



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

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

(11) 
1-0022974

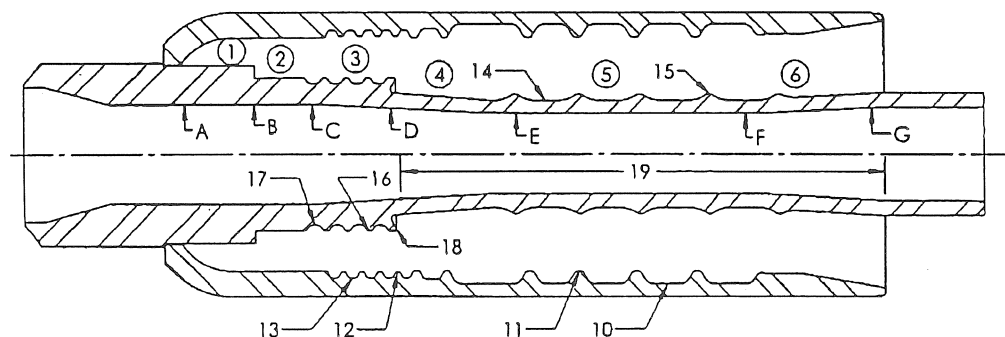
(51)⁷ F16L 33/207

(13) B

- (21) 1-2014-00545 (22) 01.08.2012
(86) PCT/US2012/000339 01.08.2012 (87) WO2013/019274 07.02.2013
(30) 61/514,596 03.08.2011 US
(45) 25.02.2020 383 (43) 25.08.2014 317
(73) Captent Inc (US)
2619 Lidstone, Houston, Texas 77023, USA
(72) BALDWIN, Gardner, T. (US), DELEON, Victor, J. (US), SWEENEY, Larry, M. (US)
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) ĐẦU NỐI VÀ CỤM ỐNG GIA CƯỜNG CHỊU ÁP SUẤT CAO

(57) Sáng chế đề xuất đầu nối và cụm ống gia cường chịu áp suất cao. Đầu nối dùng cho ống cao su mềm dẻo gia cường chịu nhiệt độ cao sử dụng khóa sòng dạng sin của phần gia cường và các bộ kẹp trong được gia công cẩn thận để làm cho một phần sợi thép gia cường nối trực tiếp với đầu nối và đặc biệt thích hợp với các ngành công nghiệp khoan và hóa dầu. Đầu nối để dùng với ống cao su gia cường sợi thép có đường kính lớn chịu áp suất cao được đề cập cùng với các phương án khác. Tất cả các đầu nối sẽ chịu được nhiệt độ và áp suất vỡ danh định của ống mà không bị phun ra hoặc rò rỉ; do đó, ống mềm bất kỳ mà nó sử dụng bộ phận cải tiến này sẽ bị hỏng trước khi đầu nối bật ra khỏi ống. Hai phương án thực hiện khác được đề xuất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến lĩnh vực công nghiệp ống cao su gia cường và đặc biệt là đến các đầu nối ống đập được sử dụng để tạo ra đoạn đầu ống cao su mềm dẻo gia cường chịu áp suất cao đường kính lớn được sử dụng trong lĩnh vực năng lượng, hàng hải, hóa dầu và các ngành công nghiệp tương tự, và nó được thiết kế đặc biệt để sử dụng ở nhiệt độ cao trong đó cao su mềm ra dưới nhiệt độ và bắt đầu rão.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ống cao su chịu áp suất cao được sử dụng trong nhiều tình huống trong ngành công nghiệp, nhưng đặc biệt là trong các ngành công nghiệp mỏ, xây dựng, năng lượng, hàng hải và hóa dầu. Ống cao su mềm dẻo được sử dụng để vận chuyển các chất lưu dưới các áp suất và nhiệt độ khác nhau giữa hai vị trí; một hoặc cả hai trong số các vị trí này có thể di chuyển so với nhau hoặc so với một vị trí cố định khác trong không gian. Hiện nay việc sử dụng các ống cao su này bắt đầu dùng các nhiệt độ vận chuyển chất lỏng ngày càng cao mà chúng tác động mạnh đến ống cao su gia cường. Về cơ bản, cao su bắt đầu mềm hóa dưới áp suất cao và rão ra; do đó, gây ra vấn đề cho toàn bộ hệ thống ống.

Hệ thống ống thường có hai đầu bằng kim loại (hoặc một số dạng đường ống cố định khác), và ống mềm dẻo phải gắn với hệ thống ống này ở cả hai đầu. Kết cấu này cần có mối nối ở mỗi đầu của ống.

Trong ngành công nghiệp khoan, ống cao su mềm dẻo chạy giữa hệ thống ống bơm trên giàn khoan và cần dẫn động mà nó được ghép với chuỗi ống khoan quay. Hệ thống bơm sẽ ép dung dịch khoan xuống tâm của ống khoan và quay trở lại qua giếng khoan, để xả trôi các phoi cắt từ giếng khoan (cộng với việc tạo ra độ cứng vững cho lỗ khoan, v.v.). Trong trường hợp này, ống mềm dẻo này phải chịu các áp suất cao. Cần có áp suất cao để vận chuyển cả dung dịch khoan vào trong giếng khoan lẫn vượt qua được áp suất ngược tĩnh ở miệng giếng - giếng khoan càng sâu thì áp suất càng cao.

Ống mềm phục vụ khoan kiểu quay còn phải chịu ứng suất trong đó nó treo rủ xuống trong giàn khoan được đỡ tại một đầu bằng mối nối kim loại trên ống và thực tế là cần dẫn động bị dịch chuyển lên xuống hàng nghìn lần trong quá trình khoan. Điều này có nghĩa là ống mềm này phải chịu ứng suất tại mỗi nối kim loại (ngoài việc chịu ứng suất trên toàn bộ chiều dài của nó). Theo đó, cần có mối liên kết tin cậy cao giữa ống và mối nối để bảo vệ

người lao động và thiết bị và để giữ được áp suất. Nếu ống mềm này vỡ do lỏng khỏi mối nối, nó có thể dễ dàng rơi xuống và gây ra thiệt hại nghiêm trọng cho sản khoan của giàn khoan. Theo cách tương tự, nếu ống mềm này vỡ, việc tuần hoàn có thể mất dẫn đến sự phun trào giếng.

Để có được ống cao su mềm dẻo chịu áp suất cao (thuật ngữ cao su được sử dụng một cách tổng quát và không có nghĩa cụ thể là gồm cao su xuất hiện tự nhiên), nhà sản xuất ống kết hợp thêm vật liệu gia cường. Theo đó, ống này gồm có màng bít kín bên trong – thành phần kín đối với chất lưu hoặc ống trong, thành phần gia cường, thành phần cao su ngoài, và sau cùng là một số loại lớp vỏ chịu được mài mòn. Ống trong này có thể là cao su, ni lông, nhựa, kim loại lượn sóng hoặc các vật liệu loại tương tự. Thành phần gia cường có thể là polyeste hoặc vật liệu hữu cơ tương tự, sợi cacbon hoặc vật liệu công nghệ cao tương tự hoặc kim loại (thép) thông thường dưới dạng sợi thép hoặc dây cáp. Phần gia cường này thường được sử dụng trong nhiều lớp được gọi là "các lớp" và thường được làm từ thép độ bền cao.

Có nhiều loại gia cường khác nhau được sử dụng bởi nhà sản xuất ống mà được đặt thành các lớp chẵn - nghĩa là 2 lớp, 4 lớp, 6 lớp, v.v., và các hệ thống phân loại được sử dụng để chỉ định các áp suất vỡ cho ống. Ví dụ, trong ngành công nghiệp khoan kiểu quay, ống loại C có áp suất vỡ tối thiểu là 10000 psi (68,9 MPa), ống loại D có áp suất vỡ tối thiểu là 12500 psi (86,2 Mpa), và ống loại E có áp suất vỡ tối thiểu (được bảo đảm) là 18750 psi (129,3 Mpa). Ống loại C và D là ống 2 lớp, mặc dù một số ống D có 4 lớp. Hầu hết ống loại E là ống 4 lớp. Các đầu nối dập hiện có sẵn trên thị trường cho ống hai lớp và theo đó khoảng áp suất vỡ cho các ống C và D đã được đề cập bởi hiện trạng kỹ thuật trừ ở mức nhiệt độ cao mà trong đó ảnh hưởng của hiện tượng rão cao su khiến đầu nối bị hỏng. (Mục đích của sáng chế).

Thông thường nhà sản xuất ống mềm sản xuất các ống mềm dẻo theo đơn đặt hàng cụ thể bởi người mua, theo quy cách chiều dài, đường kính, áp suất, độ bền chịu nhiệt - áp lực và các mối nối đầu cần thiết. Các ống mềm dẻo này thường được gọi là "cụm ống mềm có sẵn các đầu nối" hoặc "cụm ống mềm để lắp ghép". Thuật ngữ này được sử dụng trong toàn bộ ngành công nghiệp.

Trong cụm ống mềm để lắp ghép có các mối nối đầu, nhà sản xuất, trong quá trình sản xuất, việc tạo đầu cuối cho ống cao su thành ống nối bằng kim loại (đầu nối) như được quy định bởi người mua. Theo đó, nhà sản xuất sẽ tạo ra màng cao su bên trong (lớp thân

thứ nhất) và lớp bít kín bên trong liên quan của nó (ống) và tạo đầu cuối cho cụm này trong đầu nối. Sau đó, nhà sản xuất sẽ bổ sung cốt sợi thép, nếu cần, kết thúc mỗi sợi thép gia cường (hoặc dây cáp) trong đầu nối. Hai kỹ thuật thường được sử dụng bởi các nhà sản xuất ống để kết thúc việc gia cường sợi thép trong hoặc trên chính đầu nối nhưng vượt quá phạm vi chủ đề này. Cuối cùng lớp cao su ngoài (lớp thân thứ hai) và vỏ ngoài (vỏ) được tạo ra quanh dây cáp hoặc sợi thép gia cường và toàn bộ sản phẩm được lưu hóa để thu được sản phẩm dính kết. Cần lưu ý là hiện tượng rão cao su ở nhiệt độ cao sẽ xảy ra trong các ống mềm lắp ghép dẫn đến hỏng ở các nhiệt độ cao.

