để tạo thành thành phần chịu lực. Cấu hình nhiều phần tử như vậy thường sẽ có đường kính ngoài hiệu dụng, theo đó, đường kính này lớn hơn đường kính của thành phần chịu lực phức hợp có một phần tử. Ví dụ về các

thành phần phức hợp chịu lực nhiều phần tử này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở: Các thành phần chịu lực phức hợp nền nhôm nhiều phần tử thể hiện trong patent Mỹ số 6,245,425 của McCullough et al.; thành phần chịu lực sợi cacbon nhiều phần tử thể hiện trong patent Mỹ số 6,015,953 của Tosaka et al.; và thành phần chịu lực sợi cacbon nhiều phần tử thể hiện trong patent Mỹ số 9,685,257 của Daniel et al. Mỗi patent Mỹ này được đưa vào đây bằng cách viện dẫn toàn bộ. Các thành phần chịu lực phức hợp nhiều phần tử này có thể đòi hỏi việc sử dụng lớp vỏ nén có đường kính trong tương đối lớn so với lớp vỏ nén được sử dụng cho thành phần chịu lực phức hợp một phần tử.

Độ dày (t) của lớp vỏ nén cần phải đủ để bảo vệ thành phần chịu lực phức hợp bên dưới khỏi bị gãy dưới lực nén của thao tác gấp mép. Tuy nhiên, nếu độ dày quá lớn, có thể gây khó khăn trong việc đặt (ví dụ trượt) lớp vỏ giữa thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện trong suốt quá trình thi công đầu cuối. Theo một đặc tính, lớp vỏ có độ dày ít nhất khoảng 0,20 mm, ví dụ như ít nhất khoảng 0,5 mm, như ít nhất khoảng 1,0 mm. Theo một đặc tính khác, lớp vỏ có độ dày không quá 2,6 mm, ví dụ như không quá 2,0 mm.

Lớp vỏ nén 460 có thể được chế tạo từ nhiều vật liệu khác nhau. Theo một đặc tính, lớp vỏ nén 460 được chế tạo từ vật liệu kim loại. Theo một đặc tính cụ thể, lớp vỏ nén có thể được chế tạo từ nhôm. Việc sử dụng nhôm cứng đặc biệt có lợi cho lớp vỏ nén bởi nó cho phép lớp vỏ nhôm duy trì hình dạng của nó trong khi được lắp đặt giữa sợi lõi phức hợp và các sợi dẫn điện được quấn quanh lõi phức hợp. Nhôm cứng cũng có thể là loại có thể ép dễ dàng.

Theo một đặc tính cụ thể, lớp vỏ nén được chế tạo từ hợp kim sê ri 6 xxx của Hiệp hội Nhôm ("hợp kim AA6xxx"), loại thường có độ bền kéo ít nhất khoảng 150 MPa và không quá 380 MPa. Hợp kim AA6xxx bao gồm silic và magie làm các thành phần tạo hợp kim để tạo nên magie silicua kèm hợp kim. Các hợp kim nhôm hữu dụng khác bao gồm hợp kim Al-Zr như các hợp kim AA7xxx. Các kim loại hữu dụng khác dùng cho lớp vỏ nén có thể bao gồm đồng và thép. Các vật liệu phi kim cũng có thể hữu dụng, như nhựa hiệu suất cao (ví dụ polyme), bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở PEEK (polyeteeteketone), PEK (polyeteketone) và PES (poly(etesulfon)). Nhựa này có thể được gia cường bằng sợi như sợi cacbon, sợi thủy

ting, sợi aramit, sợi flocacbon (ví dụ sợi PTFE) và các sợi tương tự để tăng cường các đặc tính cơ học của nhựa.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.4A-4B, lớp vỏ nén 460 có thể có rãnh kéo dài theo chiều dọc 462. Rãnh kéo dài theo chiều dọc 462 có thể tạo thuận tiện cho việc đặt lớp vỏ nén 460 lên trên thành phần chịu lực phức hợp trong suốt quá trình lắp ráp dụng cụ đầu cuối cáp. Dù được thể hiện là rãnh kéo dài theo chiều dọc 462, lớp vỏ nén 460 cũng có thể bao gồm rãnh không thẳng, như rãnh có hình xoắn ốc vòng quanh chu vi ngoài của lớp vỏ 460. Các cấu hình khác của lớp vỏ có thể bao gồm các khía vòng quanh bề mặt bên ngoài của lớp vỏ, và/hoặc vuốt thon ở một hoặc hai đầu. Các cấu hình này có thể tạo thuận lợi cho việc tách các sợi dẫn điện khỏi thành phần chịu lực phức hợp và cho phép lớp vỏ dễ dàng được lồng vào giữa thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện được quấn quanh thành phần chịu lực phức hợp. Ngoài ra, lớp vỏ có thể được tạo kết cấu ở dạng hai hoặc nhiều phần có thể lắp vào nhau để tạo thành ống trụ gần như liền nhau quanh thành phần chịu lực phức hợp khi được lắp đặt giữa thành phần chịu lực và các sợi dẫn điện được quấn quanh thành phần chịu lực.

Theo một cấu hình khác, lớp vỏ nén có thể bao gồm ống trụ kín, ví dụ ống trụ được mở ở cả hai đầu và không bao gồm rãnh hoặc sự phân tách khác dọc theo thành của lớp vỏ.

