

**(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**



**1-0021332**

(51)<sup>7</sup> **F16L 55/40**, B63B 21/48, F16L 101/30

(13) **B**

(21) 1-2015-03556

(22) 28.02.2014

(86) PCT/CA2014/050150 28.02.2014

(87) WO2014/131130 04.09.2014

(30) 61/770,648 28.02.2013 US

(45) 25.07.2019 376

(43) 25.05.2016 338

(73) PURE TECHNOLOGIES LTD. (CA)

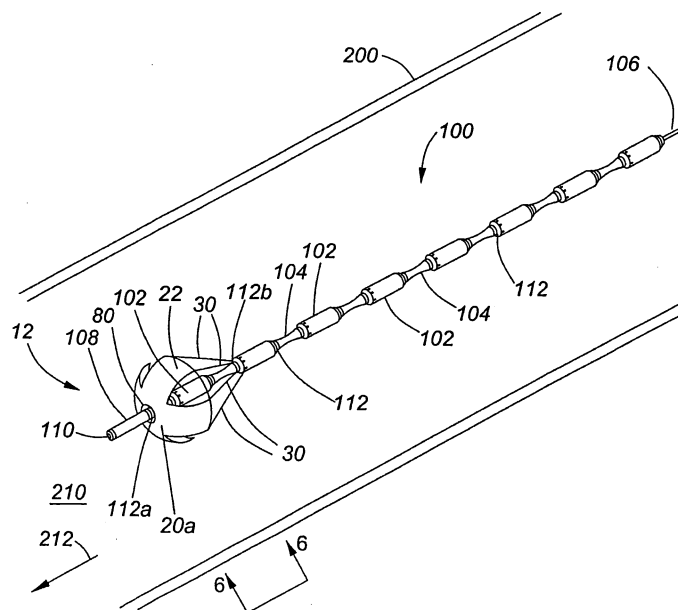
3rd Floor, 705 - 11th Avenue S.W., Calgary, Alberta T2R 0E3, Canada

(72) PAULSON, Peter, O. (CA), BLACK, Adrian (CA)

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) NEO PHAO DÙNG ĐỂ KÉO THIẾT BỊ THEO HƯỚNG DÒNG CHẤT LƯU TRONG ĐƯỜNG ỐNG DẪN VÀ HỆ THỐNG KIỂM TRA ỐNG DẪN

(57) Sáng chế đề cập tới neo phao (12) đặc biệt có ưu điểm để kéo một vật qua khoảng trống hạn chế có chất lưu chảy trong nó, như ống dẫn hoặc đường ống (200). Neo phao bao gồm tấm thân (20), với số lượng chắn các tấm cánh (22) nhô ra ngoài từ tấm thân và cách đều quanh nó, và phương tiện giữ cố định (26) được kết hợp với tấm thân và với đầu của mỗi tấm cánh nằm cách xa tấm thân. Sáng chế cũng đề cập tới sự kết hợp của neo phao và vật cần được kéo bởi neo phao này. Vật cần kéo, chẳng hạn có thể là cáp cần được đặt trong ống dẫn hoặc đường ống, hoặc thiết bị kiểm tra (có dây buộc hoặc không có dây buộc) để kiểm tra ống dẫn hoặc đường ống.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến neo phao dùng trong khoảng trống hạn chế như đường ống hoặc ống dẫn, trong đó neo phao được kéo trong chất lưu dịch chuyển dọc theo đường ống hoặc ống dẫn và có tác dụng kéo vật thể qua đường ống hoặc ống dẫn. Sáng chế cũng đề cập đến việc kết hợp neo phao và vật cần được kéo bởi neo phao này. Vật cần kéo có thể là ví dụ, cáp cần được đặt trong ống dẫn hoặc đường ống, hoặc thiết bị kiểm tra (có dây buộc hoặc không có dây buộc) để kiểm tra ống dẫn hoặc đường ống.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Đã biết việc sử dụng chất lưu chảy qua đường ống hoặc ống dẫn để dịch chuyển neo phao bên trong đường ống hoặc ống dẫn. Neo phao được gắn với vật và lực cản của chất lưu chống lại neo phao tác dụng một lực kéo lên vật cần kéo. Ví dụ, neo phao có thể được sử dụng để kéo cáp trong đường ống hoặc ống dẫn, như được thể hiện trong bằng độc quyền sáng chế châu Âu số 0442626 (của Grey và các cộng sự), hoặc để làm dịch chuyển thiết bị kiểm tra không có dây buộc qua đường ống như được thể hiện trong bằng độc quyền sáng chế Mỹ số 4495808 (của Fischer). Neo phao cũng có thể được sử dụng để dịch chuyển thiết bị kiểm tra có dây buộc bên trong ống dẫn hoặc đường ống, như được thể hiện trong bằng độc quyền sáng chế Mỹ số 5084764 (của Day) và bằng độc quyền sáng chế Mỹ số 6889703 (của Bond). Trong trường hợp thiết bị kiểm tra có dây buộc, neo phao đẩy thiết bị kiểm tra có dây buộc cùng với dòng chất lưu ra xa vị trí mà ở đó neo phao được buộc (trong bản mô tả này được gọi là “điểm buộc”), và thiết bị kiểm tra được thu lại nhờ kéo thiết bị kiểm tra bởi tời cuốn hoặc cơ cấu tương tự trở lại điểm buộc, ngược với việc kéo neo phao.