Việc sản xuất cụm ống mềm với các mối nối đầu lắp ghép tốn khá nhiều thời gian, và ống mềm này thường có nhu cầu gần như ngay lập tức bởi các ngành công nghiệp. Để phục vụ nhu cầu này đã xuất hiện một ngành nghề riêng gọi là nhà phân phối thị trường địa phương. Nhà phân phối thị trường địa phương này có lượng lớn ống gia cường theo khối - ống chưa có đầu nối - trữ sẵn trong kho. Người mua sẽ đưa ra các thông số kỹ thuật cho ống - đường kính, chiều dài, áp suất danh định và đầu nối - cho nhà phân phối thị trường địa phương. Sau đó, nhà phân phối thị trường địa phương này sẽ lấy lượng lớn ống cao su gia cường theo khối ra khỏi kho, cắt ống thành chiều dài yêu cầu, và đặt mối nối trên mỗi đầu của ống. Lượng lớn ống mềm có thể sử dụng được với các chiều dài thay đổi do nhà sản xuất ống mềm cung cấp, và chiều dài thực với số lượng lớn (nằm trong khoảng từ 90 bộ [27m] đến 110 bộ [34m]) sẽ tùy thuộc vào đầu nối được sử dụng bởi nhà sản xuất.

Ống mềm tạo thành được gọi là ống dập (swaged) hoặc cuộn mép (crimped), tùy thuộc vào phương pháp được sử dụng để "đặt" đầu nối lên trên ống, trong đó thuật ngữ "đặt" được sử dụng để bao gồm cả công đoạn dập và/hoặc cuộn mép. Cần lưu ý là công đoạn dập và cuộn mép đạt được các kết quả cuối tương tự.

Hiện nay tình trạng kỹ thuật về các đầu nối được dập (hoặc cuộn mép) đã phát triển để sử dụng ống nối ngoài có các mấu (các gờ trong) mà chúng được nén quanh một đầu của ống gia cường xung quanh thân mà sẽ được lồng vào một đầu của ống. Thân này có thể có hoặc có thể không có các ngành mà chúng có ý nghĩa để cải thiện "lực kẹp" giữa ống và đầu nối. Lớp ngoài của ống cao su thường "được nạo mỏng" có nghĩa là lớp ngoài của cao su được loại bỏ để hở phần gia cường (mặc dù một số nhà phân phối địa phương không nạo mỏng).

Ống gia cường thực tế được giữ trong đầu nối bởi các gờ của ống nối kẹp phần gia cường qua việc ép ống này vào thân. Hoạt động ép (dập hoặc cuộn mép) của ống nối vào

phần gia cường và vào thân trong tạo ra biến dạng và ứng suất nghiêm trọng trong ống trong.

Sự phát triển của các đầu nối được đập áp suất cao cho ống cao su đã trải qua qua khoảng thời gian nhiều năm và hiện trạng kỹ thuật đi từ các ứng dụng nhiệt độ thấp và/hoặc áp suất thấp tới nhiệt độ cao và/hoặc áp suất cao: ngoại trừ việc nhiệt độ cao nay trở nên cao hơn, đặc biệt trong ngành công nghiệp khoan khi các giếng khoan trở nên sâu hơn. Các đường kính ống thay đổi, và các nhà sản xuất/nhà cung cấp của các đầu nối nhận thấy rằng lực bơm ra tác động lên ống nối tỷ lệ với đường kính trong của ống và áp suất sử dụng.

Như được giải thích trong patent Hoa Kỳ số 7,388,090 của Baldwin và đồng tác giả, tài liệu này được kết hợp toàn bộ ở đây để tham khảo, hầu hết tình trạng kỹ thuật tiêu chuẩn sử dụng thân có khía có các răng quay về phía sau để kẹp lớp lót trong của ống để giữ thân trong ống. Ngoài ra tình trạng kỹ thuật còn sử dụng dây gờ trong ống nối mà chúng cắm vào trong lớp ngoài của ống và phần gia cường và được cho là khiến các răng (hoặc các ngạnh) của thân cắm tiếp vào trong phần lót trong.

Baldwin và đồng tác giả giải thích rằng tình trạng kỹ thuật tiêu chuẩn có thể làm dây cáp (hoặc sợi thép) gia cường hỏng nặng bởi vì các mép sắc của đầu nối sẽ làm hỏng phần gia cường. Để khắc phục việc hỏng cơ bản này Baldwin và đồng tác giả đề xuất sáng chế bao gồm ống nối kiểu "lượn sóng" và thân để nối đầu nối với ống cao su mềm dẻo gia cường nhờ đó tạo ra "khóa sóng dạng sin kép" giữa ống nối và thân, nhưng chủ yếu khóa này tạo thành trong ống nối (xem patent Hoa Kỳ số 7,388,090). Ống nối và thân được hàn với nhau ở đầu ghép nối chừa lại khoảng hở, mà nó tiếp nhận ống cao su gia cường (chất đàn hồi) theo gần như cùng một cách như ống nối "nhập nhô" và ống nối thân "có ngạnh" thông thường. Thay vì có các cạnh thẳng, "các gờ" của ống nối và các điểm cao của thân có dạng hình sin – sóng. Sơ đồ sóng có hình dạng của các gợn sóng trên ao nước gây ra do ném hòn đá xuống nước.

Sáng chế về 'khóa sóng hình sin kép' sẽ khóa tất cả các lớp của phần gia cường ống mềm bên trong đầu nối, giữa thân, lớp thân trong, phần gia cường, và ống nối, trong sóng hình sin được nén vào ống nối và thân để tạo ra cho ống nối độ bền tổng thể vượt quá độ bền của ống độc lập (chưa có các đầu nối) cho dù ống có chịu áp suất hay không. Ống loại E có áp suất vỡ tối thiểu 18750 psi (129,3 MPa); theo đó thiết bị này, khi được sử dụng với ống loại E sẽ có độ bền tổng thể lớn hơn 18750 psi (129,3 MPa). (Ở các áp suất này các lực bơm ra phát triển tới hoặc vượt quá lực 240000 pao (108,9 tấn) tùy thuộc vào diện tích mặt

cắt ngang). Sáng chế cân nhắc một cách cẩn thận vật liệu tạo thành ống nối và thân và chuyển động tương đối của các vật liệu đó trong khi lắp đầu nối vào ống cùng với các số lượng không dự đoán được của cao su và kết cấu ống mềm dẻo để giảm thiểu ứng suất gây ra trong phần gia cường ống và ống trong. Tất cả các yếu tố này, bao gồm dạng hình sin của ống nối và thân và phương pháp hai bước được ưu tiên để gắn (làm giãn nở bên trong thân sau đó đập ngoài ống nối), phối hợp cùng nhau để tạo ra sáng chế ban đầu của Baldwin và đồng tác giả.

Tóm lại, sáng chế ban đầu về 'khóa sóng hình sin kép' của Baldwin và đồng tác giả sử dụng khóa dạng sóng hình sin nằm trong ống nối và thân để khóa các lớp gia cường và ống vào trong đầu nối bằng cách ép ống (bao gồm lớp thân trong) và phần gia cường giữa ống nối được tạo sóng và thân được tạo sóng. Ứng suất và biến dạng trên phần gia cường và chiều hướng để phần gia cường bị xé (hoặc kéo rời) khỏi ống cao su được giảm thiểu nhờ giảm thận trọng độ dịch vị tương đối dọc trục giữa ống nối và thân mà luôn xảy ra trong quá trình gắn. Độ dịch vị tương đối theo trục được giảm thiểu bằng cách sử dụng thép có độ bền cao, các độ lõng tối thiểu không được gắn giữa ống và đầu nối, và thiết kế cẩn thận mấu, rãnh dải dẫn và đường rãnh để tạo ra sóng dạng sin trong khi giảm thiểu độ dày hướng tâm của thân và ống nối ở các mặt cắt ngang tới hạn và có tính đến độ bền tạo thành của ống nối được gắn.

'Khóa sóng hình sin kép' của Baldwin đã chứng tỏ là hoạt động tốt với ống gia cường chịu áp suất cao dây cáp hoặc sợi thép bất kỳ và thực tế đã thay thế ống mềm 'lắp ghép' bằng các đầu nối, bởi vì ống sử dụng đầu nối sóng dạng sin kép Baldwin sẽ không bị hỏng giữa ống và đầu nối. Hỏng hóc bất kỳ của ống dưới áp suất sẽ nằm trong bản thân ống. Đầu nối sẽ không bị lõng khỏi ống: kết luận này không thể được đưa ra liên quan đến tất cả các ống mềm lắp ghép. Theo đó, đầu nối Baldwin 'khóa sóng hình sin kép' đã nâng cao độ an toàn tại nơi làm việc. Ống sẽ không còn lõng và rơi lên khu vực làm hỏng thiết bị và gây tai nạn cho người lao động. Tuy nhiên, dù đầu nối Baldwin ban đầu khá tốt, nó vẫn bị rão cao su ở nhiệt độ cao và do đó việc sử dụng đầu nối này bị giới hạn bởi nhiệt độ chất lưu.