Chiều dài của lớp vỏ nén 460 được lựa chọn sao cho lớp vỏ nén 460 bọc quanh thành phần chịu lực phức hợp ít nhất là dọc theo chiều dài của thành phần chịu lực phức hợp chịu lực nén trong quá trình gấp mép. Theo một đặc trưng, lớp vỏ nén 460 có chiều dài ít nhất khoảng 150 mm, ví dụ như ít nhất khoảng 450 mm. Tuy nhiên, lớp vỏ nén 460 không nên kéo dài về cơ bản vượt quá chiều dài của thành phần chịu lực phức hợp bị nén, ví dụ không nên kéo dài về hướng bộ phận nối vượt quá các sợi dẫn điện. Theo một đặc trưng, lớp vỏ nén 460 có chiều dài không lớn hơn khoảng 915 mm, ví dụ không lớn hơn khoảng 650 mm.

Fig.5 thể hiện mặt cắt ngang một phần của dụng cụ đầu cuối cáp theo sáng chế, ví dụ để gắn chặt cáp điện trên không vào tháp néo cuối. Cáp điện trên không 540 bao gồm thành phần chịu lực phức hợp 546 và các sợi dẫn điện 542 bao quanh thành phần chịu lực phức hợp 546. Dụng cụ đầu cuối cáp 510 bao gồm bộ phận kẹp được gắn chặt bởi bộ phận nối và kẹp chặt thành phần chịu lực phức hợp 546 tại đầu gần của cáp điện trên không 540. Như được

thể hiện trên Fig.5, bộ phận kẹp 512 bao gồm 1 ống kẹp 516 và một vỏ ống kẹp 514, trong đó ống kẹp 516 kéo dài một chút qua vỏ ống kẹp 514 và kẹp chặt thành phần chịu lực phức hợp 546. Ống bọc ngoài bằng kim loại 520 bọc quanh bộ phận kẹp 512 và đầu gần của cáp điện trên không 540. Đoạn bị nén 520a của ống bọc ngoài bằng kim loại 520 được đặt trên (ví dụ xung quanh) đầu gần của cáp điện trên không 540. Lớp vỏ nén 560 được đặt giữa thành phần chịu lực phức hợp 546 và các sợi dẫn điện 542 dọc theo ít nhất là chiều dài của đoạn bị nén 520a.

Dụng cụ đầu cuối cáp 510 đặc biệt phù hợp để sử dụng với cáp điện trên không 540 có thành phần chịu lực phức hợp 546. Ví dụ về cáp điện trên không đặc biệt phù hợp để dùng với dụng cụ đầu cuối cáp 510 bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, cáp điện có thành phần chịu lực bao gồm các sợi gia cường được liên kết trong nền, như nền polyme hoặc nền kim loại. Các sợi gia cường có thể là các sợi gia cường gần như liên tục, kéo dài theo chiều dài của thành phần chịu lực phức hợp, và/hoặc có thể bao gồm các sợi gia cường ngắn (ví dụ, các sợi đơn tinh thể hoặc các sợi cắt ngắn) được phân tán qua nền. Các sợi này có thể được chọn từ khoảng vật liệu rộng, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở, cacbon, thủy tinh, bo, oxit kim loại, cacbua kim loại, polyme có độ bền cao như sợi aramit hoặc sợi flopolyme, sợi bazan và vật liệu tương tự. Vật liệu nền có thể bao gồm, ví dụ, nhựa (ví dụ, polyme) như polyme dẻo nhiệt hoặc polyme rắn nhiệt. Nền cũng có thể là nền kim loại, như nền nhôm. Một ví dụ về thành phần chịu lực phức hợp nền nhôm được thể hiện trong patent Mỹ số 6,245,425 của McCullough et al., được đưa vào đây bằng cách viện dẫn toàn bộ. Một ví dụ về thành phần chịu lực phức hợp được gia cường bằng sợi trong nền polyme là thành phần chịu lực được sử dụng trong cáp điện trên không ACCC[®] được sản xuất bởi CTC Global Corporation tại Irvine, CA, Hoa Kỳ. Cáp điện trên không này được thể hiện, ví dụ trong patent Mỹ số 7,368,162 của Hiel et al, được đưa vào đây bằng cách viện dẫn toàn bộ. Mặc dù thể hiện trên Fig.5 là thành phần chịu lực một phần tử 546 (ví dụ một thanh đơn nhất), thành phần chịu lực có thể bao gồm nhiều phần tử phức hợp riêng lẻ được kết hợp (ví dụ được bện xoắn vào nhau) để tạo thành thành phần chịu lực như được mô tả ở trên.

Các sợi dẫn điện 542 có thể mặt cắt ngang là hình đa giác hoặc không phải hình đa giác. Theo một đặc trưng, các sợi dẫn điện 542 có mặt cắt ngang không phải hình đa giác, ví

dụ, tạo ra các điểm áp lực dọc theo chiều dài của thành phần chịu lực phức hợp 546 bị nén. Theo một đặc trưng, các sợi dẫn điện bao gồm các sợi có mặt cắt ngang hình tròn tiếp xúc trực tiếp với thành phần chịu lực phức hợp 546. Các sợi có mặt cắt ngang hình tròn tập trung lực tác động dọc theo đường tiếp xúc giữa sợi hình tròn và thành phần chịu lực phức hợp, có thể dẫn đến gãy thành phần chịu lực phức hợp 546 thậm chí là dưới mức tải trọng nén tương đối trung bình. Các sợi dẫn điện có thể được chế tạo từ các vật liệu kim loại dẫn điện, bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở nhôm và đồng. Theo một đặc tính cụ thể, các sợi dẫn điện bao gồm nhôm cứng, ví dụ các sợi dẫn điện nhôm không tôi, nhôm như các sợi dẫn điện Al-Zr hoặc các sợi dẫn điện AA1350-H19.