Các neo phao trong đường ống hoặc ống dẫn không luôn tạo ra lực kéo đều hoặc dự tính tác động lên vật cần kéo mà chúng đang kéo. Có thể có các thay đổi về tốc độ dòng chất lưu do neo phao di chuyển tiến dọc theo đường ống hoặc ống dẫn hoặc quanh các đoạn cong hoặc qua các phần hẹp trong đó, và neo phao có thể tiếp xúc với thành đường ống hoặc sẽ bị xẹp một phần. Việc tiếp xúc với thành đường ống là nhược điểm đáng kể khi vật cần được kéo là thiết bị kiểm tra, do sự tiếp xúc này có thể ảnh hưởng tới các số đọc trong số các cảm biến được sử dụng để kiểm tra đường ống, hoặc có thể khuấy lên các cặn lắng vốn hạn chế việc thu được các hình ảnh chính xác của thành đường ống bởi các camera hình ảnh hoặc camera chụp ảnh tĩnh trên thiết bị kiểm tra.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đề xuất neo phao có ưu điểm đặc biệt để kéo vật thể qua khoảng trống hạn chế có chất lưu đang chảy trong đó.

Neo phao bao gồm tám thân, với số lượng chẵn các tấm cánh nhô ra ngoài từ tám thân và cách đều quanh nó, và phương tiện giữ cố định được kết hợp với tám thân và với đầu của mỗi tấm cánh nằm cách xa tám thân.

Sáng chế còn đề xuất sự kết hợp của neo phao và vật cần được kéo bởi neo phao này. Neo phao bao gồm tám thân, với số lượng chẵn các tấm cánh nhô ra ngoài từ tám thân và cách đều quanh nó, và phương tiện giữ cố định được kết hợp với tám thân và với đầu của mỗi tấm cánh nằm cách xa tám thân. Ví dụ, vật cần kéo có thể là cáp sẽ được đặt trong ống dẫn hoặc đường ống, hoặc thiết bị kiểm tra (có dây buộc hoặc không có dây buộc) để kiểm tra ống dẫn hoặc đường ống. Neo phao được dự tính đẩy vật cần kéo dịch chuyển về phía đầu ra, tức là theo hướng dòng chất lưu trong ống dẫn hoặc đường ống. Phương tiện giữ cố định kết hợp với tám thân được gắn bởi các bộ phận mềm dẻo vào phần thứ nhất của vật cần kéo, và phương tiện giữ cố định được kết hợp với các đầu trong số các tấm cánh được gắn bởi các bộ

phần mềm dẻo vào phần thứ hai phía trước của vật cần kéo.