Trong cải tiến có liên quan đến khóa sóng dạng sin Baldwin, các tác giả sáng chế bản khoản liệu có cần quy trình hai bước này không, và có cần thiết phải có các dải dẫn và các rãnh (tương đối) lớn trên thân hay không. Đã biết rằng khóa thực tế xuất hiện giữa ống nối và phần gia cường với lực khóa tối thiểu (truyền lực bơm) giữa thân và ống trong lên phần gia cường. Nếu thân có thể được thiết kế với các bướu nhỏ và nếu có thể bỏ bước kết nối thì

sẽ tạo ra thiết bị cải tiến. Quan trọng hơn, việc bỏ bước giãn nở sẽ giảm lượng di chuyển vật liệu trong ống mềm trong quá trình giãn nở/dập. Với việc giảm sự di chuyển vật liệu trong bản thân ống, có thể tạo ra khóa và phần bít kín cải thiện cùng với việc giảm bớt ứng suất tạo ra. Bộ phận như vậy sẽ hoạt động tốt với ống cao su gia cường chịu áp suất cao có khối lượng nhẹ mới của châu Âu. Ống mềm này sử dụng cốt sợi thép và sử dụng ống trong mỏng hơn nhiều. Ống trong này là ống dẫn mềm dẻo không rò rỉ mà qua đó chất lưu áp suất cao đi qua. Lực giãn nở được truyền tới phần gia cường để ngăn ngừa ống trong không vỡ. Để giảm bớt tổng khối lượng ống mềm, các nhà sản xuất đang sử dụng ống mỏng và vỏ ngoài mỏng với phần gia cường nhiều sợi thép xoắn. Do các vật liệu này trở nên mỏng hơn, nên yêu cầu về sự dịch chuyển giữa các thành phần của ống mềm, (nghĩa là, ống trong, phần gia cường và lớp thân ngoài) sẽ mang tính quyết định hơn.

Trong hầu hết các loạt đơn yêu cầu cấp patent (xem đoạn trên), Baldwin và đồng tác giả đã phát hiện ra rằng các dải dẫn/đường rãnh hoặc mấu/rãnh mà nằm trên thân có thể giảm được kích thước và mật độ. Thực tế, mật độ của các đường rãnh và các rãnh trong thân đã được giảm thành dây bấu nhỏ ăn khớp, mà, khi đầu nối được dập vào ống mềm, thì khóa kết hợp sóng dạng sin xuất hiện. Kỹ thuật này đã thành công về mặt thương mại và hoạt động tốt ở các nhiệt độ từ thấp đến trung bình cho các ống mềm đường kính nhỏ có thành mỏng. Thực tế, thành công chính về thương mại nằm ở chỗ bỏ được bước giãn nở trong, mà nó dẫn đến ứng suất nhỏ hơn trên ống trong và phần gia cường. Cải tiến này đã được mô tả trong đơn tạm thời Hoa Kỳ số 61/208,531 của Baldwin và đồng tác giả (nộp ngày 25/02/2009), đơn PCT số PCT/US2010/000520 (WIPO WO/2010/098833 – ngày 02/09/2010), đơn quốc gia Hoa Kỳ số 13/138,182, và các đơn quốc gia khác trên toàn thế giới. Cần lưu ý là sáng chế này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên từ đơn tạm thời Hoa Kỳ số 61/514,596 (nộp ngày 03/08/2011) chính nó là đơn nối tiếp một phần của đơn tạm thời Hoa Kỳ số 61/208,531.

Tuy nhiên, vấn đề rão của cao su ở nhiệt độ cao tiếp tục gây ra các vấn đề, đặc biệt trong các ứng dụng cần đáp ứng các chuẩn API mới cho ống mềm dùng cho ngành khoan. Các tác giả sáng chế cảm thấy thất vọng là, ống đơn mềm được nạo mỏng (trong đó chỉ có vỏ ngoài được loại bỏ để hở ra phần gia cường) sẽ không giữ được đúng vị trí khi nhiệt độ tăng lên và cao su trong ống bắt đầu rão. Ngoài ra, các tác giả sáng chế phát hiện ra rằng các bộ kẹp trong đơn giản, mà không có biện pháp kỹ thuật để giảm bớt ứng suất gây ra trên phần gia cường sẽ không giải quyết được vấn đề này. Theo đó, vẫn cần có đầu nối để kẹp

chắc phần gia cường của ống cao su gia cường, nhờ đó truyền toàn bộ lực bơm vào kim loại – cả đầu nối và phần gia cường, nhưng đồng thời giữ được chất đàn hồi hoặc cao su 'rão' bất kỳ trong đầu nối/cụm ống nhờ đó bảo đảm cụm chống được rò rỉ, có tính tin cậy cao, và độ an toàn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế bao gồm hàng loạt cải tiến đối với khóa sóng dạng sin được bộc lộ trong patent Hoa Kỳ 7,338,090 của Baldwin và đồng tác giả, trong đó hàng loạt cải tiến này là việc bổ sung dãy bộ kẹp phần gia cường của ống mềm nằm ở đoạn thứ nhất của đầu nối (bắt đầu tại đầu được hàn hoặc được tạo vát mép của đầu nối) mà chúng tạo thành phần tiếp xúc kim loại với kim loại với phần gia cường, bổ sung ụ của ống trong, bổ sung khóa sóng dạng sin chuẩn của Baldwin và đồng tác giả ở đầu giữa, và đoạn đầu biến đổi nhỏ (từ patent Hoa Kỳ số 7,338,090) của đầu nối về phía đầu ống của đầu nối. Các bộ kẹp phần gia cường trên thực tế kẹp phần gia cường ống trên cả hai mặt của phần gia cường kim loại: kết cấu này cần đến việc "nạo mỏng kép" hoặc "nạo mỏng trong và nạo mỏng ngoài" đối với ống cao su gia cường. Ngoài ra các bộ kẹp phần gia cường được làm nghiêng sao cho áp suất tác động trực tiếp lên phần gia cường giảm đi (hoặc được vát côn) đi từ đầu hở của đầu nối hướng về đầu ống mềm của đầu nối bên trong ống mềm được giữ bởi đầu nối.

Phần còn lại của nguyên lý khóa sóng dạng sin "chuẩn" của Baldwin và đồng tác giả không chỉ tiếp tục giữ ống mềm trong đầu nối, mà còn hoạt động để giảm hiện tượng rão của ống trong và sự xé rách của ống trong do đó ngăn ngừa việc rò rỉ các chất lưu bên trong. Bên cạnh sự kết hợp cải tiến ở đoạn vát côn của đầu nối trong đó đầu nối này gặp phần bên ngoài của ống cao su tiếp tục giảm hiện tượng rão. Ụ của ống trong (dấu hiệu chính) ngăn hiện tượng rão của ống trong trong các bộ kẹp phần gia cường. Ụ của ống trong và đoạn vát côn cải tiến hoạt động để ngăn ngừa việc rò rỉ các chất lưu bên trong bởi vì cả ống trong và lớp thân ngoài không được cho phép rão. Có cả hiện tượng rão lạnh và rão nóng được thấy trong ống: hiện tượng rão lạnh xuất hiện trong và một phần sau công đoạn dập, và hiện tượng rão nóng xuất hiện khi ống mềm phải chịu nhiệt độ cao. Thân và ống nối được nối với nhau nhờ công đoạn phù hợp, chẳng hạn như hàn.

Đầu nối được nối với ống gia cường theo cách thức chuẩn bao gồm việc nạo mỏng lớp bọc ngoài cộng với việc nạo mỏng ống trong. Hai lần nạo mỏng này không có cùng một độ dài; tuy nhiên, lần nạo mỏng ngoài giống với việc nạo mỏng cần thiết cho thiết bị chuẩn của Baldwin và đồng tác giả. Lần nạo mỏng trong chỉ dài như chiều dài của 'bộ kẹp trong.'

Ống mềm được đặt cẩn thận trong hốc đầu nối được tạo thành giữa ống nối và thân cho tới điểm mà tại đó ống được nạo mỏng (trong và ngoài) nằm bên ở đoạn 'bộ kẹp trong' và một đầu của ống trong nằm chỉ qua đường rãnh cuối cùng và bên trong dải dẫn cuối cùng ở đầu kết thúc của đầu nối tiếp giáp ụ. Sau đó, tốt hơn nếu ống nối được dập kẹp lên trên ống mềm trước tiên là nhờ bước làm giãn nở thân và sau đó là ép (hoặc dập) ống nối. Bước bổ sung của bước trước tiên làm giãn nở bên trong và sau đó dập, giảm ứng suất trên phần gia cường và ống trong, và giảm thêm hiện tượng rão lạnh của cao su. (Người đọc cần nhớ rằng phần gia cường được sử dụng trong ống cao su là vật liệu có độ bền cao, và do đó, nó không phản ứng "dễ chịu" đối với việc kẹp chặt. Việc kẹp chặt này có thể gây ra biến dạng trong vật liệu gia cường mà sẽ gây ra hỏng hóc do áp suất). Các bộ kẹp tương tác "nghiêng" tác động lực thay đổi lên phần gia cường với lực lớn nhất được tác động tại đầu hờ của ống mềm thay đổi thành lực nhỏ nhất cách xa đầu hờ.