Các hình vẽ Fig.6A và 6B thể hiện sơ đồ mặt cắt ngang một đầu của cáp điện trên không mà không có lớp vỏ nén (Fig.6A) và có lớp vỏ nén (Fig.6B). Như được thể hiện trên Fig.6A, cáp điện trên không 640A bao gồm thành phần chịu lực phức hợp 646A chứa các sợi cacbon trong nền polyme. Nhiều sợi dẫn điện 642A có mặt cắt ngang hình tròn được quấn xoắn xung quanh thành phần chịu lực 646A. Như có thể thấy trên Fig.6A các sợi dẫn điện hình tròn 642A có một đoạn tương đối nhỏ tiếp xúc trực tiếp với thành phần chịu lực bên dưới 646A. Vì vậy, khi các sợi dẫn điện 642A bị nén lên thành phần chịu lực 646A trong suốt thao tác gấp mép, áp lực được tập trung vào đoạn sợi dẫn điện 642A tiếp xúc với thành phần chịu lực 646A.

Fig.6B thể hiện việc sử dụng ống bọc nén trong quá trình thi công đầu cuối cáp theo một phương án của sáng chế. Tương tự với Fig.6A, cáp điện trên không 640B bao gồm thành phần chịu lực phức hợp 646B chứa các sợi cacbon trong nền polyme. Nhiều sợi dẫn điện 642B có mặt cắt ngang hình tròn được quấn xoắn quanh thành phần chịu lực 646B. Theo một phương án trên Fig.6B, lớp vỏ nén 624B được đặt giữa các sợi dẫn điện 642B và thành phần chịu lực phức hợp 646B. Lớp vỏ nén 624B là ống trụ kín được đặt trên (ví dụ, trượt qua) thành phần chịu lực phức hợp 646B trước quá trình gấp mép. Kết quả là, khi các sợi dẫn điện 642B bị nén lên thành phần chịu lực 646B trong quá trình gấp mép, lớp vỏ nén 624B giảm chấn và phân phối lực nén quanh toàn bộ chu vi của thành phần chịu lực 646B, do đó làm giảm khả năng đứt gãy thành phần chịu lực 646B.

Fig.7 thể hiện một phương án khác của dụng cụ đầu cuối cáp theo sáng chế. Phương án về dụng cụ đầu cuối cáp được thể hiện trên Fig.7 là phương án cải biến dụng cụ đầu cuối cáp được thể hiện trong patent Mỹ số 7,348,489 của Chadbourne, mỗi tài liệu được đưa vào đây bằng cách viện dẫn toàn bộ.

Như được thể hiện trên Fig.7, dụng cụ đầu cuối cáp 710 bao gồm bộ phận nối 730 có bulông đầu vòng 732, ví dụ để néo chặt dụng cụ đầu cuối cáp 710 vào tháp néo cuối. Đoạn xa 724a của lớp vỏ nén 724 được đặt giữa thành phần chịu lực phức hợp 746 và các sợi dẫn điện 742 dọc theo đoạn xa 720a của lớp vỏ kim loại bên ngoài. Lớp vỏ nén 724 bao gồm đoạn gần 724b có đường kính ngoài lớn hơn đường kính ngoài của đoạn xa 724a. Đoạn gần 724b được đặt giữa phần trong của bộ phận nối 730 và một đoạn của thành phần chịu lực phức hợp 746 kéo dài quá các sợi dẫn điện 742. Theo cách này, lớp vỏ kim loại bên ngoài 720 có thể được gấp mép dọc theo gần như toàn bộ chiều dài, ví dụ dọc theo các đoạn 720a và 720b, trong khi thành phần chịu lực phức hợp 746 vẫn được bảo vệ dọc theo toàn bộ chiều dài chịu lực nén.

Sẽ là hiển nhiên từ phần mô tả trên đây rằng sáng chế còn đề xuất phương pháp gắn chặt cáp điện trên không vào tháp néo cuối. Đặc trưng chung là, cáp điện trên không bao gồm thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện bao quanh thành phần chịu lực phức hợp. Phương pháp này bao gồm bước đặt lớp vỏ nén giữa thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện phức hợp ở đầu gần của cáp điện trên không, đặt ống bọc ngoài bằng kim loại bọc ít nhất là đầu gần của cáp điện trên không và lớp vỏ nén, và nén ít nhất một đoạn của ống bọc ngoài bằng kim loại lên trên các sợi dẫn điện.

Phương pháp này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng dụng cụ đầu cuối cáp được bộc lộ theo sáng chế. Bước nén ống bọc ngoài lên các sợi dẫn điện có thể sử dụng lực nén ít nhất khoảng 15 tấn để làm biến dạng và nén ống bọc ngoài.

Sẽ hiểu từ phần mô tả trên đây rằng sáng chế còn đề xuất bộ dụng cụ, ví dụ bộ gồm các chi tiết được tạo kết cấu để được lắp ghép với nhau thành dụng cụ đầu cuối cáp để gắn chặt cáp điện trên không vào tháp néo cuối. Bộ dụng cụ này có thể bao gồm bộ phận nối được tạo kết cấu để néo chặt dụng cụ đầu cuối cáp vào tháp néo cuối, bộ phận kẹp được tạo kết cấu để được gắn chặt bởi bộ phận nối và kẹp chặt thành phần chịu lực phức hợp vào đầu gần của cáp điện trên không, ống bọc ngoài bằng kim loại được tạo kết cấu để bọc quanh ít nhất là bộ

phận kẹp và đầu gần của cáp điện trên không, và lớp vỏ nén được tạo kết cấu để được đặt giữa thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện chạy dọc ít nhất là theo chiều dài của tấm kim loại bên ngoài.