Khi công đoạn dập kẹp diễn ra, các đường rãnh trên thân tạo ra lực chuyển vị làm phần gia cường giãn nở vào trong các mấu của ống nối tạo thành khóa sóng dạng sin giữa phần gia cường và các dải dẫn và mấu của ống nối, và các bộ kẹp sẽ khóa với phần gia cường. Bước dập kẹp bảo đảm là, theo một phương án khác, các bộ kẹp trong trước tiên sẽ nhẹ nhàng kéo vào trong phần gia cường trong khi giãn nở thân. Sau đó, khi công đoạn dập cuối cùng diễn ra, các bộ kẹp sẽ kéo vào trong phần gia cường mà không làm hư hỏng phần gia cường bằng cách sử dụng khóa tối thiểu cách xa đầu hờ của ống mềm và lực khóa lớn nhất ở đầu hờ của ống mềm do bản chất nghiêng của các bộ kẹp trong ống nối. Phương án khác về bộ kẹp trong có thể sử dụng ưu điểm của nguyên lý khóa sóng dạng sin đã xác định được sử dụng ở đoạn được nạo mỏng đơn của đầu nối và do đó các bộ kẹp có thể được cải biến. Tương tự, ở đoạn ống mềm mà chỉ được nạo mỏng đơn, khóa sóng dạng sin trải dài theo toàn bộ ống mềm. (Cần lưu ý là khóa sóng dạng sin trông rất giống hàm $(\sin x)/x$ biến đổi: nghĩa là, nó không phải là sóng dạng sin hoàn hảo).

Thân có thể được phủ, trong quá trình sản xuất hoặc vào thời điểm bất kỳ, bằng vật liệu giảm ma sát để cho phép ống trong của ống gia cường trượt tự do dọc theo thân trong công đoạn dập (hoặc cuộn mép) đầu nối vào ống mềm.

Tóm lại, sáng chế sử dụng khóa kim loại với kim loại giữa ống nối, phần gia cường của ống mềm, và thân mà nó nối lực bơm vào đầu nối. Ngoài ra, ụ của ống trong ngăn hiện tượng rão của chất đàn hồi của ống trong về phía đầu ngoài (đầu hờ) của đầu nối và do đó vào trong đoạn có bộ kẹp phần gia cường. Cuối cùng khóa hình sin giữa ống nối, phần gia

cường, ống trong và thân được nối với phần chuyển tiếp cải tiến với ống ở đầu ống (đầu trong) của đầu nối còn đóng vai trò giảm hiện tượng rão của ống trong và lớp thân ngoài của ống mềm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang của ống cao su mềm dẻo gia cường hai lớp cáp điện hình.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang về trạng thái hiện nay của đầu nối theo tiêu chuẩn ngành có phần cuối NTP. (Đây là mối nối kiểu cũ đã sử dụng trong nhiều thập kỷ).

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang của ống nối được sử dụng ở trạng thái cải tiến hiện nay của đầu nối 'sóng dạng sin khóa kép' trong ngành. (Đầu nối 'sóng dạng sin khóa kép' này đã được sử dụng trong năm năm vừa qua).

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang của thân được sử dụng ở trạng thái cải tiến hiện nay của đầu nối 'sóng dạng sin khóa kép' trong ngành.

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang của ống nối được sử dụng theo sáng chế, là cải tiến tổng thể đối với đầu nối 'sóng dạng sin khóa kép' và tạo thành sóng dạng sin khóa đơn trong toàn bộ phần trên khắp phần gia cường. (Lưu ý các điểm tương tự giữa Fig.3 và Fig.5 trong khi lưu ý 'đoạn có bộ kẹp'.)

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang của thân được sử dụng theo sáng chế, là cải tiến tổng thể đối với đầu nối 'sóng dạng sin khóa kép'. (Lưu ý các điểm tương tự giữa Fig.4 và Fig.6 trong khi lưu ý đoạn có bộ kẹp', nhưng lưu ý rằng các ngành trên thân trên Fig.4 không có mặt trên thân trên Fig.6).

Fig.7A là hình vẽ về mặt nguyên lý của bộ phân tức thời với sự giãn nở trong thể hiện "các vùng tương tác" khác nhau giữa ống nối và thân.

Fig.7B là hình vẽ tương tự Fig.7A và là phương án thực hiện khác không có sự giãn nở trong.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện bộ phận trước khi có giãn nở bất kỳ hoặc công đoạn dập thực hiện với ống được nạo mỏng kép được lồng một phần vào trong đầu nối.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện thiết bị trước khi có giãn nở bất kỳ hoặc công đoạn dập thực hiện với ống được nạo mỏng kép được lồng hoàn toàn vào trong đầu nối. Lưu ý cách thức ống trong nằm tựa vào ụ của ống trong nằm trong thân.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện bộ phận được giãn nở hoàn toàn và được dập. Lưu ý khóa 'sóng dạng sin' thu được giữa ống nối, sợi thép gia cường, và thân ở đoạn có bộ kẹp và khóa sóng dạng sin thu được giữa ống nối, phần gia cường và ống trong, và thân ở đoạn còn lại của đầu nối. Lưu ý cách thức các mẫu trong ống nối sắp thẳng hàng với các đường rãnh trên thân khi thân giãn nở và khi ống nối co lại dưới công đoạn dập hai bước.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện ống gia cường hai lớp cấp độ dày D khối lượng chuẩn. Ống cấp độ dày E thường có 4 lớp gia cường kiểu khóa kết hợp. Mặt cắt ngang ống gia cường sợi thép khối lượng nhẹ châu Âu không được thể hiện; tuy nhiên, nó tương tự như Fig.1, ngoại trừ việc có 6 lớp sợi thép kiểu khóa kết hợp, và ống trong sẽ bao gồm một lớp cao su mỏng.

Nguyên mẫu của sáng chế được thể hiện trên Fig.7, và ống nối của nguyên mẫu của sáng chế ưu tiên được thể hiện, theo mặt cắt ngang, trên Fig.5 và được gia công từ ống cấp độ dày 80 Ø7,00 x Ø5,75. Cần hiểu rằng các kích thước được đưa ra là cho một kích thước cụ thể của đầu nối và các kích thước này sẽ thay đổi tùy thuộc vào kích thước đầu nối. Một đầu (đầu sẽ được hàn vào thân) được đặt trong khuôn cuộn và được ép để tạo ra phần cổ hẹp hơn như được thể hiện ở bên trái trên Fig.5. Phần bên trong của ống nối được gia công để tạo ra dây mẫu 10, và các dải dẫn 11 (tổng cộng năm dải dẫn được thể hiện). Tất cả các mẫu này có cùng chiều cao hướng tâm được đo từ đường tâm trục của ống nối là Ø6,40. Bốn dải dẫn đầu tiên, hoặc các điểm cao, (tính từ đầu ống của ống nối) có chiều cao hướng tâm là Ø5,75, và dải dẫn cuối cùng có chiều cao là Ø5,85. Các dải dẫn này không được đặt cách đều theo trục dọc theo ống nối. Điều này là vì biết được rằng khi ống nối được dập (bắt đầu từ đầu ống mềm hoặc đầu trong), thì ống nối sẽ di chuyển dọc trục về phía đầu ống của ống nối cho tới khi phần gia cường khóa giữa ống nối và thân. Khóa thực tế sẽ không bắt đầu diễn ra cho tới khi khuôn dập nằm ở khoảng giữa dọc theo ống nối. Cho tới điểm này thì ống trong và ống mềm tự do di chuyển dọc trục theo một trong các hướng nằm trong ống nối. Khi khóa diễn ra, tất cả chuyển động của ống trong và ống sẽ hướng về phía đầu kết thúc (ngoài) của ống nối.

Các tính toán cơ học đơn giản dựa trên các đặc tính vật liệu và mức độ dập mà sẽ được sử dụng cho phép người thiết kế tính toán khoảng cách đặt dải dẫn sao cho sau khi ống nối được dập vào ống, thì các đường rãnh của thân 15, sẽ rơi vào xấp xỉ ở khoảng giữa bên trong các mẫu 10, của ống nối và ngược lại cho các dải dẫn 11, của ống nối rơi vào xấp xỉ ở khoảng giữa bên trong các rãnh 14 của thân (xem Fig.10). Cách thức mà trong đó vị trí cuối

cùng của các đường rãnh/dải dẫn ở xấp xỉ ở khoảng giữa bên trong các mối nối/các rãnh là điểm mấu chốt cho bộ phận này và cách thức mà nó có được khóa sóng dạng sin giữa phần gia cường và ống nối. Nguyên lý này được thấy trong patent ban đầu của Baldwin và được sử dụng cùng với các bộ kẹp để có được đầu nối được dập áp suất cao, không phụ thuộc nhiệt độ, có tính kín đối với chất lỏng.

Các kích thước của các mối nối và các chiều cao dải dẫn không được xem là có tính giới hạn mà chỉ có tính ví dụ. Tương tự, khoảng cách đặt dải dẫn không được xem có tính giới hạn mà chỉ mang tính ví dụ. Trong một số trường hợp (ống đường kính lớn hơn), có thể cần thiết điều chỉnh các kích thước này (và số lượng) sao cho chúng thay đổi với khoảng cách từ đầu hàn của đầu nối tạo thành độ nghiêng chung. Ngoài ra các vật liệu cấu thành không có tính giới hạn, mà chỉ mang tính ví dụ.

Ở một đầu của đầu nối gần nhất với ống mềm, đường kính trong của ống nối được tăng lên sao cho khi ống nối được dập thì áp suất tối thiểu sẽ tác động lên cao su ngoài và vỏ ngoài (lớp thân ngoài). Việc cải tiến cụ thể này sẽ ngăn cản hiện tượng rão ở đầu ống (trong) mà sẽ được làm tròn như được thể hiện.

Chuyển sang đầu trái (gần nhất với mối nối – cách xa ống mềm) của ống nối, có một dãy gồm sáu bộ kẹp ống nối (có các răng 12, và các phần lõm 13). Sáu răng, theo nguyên mẫu, thực tế thay đổi chiều cao từ Ø5,75 đến Ø5,81 trong khi các phần lõm ống nối thay đổi từ Ø6,11 đến Ø6,17. (Một phương án có tính đến khái niệm khóa sóng dạng sin được sử dụng ở đoạn giữa của bộ phận). Các răng này có khả năng tác động lực thay đổi lên phần gia cường nhờ đó loại bỏ 'việc kẹp chặt' có khả năng của phần gia cường mà sẽ làm hỏng ống do áp suất. Tất cả các răng này có xấp xỉ cùng chiều rộng và các phần lõm giữa năm răng đầu tiên (tính từ bên trái) có xấp xỉ cùng chiều rộng; tuy nhiên, phần lõm giữa răng thứ năm và thứ sáu rộng hơn một chút. (Theo phương án sử dụng khóa sóng dạng sin, chiều rộng phần lõm sẽ thay đổi).

Thân của nguyên mẫu tương ứng của sáng chế ưu tiên được thể hiện, trong mặt cắt ngang, trên Fig.6, và được gia công từ thanh Ø4,5 4130 L80. Năm đường rãnh 15, (các điểm cao) được thiết lập ở Ø2,93 và, giống như các dải dẫn trên ống nối, không nhất thiết phải được gia công cách đều nhau trong thân. Điều này cho phép sự giãn nở (hoặc dịch chuyển tương đối) của các đường rãnh trong quá trình giãn nở trong của thân (tương tự như dịch chuyển của các dải dẫn và các mối nối trên ống nối trong khi dập). Các rãnh được thiết lập ở Ø2,62. Lưu ý là các đường rãnh và các rãnh, 14, "được đặt thấp" (hạ xuống - tạo thành bậc

kéo dài 19) bên trong đoạn này của thân mà nó cho phép dịch chuyển theo chiều hướng tâm khi thân được làm giãn nở trong. (Nghĩa là, chốt khi nó được kéo qua thân sẽ giãn nở ID từ Ø2,00 tới xấp xỉ Ø2,38, đây là kích thước của chốt nhờ đó ép các đường rãnh lên trên vào trong ống mềm và theo chiều hướng tâm về phía ống nối). Kết quả cuối cùng của việc giãn nở trong là để làm biến dạng bậc kéo dài 19, làm đường kính trong của thân có tính nhất quán toàn bộ.

Cần lưu ý là theo sáng chế không sử dụng các ngạnh (không như thiết bị ban đầu của Baldwin được thể hiện trên Fig.4). Điều này là vì các ngạnh không hiệu quả khi ống trong bắt đầu rão do ảnh hưởng của nhiệt độ cao. Các ngạnh được thay thế bởi O.D. mịn mà nó không làm hư hại ống trong, do đó tạo ra độ kín tốt hơn và giảm ảnh hưởng của hiện tượng rão.

Như được giải thích ở trên, vị trí tương đối của các đường rãnh trên thân và các mấu trên ống nối liên kết có tính quyết định để tạo thành khóa sóng dạng sin giữa ống nối và phần gia cường mà nó giúp giảm khả năng rão khi ống trong phải chịu nhiệt độ cao.

Di chuyển về phía bên trái trên Fig.6 (và kết hợp Fig.7 trong đó số lượng thành phần, các khu vực và các số chỉ dẫn được tìm thấy) thân có dây gồm bốn bộ kẹp bao gồm các gờ 16, và các phần rỗng 17. Gờ của bộ kẹp thân ngoài cùng bên phải nằm theo chiều hướng tâm dưới răng bộ kẹp ống nối thứ hai và có phần nghiêng về phía sau khi nó hạ xuống về phía khu vực 4 trên thân. Phần nghiêng phía sau này tạo thành ụ của ống trong 18, để giữ cao su ống trong không rò nước qua các bộ kẹp phần gia cường của khu vực 3 khi ống mềm phải chịu nhiệt độ cao (điểm chính theo sáng chế). Bốn gờ của bộ kẹp thân có thể được làm tròn để giảm thiểu khả năng làm hư hỏng cho phần gia cường hờ. Các phần rỗng và các gờ có độ cao và độ sâu bằng nhau và chiều rộng của các gờ và các phần rỗng xấp xỉ như nhau.

Cần lưu ý là trong vùng mà trong đó các đường rãnh và các rãnh được sử dụng thì đoạn thân để tạo thành phần bên trong của đầu nối (trong đó dự kiến có dòng chất lưu) bị dịch chuyển. Đây là khu vực 5 giữa vùng E và vùng G. Đây là khu vực của thân sẽ chịu giãn nở trong để bắt đầu khóa sóng dạng sin bên trong khu vực 5. Cần lưu ý là trong khu vực bộ kẹp 3 không có sự giãn nở. Có thể sử dụng phương án khác mà trong đó có sử dụng giãn nở trong trong khu vực bộ kẹp và không nằm ngoài phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Một lần nữa, các kích thước được đưa ra không được hiểu có tính giới hạn mà chỉ mang tính ví dụ. Đó là vì các kích thước sẽ thay đổi cùng với kích thước của ống nối và loại ống gia cường. Bất kỳ kỹ sư nào kỳ có hiểu biết về vật liệu và kỹ thuật dập có thể dễ dàng

thực hiện các điều chỉnh đối với phần mô tả này để thay đổi các kích thước của các ống nổi, ống mềm, loại ống mềm và các vật liệu mà có thể được sử dụng để sản xuất ống nổi. Thực tế kích thước và vị trí của các gờ, các phần rỗng, đường rãnh và rãnh sẽ được chọn bằng phương pháp đúng đắn để có chiều cao tối thiểu theo đó các đường rãnh và các rãnh tạo ra khóa sóng dạng sin của các lớp gia cường trong ống nổi. Vị trí của các đường rãnh phải được đặt theo tọa độ với các mẫu của ống nổi sao cho sau công đoạn dập và giãn nở hai bước, sẽ thu được khóa sóng dạng sin. Phương pháp tương tự phải được sử dụng khi nếu sử dụng khóa sóng dạng sin khác ở đoạn có bộ kẹp.

Ống nổi trên Fig.5 được hàn với thân trên Fig.6 ở gờ (điểm A) trên thân. Mỗi hàn này phải được kiểm tra cẩn thận để đảm bảo chất lượng. Nếu ống nổi hoàn thành để được sử dụng trong cung cấp H_2S , thì ống nổi này phải được xử lý nhiệt để giảm khả năng rạn nứt do ứng suất hydro-sulfua.

Ống nổi được gắn cố định với ống cao su chịu áp suất cao gia cường bằng cách sử dụng các kỹ thuật tiêu chuẩn trong công nghiệp – một điểm cộng nữa cho bộ phận này. Vỏ ngoài sẽ được nạo mỏng để hở phần gia cường. Chiều dài nạo mỏng theo trục được thiết đặt theo chiều dài theo trục của ống nổi: phải chắc chắn rằng bằng xấp xỉ 1/2-insơ (1,27 cm) của vỏ ngoài nằm dưới đầu ống của ống nổi trước khi dập. Ống trong cũng được nạo mỏng để hở phần gia cường, nhưng chỉ cho phép các bộ kẹp trên thân tiếp xúc với phần gia cường (khoảng cách này được thiết đặt theo chiều dài của đoạn có bộ kẹp trên thân). Sau đó ống được đặt cẩn thận vào trong hốc được tạo ra giữa ống nổi và thân để tiếp giáp với cữ chặn (B trên Fig.7). Có khoảng trống bổ sung từ điểm B về phía một đầu của phần nổi (vùng 1 được thể hiện trên Fig.7) để cho phép sự giãn nở bất kỳ của ống trong công đoạn dập.

Như được giải thích ở trên, mỗi nối ưu tiên giữa ống và đầu nổi là quy trình hai bước bắt đầu bằng việc giãn nở trong của thân (Fig.7A). Chốt được rút qua thân mà làm giãn nở các đường rãnh về phía ống nổi. Sự giãn nở này sẽ bắt đầu sự hoạt động của khóa sóng dạng sin. Lưu ý, trong nguyên mẫu được mô tả, chỉ có đoạn thân giữ các đường rãnh và các rãnh mới thực sự giãn nở (trừ khi sử dụng khóa sóng dạng sin và/hoặc giãn nở trong theo phương án khác ở đoạn có bộ kẹp).

Công đoạn thứ hai, cụ thể là công đoạn dập, bắt đầu ở đầu ống (phía trong) của ống nổi và di chuyển dọc trục dọc theo ống nổi tới đầu kết thúc (phía ngoài). Khi ống nổi được dập, thì nó di chuyển theo chiều hướng tâm vào trong về phía thân và theo hướng trục ra ngoài về phía ống mềm. Khi ống nổi di chuyển dọc trục vào trong, thì các đường rãnh của

thân hoạt động để dịch chuyển tất cả các lớp của phần gia cường vào trong các mấu của ống nổi hoàn thành khóa sóng dạng sin. Ở xấp xỉ đoạn giữa dọc theo ống nổi (trong quá trình đập) phần gia cường ở đầu ống sẽ khóa dưới dạng sóng dạng sin biến đổi (theo hình dạng của ống nổi). Khi công đoạn đập tiếp tục, ống nổi sẽ di chuyển dọc trục ra xa khỏi đầu ống mềm của ống nổi cùng với ống mềm. Khóa sóng dạng sin tiến triển tiếp tục nhờ việc đập cho tới khi công đoạn đập dừng lại khi vừa qua điểm B (xem Fig.7). Quy trình tương tự sẽ xảy ra theo phương án khóa kẹp phần gia cường sóng dạng sin khác. Lưu ý Fig.7B là hình vẽ thể hiện thiết bị mà không có sự giãn nở tức thời trong và do đó bước thứ nhất (giãn nở) được bỏ qua.