Mặc dù các phương án khác nhau về dụng cụ đầu cuối cáp và phương pháp để gắn chặt cáp điện trên không vào tháp néo cuối đã được mô tả chi tiết, hiển nhiên rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể nghĩ đến các cải biến và điều chỉnh thích hợp các phương án này. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng các cải biến và điều chỉnh đó vẫn nằm trong ý tưởng và phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dụng cụ đầu cuối cáp để gắn chặt cáp điện trên không vào tháp néo cuối (dead-end), cáp điện trên không có thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện bao quanh thành phần chịu lực phức hợp, dụng cụ đầu cuối cáp này bao gồm:

bộ phận nối néo chặt dụng cụ đầu cuối cáp vào tháp néo cuối;

bộ phận kẹp được gắn chặt bởi bộ phận nối và kẹp chặt thành phần chịu lực phức hợp tại đầu gần của cáp điện trên không;

ống bọc ngoài bằng kim loại bọc quanh ít nhất là bộ phận kẹp và đầu gần của cáp điện trên không, ống bọc ngoài bằng kim loại có đoạn bị nén được đặt trên đầu gần của cáp điện trên không; và

lớp vỏ nén được đặt giữa thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện dọc theo ít nhất chiều dài của các sợi dẫn điện nằm bên dưới đoạn bị nén.

2. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 1, trong đó thành phần chịu lực phức hợp bao gồm các sợi gia cường được đặt bên trong nền liên kết.

3. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 2, trong đó nền liên kết là nền kim loại.

4. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 2, trong đó nền liên kết là nền polyme.

5. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 4, trong đó nền polyme bao gồm polyme được lựa chọn từ polyme nhựa rắn nhiệt và polyme dẻo nhiệt.

6. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó sợi gia cường bao gồm sợi cacbon, sợi bo, sợi gốm oxit kim loại, sợi thủy tinh, sợi cacbua, sợi aramit và sợi bazan.

7. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 6, trong đó sợi gia cường bao gồm sợi cacbon.

8. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó thành phần chịu lực phức hợp bao gồm nhiều thanh phức hợp riêng lẻ được kết hợp theo cách có tác dụng để tạo nên thành phần chịu lực phức hợp.

9. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó thành phần chịu lực phức hợp bao gồm chủ yếu chỉ một thanh phức hợp đơn nhất.

10. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó ít nhất một đoạn các sợi dẫn điện có mặt cắt ngang là hình đa giác.

11. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó ít nhất một đoạn các sợi dẫn điện có mặt cắt ngang không phải hình đa giác.

12. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 11, trong đó các sợi dẫn điện có mặt cắt ngang không phải hình đa giác sẽ có mặt cắt ngang gần như hình tròn.

13. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 11 hoặc 12, trong đó ít nhất một đoạn các sợi dẫn điện có mặt cắt ngang gần như hình tròn tiếp xúc trực tiếp với lớp vỏ nén.

14. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó các sợi dẫn điện bao gồm các sợi đồng.

15. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó các sợi dẫn điện bao gồm các sợi nhôm.

16. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 15, trong đó các sợi dẫn điện bao gồm các sợi nhôm cứng.

17. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 16, trong đó lớp vỏ nén không kéo dài quá đoạn bị nén ở đầu xa của dụng cụ đầu cuối cáp.

18. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 17, trong đó lớp vỏ nén là ống kín hình trụ có kích thước và hình dạng để trượt trên thành phần chịu lực.

19. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 17, trong đó lớp vỏ nén là ống hình trụ có rãnh chạy dọc theo chiều dài ống để dễ dàng cho việc đặt lớp vỏ nén lên thành phần chịu lực phức hợp.

20. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 18, trong đó lớp vỏ nén độc lập về mặt cấu trúc với thành phần chịu lực phức hợp.

21. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 20, trong đó lớp vỏ nén được chế tạo từ vật liệu được lựa chọn từ nhóm bao gồm vật liệu kim loại, vật liệu polyme và vật liệu phức hợp.

22. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 21, trong đó lớp vỏ nén được chế tạo từ vật liệu kim loại.

23. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 22, trong đó lớp vỏ nén được chế tạo từ nhôm.

24. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 23, trong đó lớp vỏ nén được chế tạo từ nhôm cứng.

25. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 24, trong đó lớp vỏ nén có độ dày ít nhất là 0,20 mm.

26. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 25, trong đó lớp vỏ nén có độ dày không lớn hơn 2,6 mm.

27. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 26, trong đó bộ phận nối bao gồm bulông đầu vòng.

28. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 27, trong đó dụng cụ đầu cuối cáp còn bao gồm tám nối.

29. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 28, trong đó bộ phận kẹp gồm ống kẹp được nén để kẹp chặt thành phần chịu lực phức hợp.

30. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 29, trong đó, ống kẹp được đặt bên trong vỏ ống kẹp.

31. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 30, trong đó, vỏ ống kẹp được gắn theo cách hoạt động được với bộ phận nối.

32. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 31, trong đó, lớp vỏ nén bao gồm đoạn gần và đoạn xa, trong đó đoạn xa được đặt giữa thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện và đoạn gần bao quanh một đoạn của thành phần chịu lực phức hợp kéo dài quá đầu gần của cáp điện trên không.

33. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 32, trong đó, đoạn gần của lớp vỏ nén có đường kính ngoài lớn hơn đường kính ngoài của đoạn xa của lớp vỏ nén.

34. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 33, trong đó, đoạn xa của lớp vỏ nén được đặt bên trong khoang được tạo ra trong bộ phận nối.

35. Phương pháp gắn chặt cáp điện trên không vào tháp néo cuối, cáp điện trên không có thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện bao quanh thành phần chịu lực phức hợp, phương pháp này bao gồm:

đặt lớp vỏ nén giữa thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện tại đầu gần của cáp điện trên không;

đặt ống bọc ngoài bằng kim loại lên trên ít nhất là đầu gần của cáp điện trên không và lớp vỏ nén và

nén ít nhất một đoạn của ống bọc ngoài bằng kim loại lên trên các sợi dẫn điện.

36. Phương pháp theo điểm 35, trong đó bước nén bao gồm tác dụng lực nén ít nhất khoảng 15 tấn lên ống bọc ngoài bằng kim loại.

37. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 35 đến 36, phương pháp này còn bao gồm bước gắn chặt đầu gần của thành phần chịu lực phức hợp vào bộ phận nối.

38. Phương pháp theo điểm 37, phương pháp này còn bao gồm bước néo chặt bộ phận nối vào tháp néo cuối.

39. Bộ dụng cụ bao gồm các chi tiết được tạo kết cấu để được lắp ráp thành dụng cụ đầu cuối cáp để gắn chặt cáp điện trên không vào tháp néo cuối, cáp điện trên không có thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện bao quanh thành phần chịu lực phức hợp, bộ dụng cụ này bao gồm:

bộ phận nối được tạo kết cấu để néo chặt dụng cụ đầu cuối cáp vào tháp néo cuối;

bộ phận kẹp được tạo kết cấu để được gắn chặt bởi bộ phận nối và có tác dụng kẹp chặt thành phần chịu lực phức hợp tại đầu gần của cáp điện trên không;

ống bọc ngoài bằng kim loại bọc quanh ít nhất là bộ phận kẹp và đầu gần của cáp điện trên không; và

lớp vỏ nén được tạo kết cấu để được đặt giữa thành phần chịu lực phức hợp và các sợi dẫn điện dọc theo ít nhất là chiều dài của ống bọc ngoài bằng kim loại.

40. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 26, trong đó trong đó lớp vỏ nén có độ dày ít nhất là 0,5mm.

41. Phương pháp theo điểm 35, trong đó lớp vỏ nén có độ dày ít nhất là 0,2 mm.

42. Phương pháp theo điểm 35, trong đó lớp vỏ nén được chế tạo từ nhôm.

43. Phương pháp theo điểm 35, trong đó lớp vỏ nén là ống hình trụ có rãnh chạy dọc chiều dài ống để dễ dàng cho việc đặt lớp vỏ nén lên thành phần chịu lực phức hợp.

44. Bộ dụng cụ theo điểm 39, trong đó lớp vỏ nén là ống hình trụ có kích thước và hình dạng để trượt trên thành phần chịu lực.

45. Bộ dụng cụ theo điểm 39, trong đó lớp vỏ nén là ống hình trụ có rãnh chạy dọc chiều dài ống để dễ dàng cho việc đặt lớp vỏ nén lên thành phần chịu lực phức hợp.