Cần hiểu rằng không có khóa cơ học giữa ống trong của ống mềm và thân. Khóa cơ học này xuất hiện ở đoạn có bộ kẹp phần gia cường của đầu nổi. Có khóa thứ cấp được thấy ở giữa các mấu và đường rãnh của ống nổi, dưới dạng sóng dạng sin biến đổi, cho phần gia cường. Dấu hiệu sáng tạo là việc thực hiện mà dây bộ kẹp nghiêng tương tác với khóa sóng dạng sin ban đầu của Baldwin và đồng tác giả được kết hợp với cải tiến đối với khu vực kết thúc đóng vai trò giữ ống cao su gia cường chịu áp suất cao-nhiệt độ cao bên trong đầu nổi được đập. Khóa cơ học này được gắn với ụ của ống trong có tính sáng tạo cao và khóa sóng hình sin biến đổi trong thân của đầu nổi sẽ ngăn chặn hiện tượng rão của chất đàn hồi trong ống gia cường (cả ống trong và vỏ bọc ngoài) trong công đoạn đập (lạnh) dưới nhiệt độ (nóng). Theo đó, nhiều tính sáng tạo kết hợp lại sẽ bảo đảm ống nổi kín ở nhiệt độ cao và áp suất cao. Bộ kẹp theo phương án khác sử dụng khóa sóng dạng sin là dấu hiệu sáng tạo khác. Do đó bộ phận này là bước cải tiến đối với thiết bị Baldwin khóa kẹp, bổ sung vào lĩnh vực kỹ thuật, và giải quyết được vấn đề quan trọng trong ngành công nghiệp – cụ thể là hiện tượng rão của cao su trong quá trình đập và đặc biệt là dưới nhiệt độ hoạt động cao.

Các kích thước, vật liệu cấu thành, số lượng mấu/dải dẫn/đường rãnh/rãnh, và số lượng các gờ có thể thay đổi theo kích thước và nhiệm vụ của cụm ống; theo đó, phần mô tả được đưa ra ở trên không được xem có tính giới hạn mà chỉ mang tính ví dụ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đầu nối để gắn cố định với ống gia cường có phần gia cường, đầu nối này bao gồm:

thân có đầu ghép nối, đầu ống mềm, phần bên trong và phần bên ngoài;

ống nối có phần bên trong được cố định vào phần bên ngoài của thân nằm gần đầu ghép nối của nó kéo dài đồng tâm quanh thân hướng về phía đầu ống mềm của nó có phương tiện kẹp và bít kín hình sin giống với sóng dạng $(\sin x)/x$ biến đổi được tạo ra trong phần bên trong của ống nối và còn có phương tiện kẹp phần gia cường được tạo ra trong phần bên trong của ống nối, và trong đó, thân kết hợp sóng dạng $(\sin x)/x$ biến đổi bù được tạo ra trên phần bên ngoài của thân để cho phép phương tiện kẹp và bít kín hình sin và còn kết hợp phương tiện kẹp phần gia cường bù được tạo ra trên phần bên ngoài của thân và trong đó sóng dạng $(\sin x)/x$ biến đổi này bao gồm dãy mẫu và dải dẫn được gia công dọc trục bên trong ống nối và sóng dạng $(\sin x)/x$ biến đổi bù này bao gồm dãy mẫu và dải dẫn được gia công dọc trục trên phần bên ngoài của thân và trong đó các sóng dạng $(\sin x)/x$ biến đổi được định vị sao cho khi đầu nối được đập lên trên ống gia cường, các sóng dạng $(\sin x)/x$ biến đổi sắp thẳng hàng để tạo ra phương tiện kẹp và bít kín hình sin và ngoài ra sao cho khi đầu nối được đập lên trên ống gia cường thì bộ kẹp gia cường trong ống nối và bộ kẹp gia cường bù trên thân sẽ tương tác để kẹp chặt phần gia cường của ống gia cường, và trong đó thân này có bậc kéo dài được tạo thành trong phần bên trong của thân nhằm mục đích tương tác với chốt giãn nở mà nhờ đó làm giãn nở thân vào trong ống gia cường.

2. Đầu nối theo điểm 1, trong đó đầu nối này còn bao gồm ụ của ống trong được tạo thành bên trong phần bên ngoài của thân giữa sóng dạng $(\sin x)/x$ biến đổi bù và phương tiện kẹp phần gia cường bù nhằm mục đích ngăn chặn hiện tượng rão của chất đàn hồi của lớp trong của ống gia cường hướng về phía đầu ghép nối.

3. Đầu nối theo điểm 1, trong đó ống nối có phần bên trong được cố định vào thân nằm gần đầu ghép nối kéo dài đồng tâm quanh thân hướng về phía đầu ống mềm của nó nhờ đó tạo ra hốc tròn giữa phần bên ngoài của thân và phần bên trong của ống nối và được làm thích hợp để tiếp nhận một đầu của ống gia cường và trong đó hốc được phân chia thành sáu vùng, vùng thứ nhất được làm thích hợp là khu vực giãn nở, vùng thứ hai được làm thích hợp là cỡ chặn và khu vực kẹp thứ nhất, vùng thứ ba được làm thích hợp là khu vực kẹp thứ hai, vùng thứ tư được làm thích hợp là khu vực kẹp thứ ba, vùng thứ năm được làm thích hợp là khu vực kẹp thứ tư và vùng thứ sáu được làm thích hợp là khu vực giảm ứng suất và

khu vực kết thúc, trong đó vùng thứ nhất nằm ở đầu ghép nối và vùng thứ sáu nằm ở đầu ống mềm với các vùng thứ hai, thứ ba, thứ tư và thứ năm nằm dọc trục và theo thứ tự bằng số giữa các vùng thứ nhất và thứ sáu, và trong đó khu vực kẹp thứ nhất được làm thích hợp để cuộn mép phần gia cường giữa ống nối và thân, trong đó khu vực kẹp thứ hai được làm thích hợp để kẹp phần gia cường giữa ống nối và thân, trong đó khu vực kẹp thứ ba được làm thích hợp để cuộn mép phần gia cường và ống trong giữa ống nối và thân, trong đó khu vực kẹp thứ tư được làm thích hợp để khóa phần gia cường và ống trong giữa ống nối và thân theo sóng hình sin biến đổi giữa ống nối và thân, và trong đó khu vực kết thúc và giảm ứng suất được làm thích hợp để kết thúc một cách nhẹ nhàng ống mềm bên trong đầu nối giữa lớp thân ngoài và ống trong, và trong đó khu vực kẹp thứ hai bao gồm phương tiện khóa cơ học bù giữa ống nối, phần gia cường, và thân.

4. Đầu nối theo điểm 3, trong đó khu vực kẹp thứ tư (5) bao gồm phương tiện khóa hình sin biến đổi giữa ống nối, phần gia cường, ống trong, và thân.

5. Đầu nối theo điểm 3, trong đó phần chuyển tiếp giữa vùng thứ năm và vùng thứ sáu có góc nhọn mà nhờ đó hoạt động để ngăn hiện tượng rão của ống trong gây ra bởi các chất lỏng có nhiệt độ cao di chuyển trong ống gia cường.

6. Đầu nối theo điểm 3, trong đó đầu nối này còn bao gồm ụ của ống trong nằm giữa vùng thứ ba và vùng thứ tư nhằm mục đích ngăn chặn hiện tượng rão của chất đàn hồi của lớp trong của ống gia cường hướng về phía đầu ghép nối.

7. Đầu nối theo điểm 6, trong đó phương tiện khóa hình sin này bao gồm các đường rãnh và dải dẫn được tạo thành trong ống nối để bù với nhiều dải dẫn và đường rãnh được tạo ra trong thân sao cho khi đầu nối được gắn cố định vào ống gia cường thì phần gia cường có hình dạng của sóng dạng sin biến đổi mà nhờ đó khóa cơ học giữa ống nối và thân.

8. Đầu nối theo điểm 3, trong đó bậc kéo dài này được tạo thành trong phần bên trong của thân nằm chủ yếu dưới khu vực kẹp thứ tư và kéo dài một phần dưới khu vực thứ năm.

9. Cụm ống gia cường chịu áp suất cao để dùng làm ống mềm quay, cụm ống gia cường này bao gồm:

đoạn ống cao su gia cường chịu áp suất cao có các đầu thứ nhất và thứ hai, phần gia cường, lớp đàn hồi trong, và lớp thân ngoài;

đầu nối thứ nhất và thứ hai nêu tại điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, kết hợp ống nối và thân và có phương tiện kẹp hình sin và phương tiện kẹp phần gia cường được tạo ra giữa ống nối và thân, và trong đó đầu nối thứ nhất được gắn cố định vào đầu thứ nhất của ống kết hợp khóa hình sin giữa đầu nối thứ nhất bên trong khu vực của ống gia cường chứa phần gia cường và lớp đàn hồi trong ở đầu thứ nhất của ống mềm và kết hợp khóa kẹp của phần gia cường vào phần gia cường của ống gia cường cũng ở đầu thứ nhất của ống, và trong đó, đầu nối thứ hai được gắn cố định với đầu thứ hai của ống mềm mà nhờ đó tạo ra khóa hình sin tương tự và khóa phần gia cường tương tự giữa đầu nối thứ hai và đầu thứ hai của ống mềm.

10. Cụm ống gia cường chịu áp suất cao theo điểm 9, trong đó ống trước tiên được nạo mỏng trước khi gắn cố định với các đầu nối bằng cách loại bỏ một phần lớp thân ngoài và một phần lớp đàn hồi trong mà nhờ đó làm hở phần gia cường, và trong đó phần gia cường này tiếp xúc với ống nối trong các phần của các đầu nối chứa phương tiện kẹp hình sin, và trong đó cao su bên trong tiếp xúc với thân trong phần của các đầu nối chứa phương tiện kẹp hình sin, và trong đó phần gia cường này tiếp xúc với phương tiện kẹp của phần gia cường trong cả ống nối và thân.

11. Cụm ống gia cường chịu áp suất cao, cụm ống gia cường này bao gồm:

đoạn ống gia cường chịu áp suất cao có các đầu thứ nhất và thứ hai, phần gia cường, ống trong, phần gia cường, lớp ngoài và vỏ tạo thành lớp thân ngoài;

đầu nối thứ nhất và thứ hai nêu tại điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, kết hợp ống nối và thân; và

trong đó ống mềm trước tiên được nạo mỏng ở cả hai đầu trước khi gắn cố định với các đầu nối bằng cách loại bỏ một phần lớp thân ngoài và ống trong mà nhờ đó làm hở hoàn toàn phần gia cường mà nhờ đó cho phép phần gia cường tới tiếp xúc trực tiếp với ống nối và thân; và

trong đó phần bổ sung của lớp thân ngoài được loại bỏ mà nhờ đó chỉ cho phép phần gia cường tới tiếp xúc trực tiếp với ống nối, và trong đó cả hai đầu nối có các phương tiện kẹp được tạo ra giữa ống nối và thân của chúng nơi có phương tiện kẹp phần gia cường thứ nhất và phương tiện kẹp hình sin thứ hai được tách riêng bởi ụ của ống trong; và trong đó đầu nối thứ nhất được gắn cố định với đầu thứ nhất của ống mà nhờ đó tạo ra khóa cơ học giữa đầu thứ nhất của ống và đầu nối thứ nhất tại phương tiện kẹp phần gia cường thứ nhất của nó một cách trực tiếp với phần gia cường; và

trong đó đầu nối thứ nhất còn được gắn cố định tại phương tiện kẹp hình sin thứ hai giữa ống nối, phần gia cường, ống trong, và thân theo đó tạo ra khóa hình sin; và

trong đó đầu nối thứ hai được gắn cố định với đầu thứ hai của ống mềm mà nhờ đó tạo ra khóa cơ học giữa đầu thứ nhất của ống mềm và đầu nối thứ nhất ở phương tiện kẹp phần gia cường thứ nhất của nó trực tiếp với phần gia cường; và

trong đó đầu nối thứ nhất còn được gắn cố định ở phương tiện kẹp hình sin thứ hai giữa ống nối, phần gia cường, ống trong, và thân theo đó tạo ra khóa hình sin.

12. Cụm ống gia cường chịu áp suất cao theo điểm 11, trong đó đoạn ống gia cường chịu áp suất cao này còn có các thông số nhiệt độ cao và áp suất cao danh định, trong đó hiện tượng rão của ống trong ở đoạn ống gia cường chịu áp suất cao được ngăn chặn nhờ ụ của ống trong hoạt động cùng với khóa hình sin bên trong mỗi đầu nối mà nhờ đó cho phép cụm ống gia cường chịu áp suất cao này hoạt động ở nhiệt độ và áp suất danh định của đoạn ống gia cường này.

13. Cụm ống gia cường chịu áp suất cao theo điểm 12, trong đó cụm ống gia cường này còn có khu vực kết thúc và giảm ứng suất nhờ đó tạo ra thêm phương tiện để ngăn chặn hiện tượng rão của ống trong và lớp thân ngoài.