46. Bộ dụng cụ theo điểm 39, trong đó lớp vỏ nén có độ dày ít nhất là 0,2 mm.

47. Bộ dụng cụ theo điểm 39, trong đó lớp vỏ nén được chế tạo từ nhôm.

48. Dụng cụ đầu cuối cáp theo điểm 1, trong đó lớp vỏ nén được chế tạo từ thép.

49. Phương pháp theo điểm 35, trong đó lớp vỏ nén được chế tạo từ thép.

50. Bộ dụng cụ theo điểm 39, trong đó lớp vỏ nén được chế tạo từ thép.

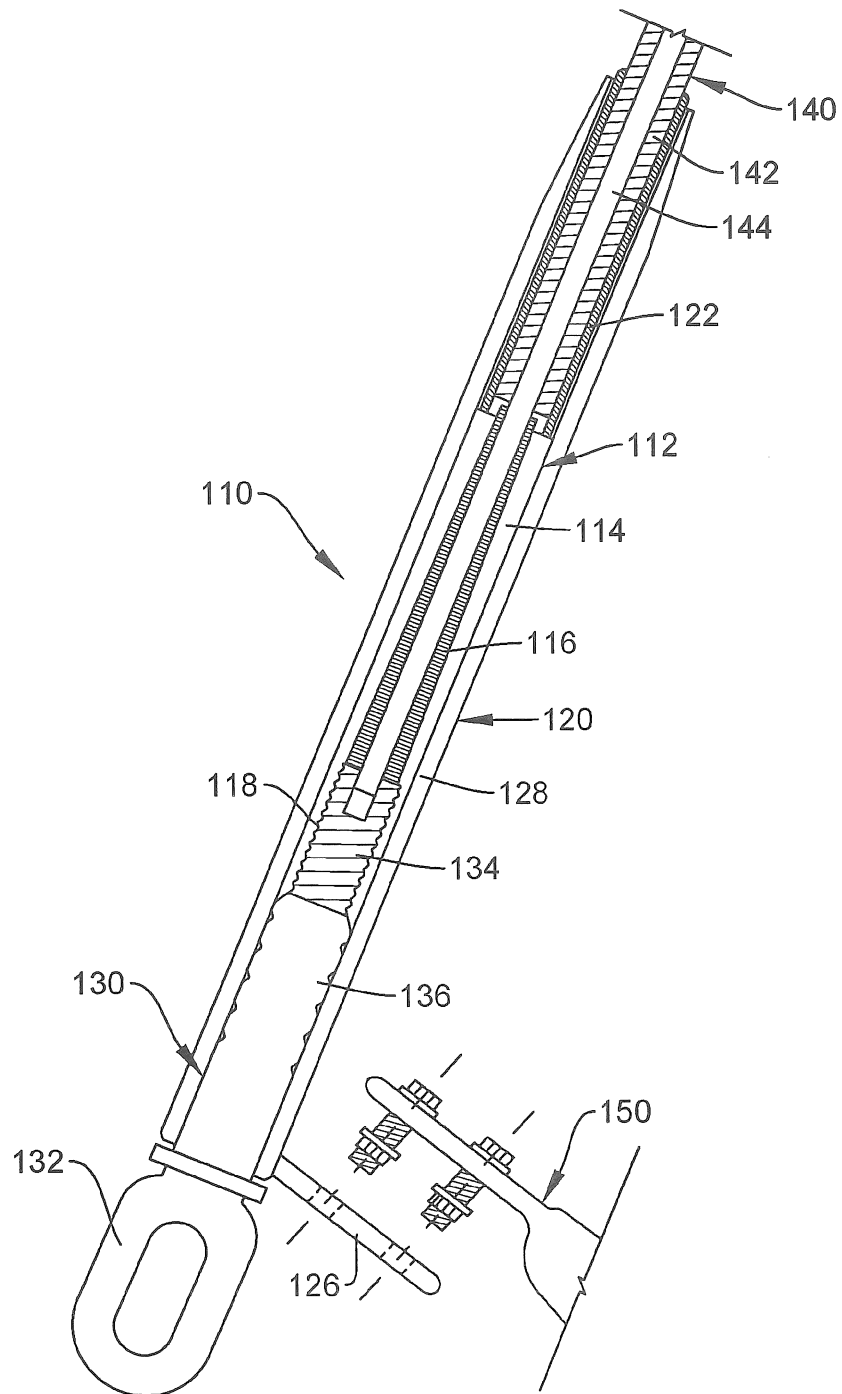


FIG. 1

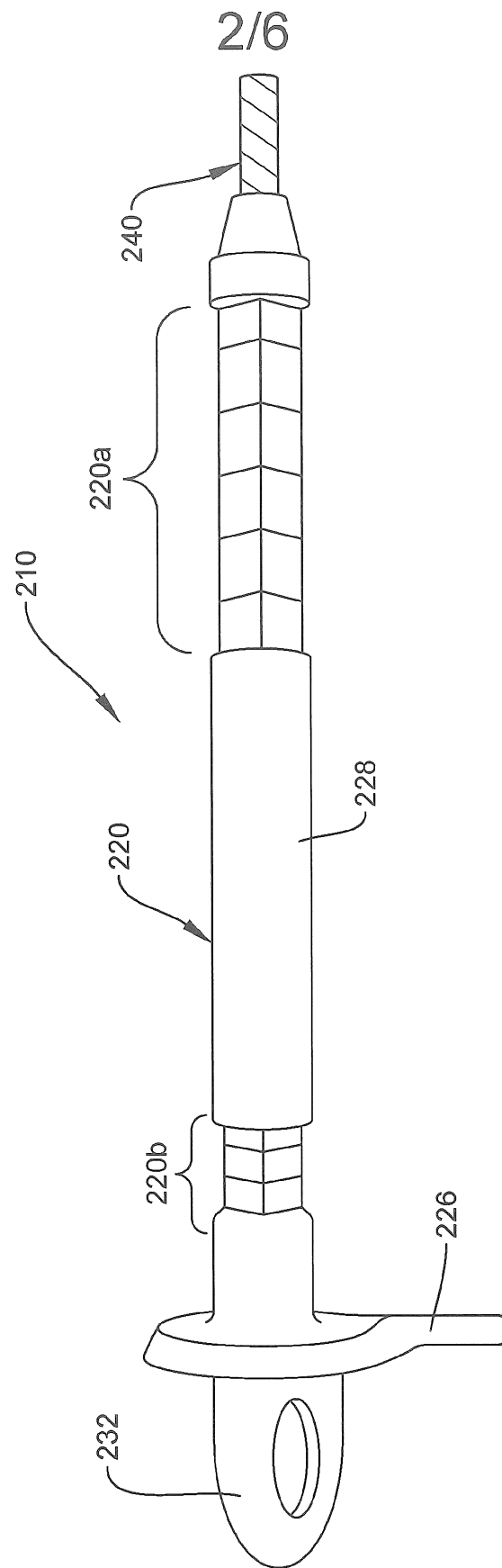


FIG. 2

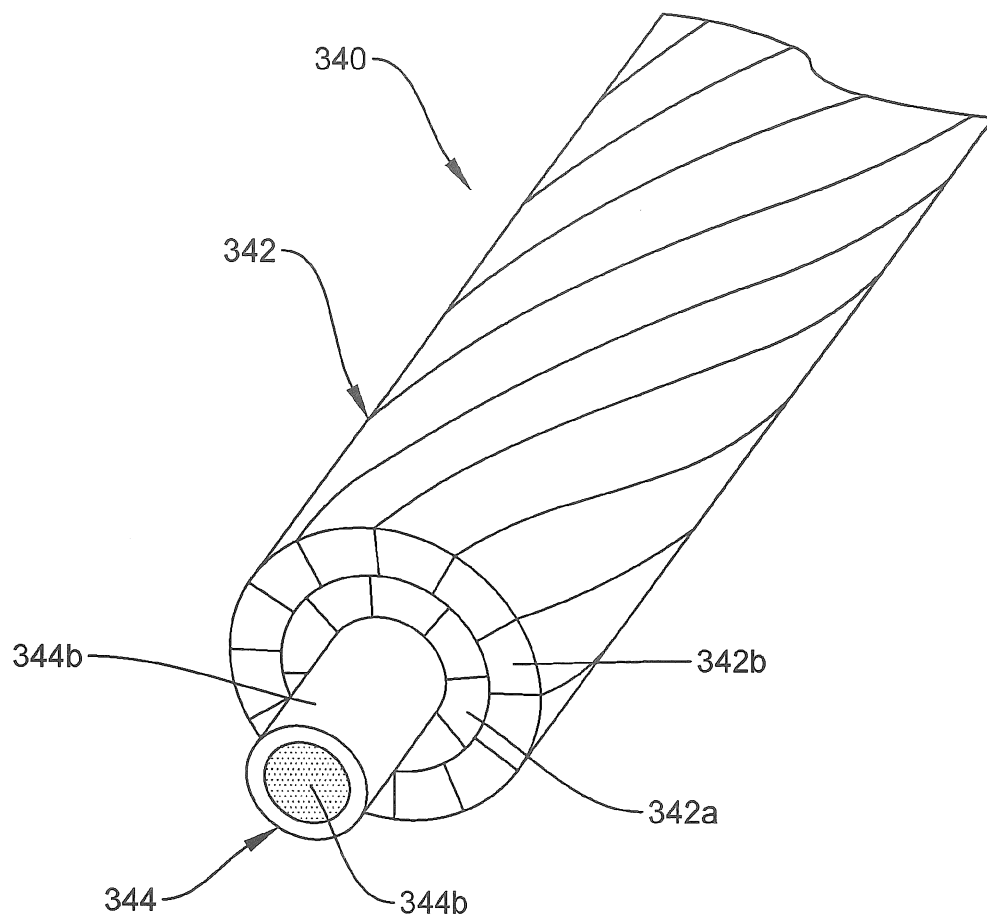


FIG. 3

4/6

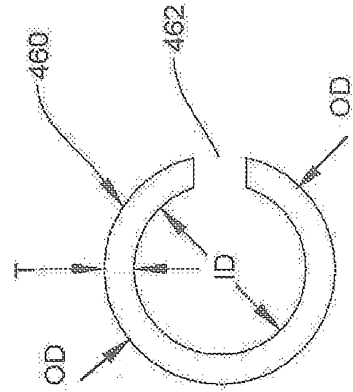


FIG. 4B

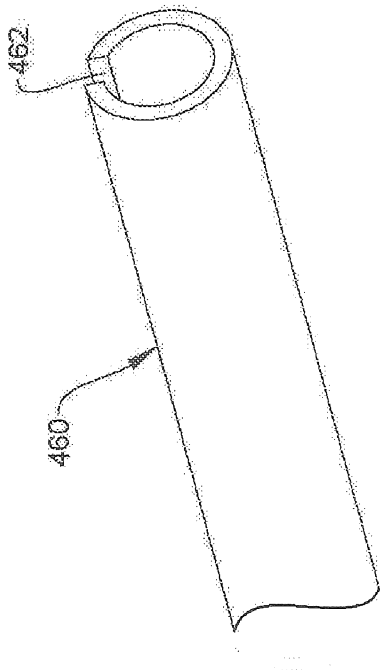


FIG. 4A

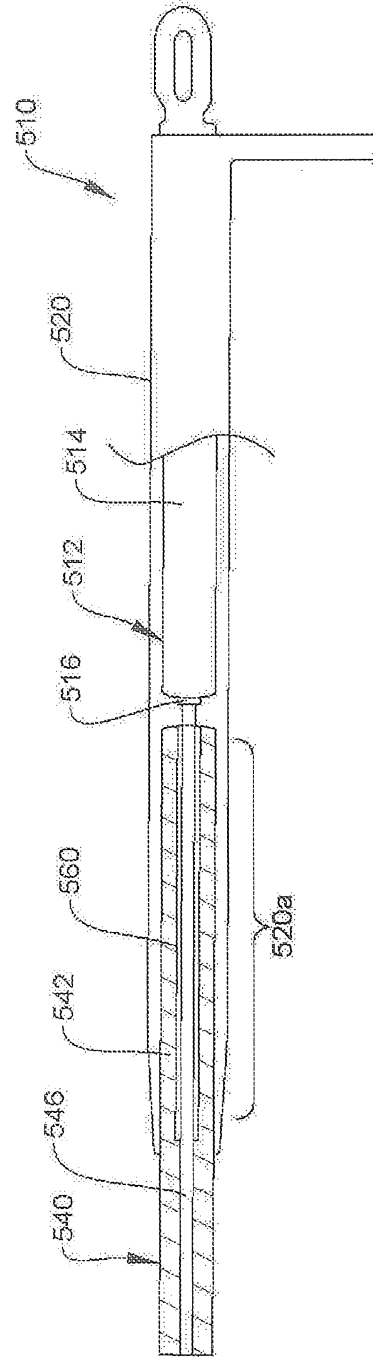


FIG. 5

5/6

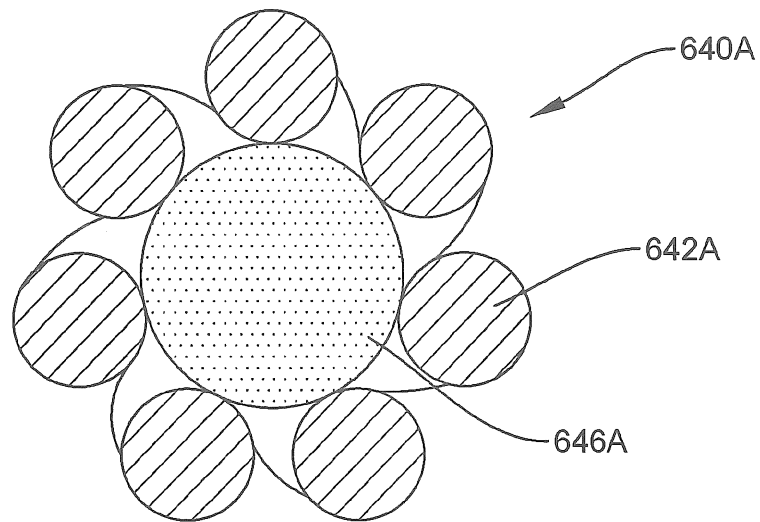


FIG. 6A

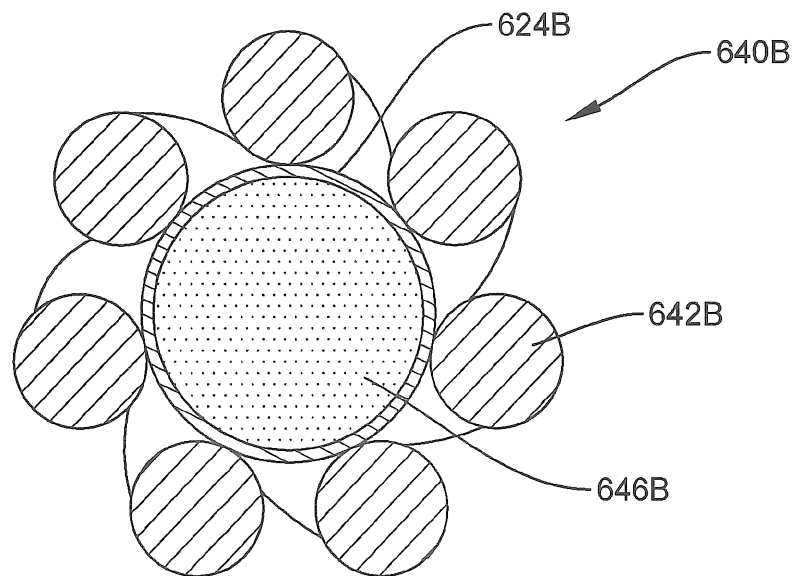


FIG. 6B

6/6

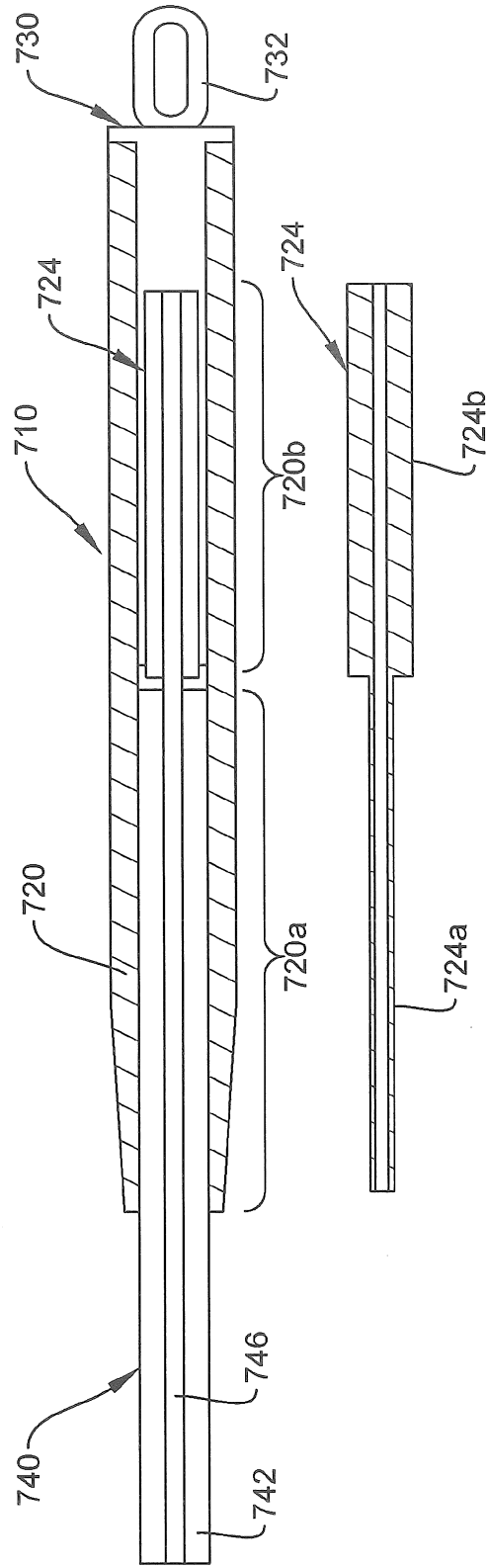


FIG. 7