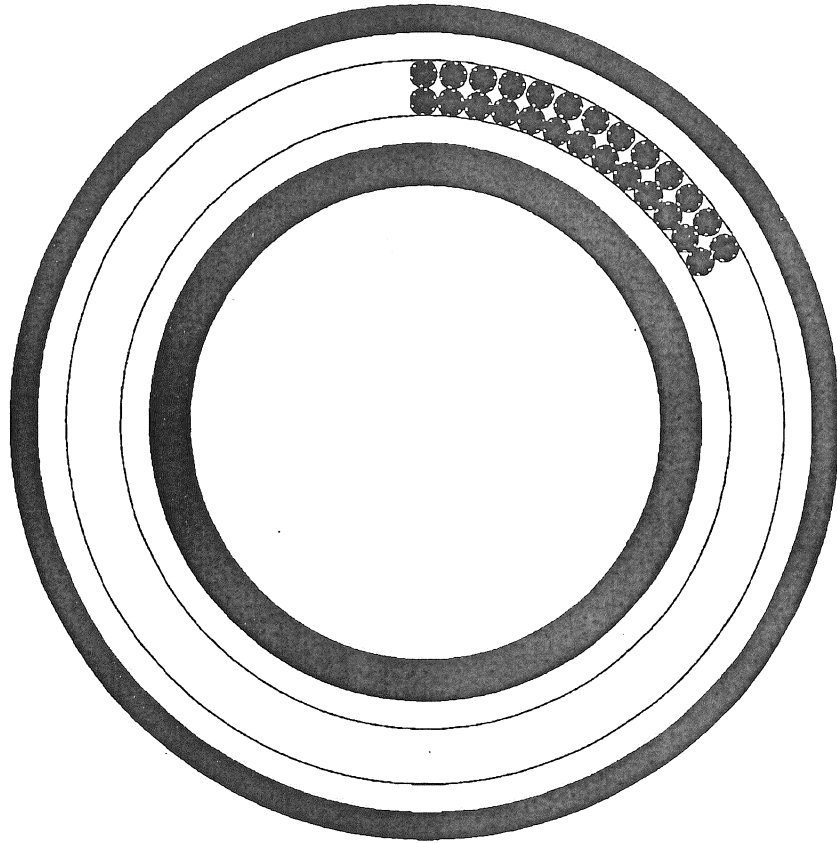


Fig. 1

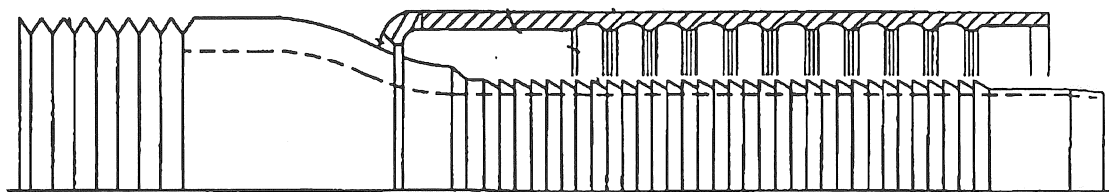


Fig. 2

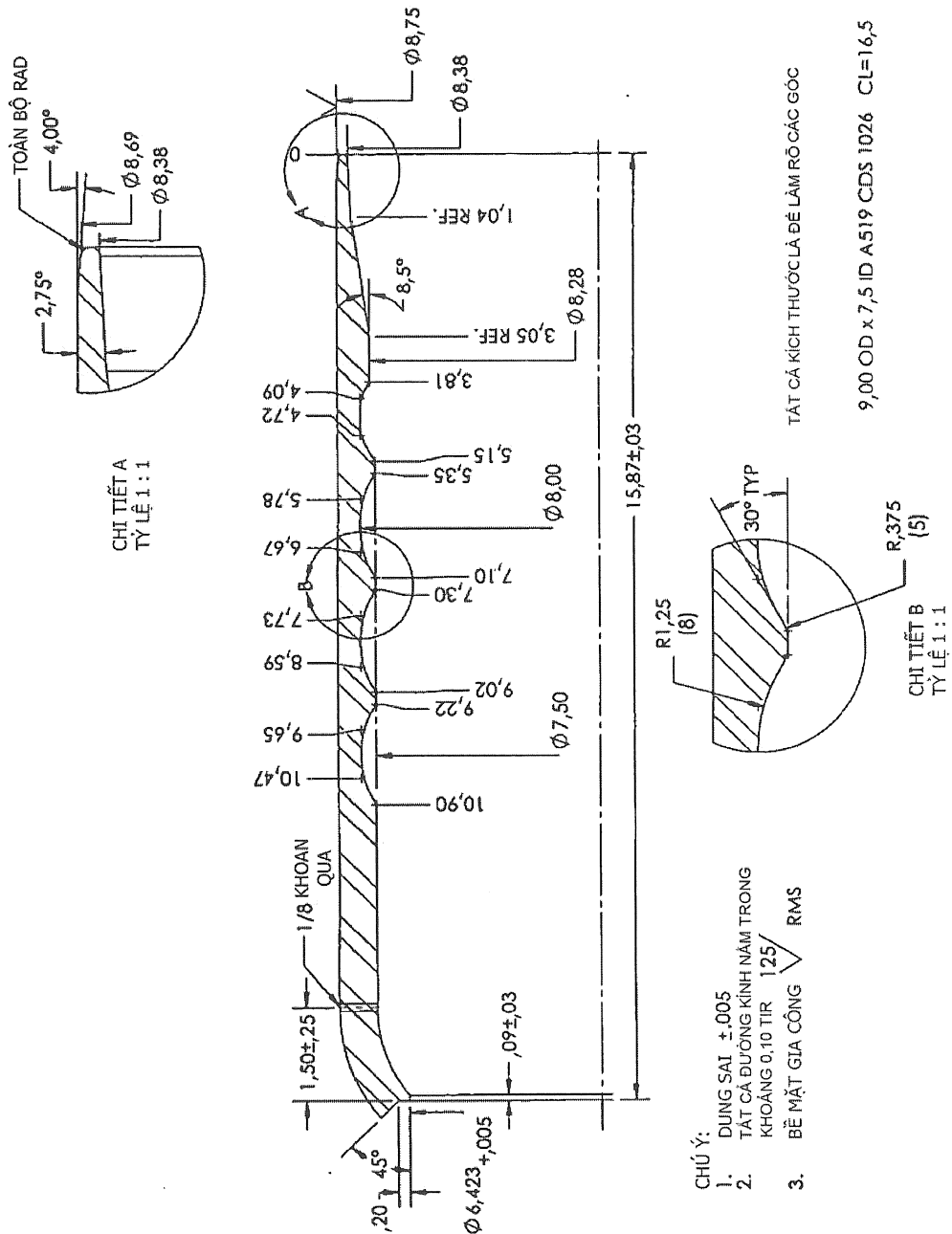


Fig. 3

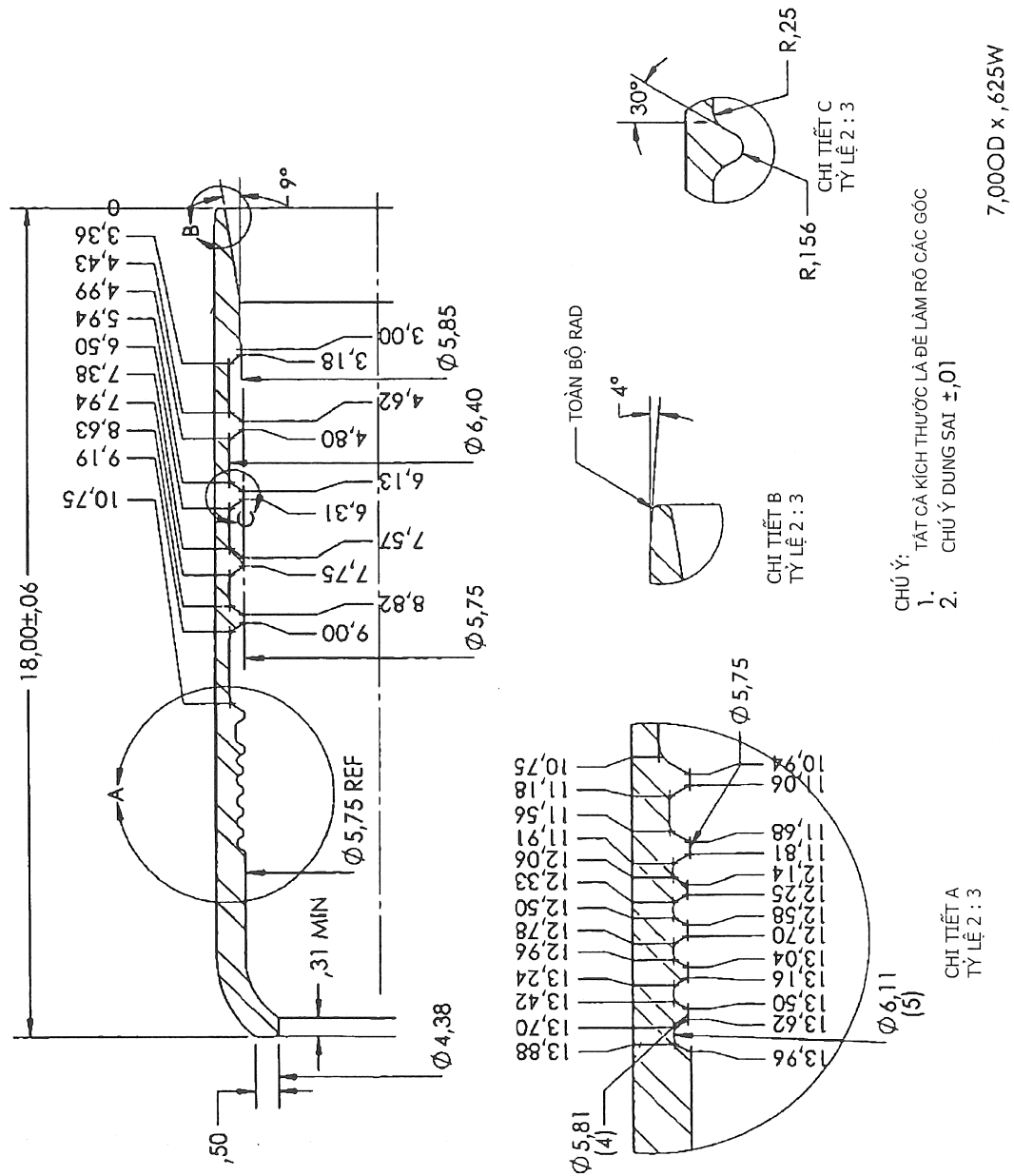


Fig. 5



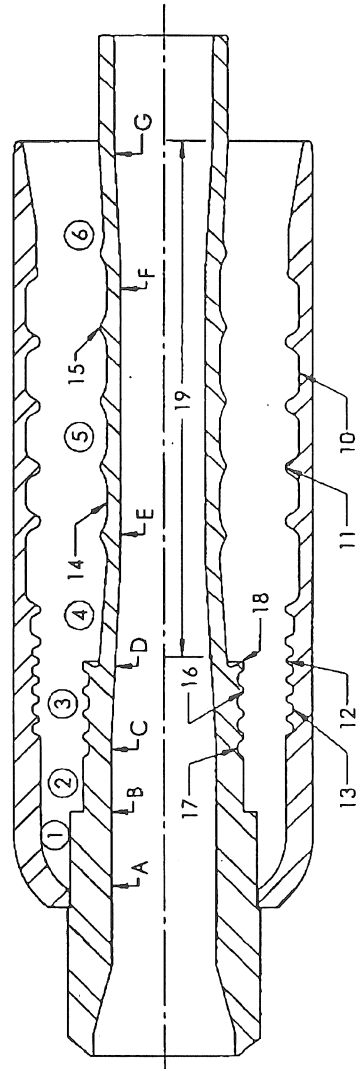


Fig. 7A

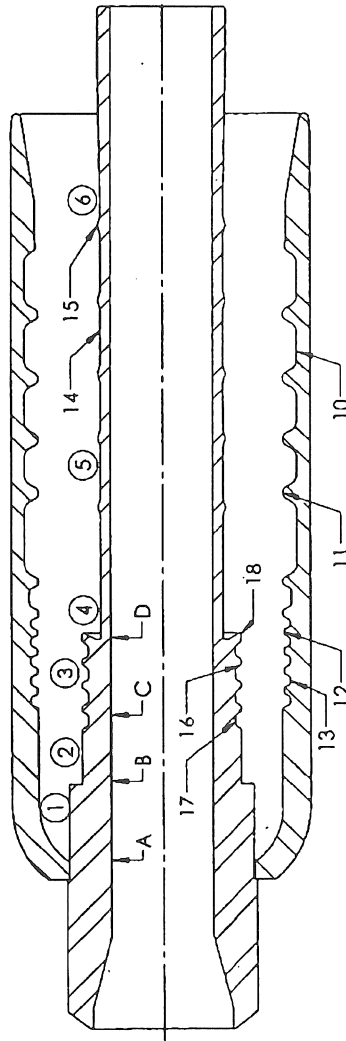


Fig. 7B

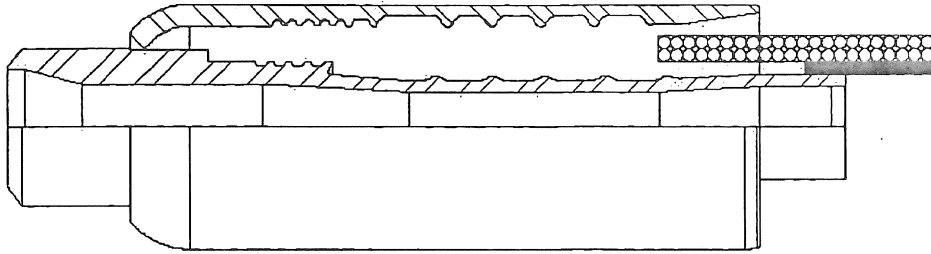


Fig. 8

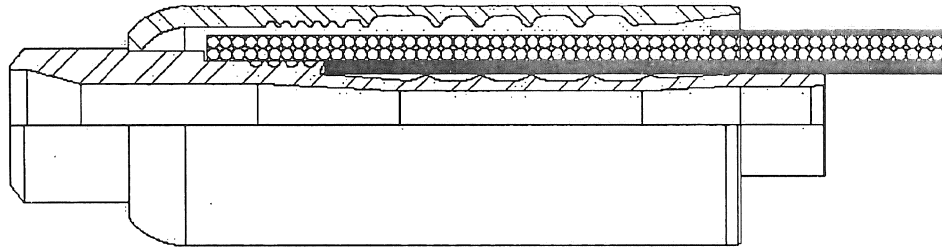


Fig. 9

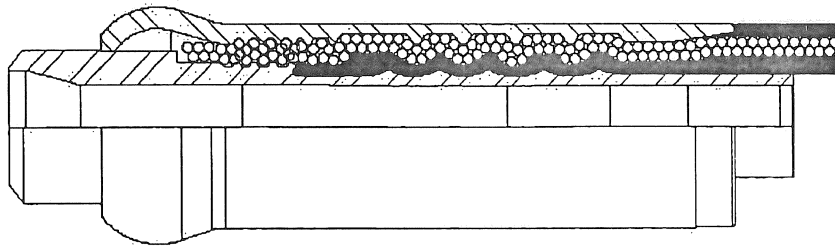


Fig. 10