Theo các phương án ưu tiên, có lỗ ở tâm của tấm thân. Điều này cho phép một số chất lưu chảy ra từ đầu vào của neo phao trong đường ống hoặc ống dẫn phía đầu ra từ neo phao. Mặc dù kết cấu này làm giảm lực kéo của neo phao, đã tìm ra sự trợ giúp giữ neo phao ở phần giữa của ống dẫn hoặc đường ống và làm giảm sự dịch chuyển không mong muốn về phía đường ống hoặc ống dẫn. Nơi mà vật cần kéo là thiết bị kiểm tra, thì các lỗ cũng trợ giúp camera lắp trên thiết bị kiểm tra quan sát phía trước dễ dàng.

Theo phương án ưu tiên cụ thể, các lỗ ở tâm của tấm thân đủ lớn sao cho một phần của vật cần kéo có thể nhô qua nó.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3 là hình chiếu bằng thể hiện neo phao theo sáng chế có bốn tấm cánh;

Fig.4 là hình chiếu bằng thể hiện neo phao theo sáng chế có sáu tấm cánh;

Fig.5 là hình phối cảnh thể hiện neo phao trên Fig.2 đang kéo vật cần kéo qua ống dẫn hoặc đường ống. Trên hình vẽ, vật cần kéo là thiết bị kiểm tra có dây buộc; và

Fig.6 là hình chiếu bằng chi tiết rời, cắt một phần và không đúng tỷ lệ, dọc theo đường 6-6 trên Fig.5.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Neo phao theo sáng chế được tạo ra từ các tấm bằng vật liệu thích hợp bất kỳ cho kết cấu của neo phao tương hợp với chất lưu trong các ống dẫn hoặc các đường ống mà có sử dụng nó. Do vậy, vật liệu cần được chọn sao cho không phân hủy trong chất lưu này hoặc gây bẩn chất lưu hoặc tác động tương tự. Vải buồm bằng nilông được silic hóa được ưu tiên dùng cho các

tấm này do nó nhẹ và tương đối dai, nhưng các vật liệu khác như vải buồm bằng polyetylen terephtalat hoặc vải buồm bằng sợi aramit hoặc một số chất dẻo dạng tấm không dệt có thể được sử dụng. Chiều dày thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng, tùy thuộc vào vải buồm được chọn và dự tính sử dụng. Các tấm có thể được gia cường nhờ có đai, ví dụ đai nilông được may vào các tấm ở các mép của chúng và ở các vị trí nơi mà phương tiện giữ cố định được gắn. Việc gia cường này là đã biết với neo phao trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế.

Phương tiện giữ cố định được sử dụng để gắn bộ phận kéo dài mềm dẻo như dây mềm hoặc dây vào neo phao. Phương tiện giữ cố định không được biến dạng hoặc kéo căng quá mức ở các điều kiện sử dụng. Nói chung, đai buộc hoặc băng nilông hoặc băng vải khác được may thành vòng kín mà bộ phận mềm dẻo có thể luôn luôn qua đó được tìm thấy là thích hợp cho phương tiện giữ cố định. Với kết cấu này, bộ phận kéo dài mềm dẻo có thể được móc vòng trở lại và buộc vào chính nó khiến nó sẽ không tách ra khỏi neo phao. Phương tiện giữ cố định khác và các phương pháp gắn bộ phận mềm dẻo vào phương tiện giữ cố định sẽ là dễ dàng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Bộ phận kéo dài mềm dẻo có thể là băng, dây hoặc dải, chẳng hạn. Dải nilông được cho là đặc biệt thích hợp cho việc sử dụng, và các bộ phận mềm dẻo sẽ được mô tả trong mô tả trong số các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế là “các dải”.

Neo phao theo một phương án thực hiện được thể hiện bằng số chỉ dẫn 10 trên hình chiếu bằng trên Fig.1. Nó được khai triển sao cho tất cả tấm có thể được nhìn thấy. Tấm (giữa) thân 20 là tấm hình vuông. Tấm cánh 22 được gắn ở mỗi cạnh của tấm thân hình vuông 20 bởi đường may 23. Theo cách may khác, các tấm cánh và tấm thân có thể được cắt cùng nhau, thành một tấm liền khối, từ một tấm vải. Mỗi tấm cánh 22 có cùng kích cỡ với các tấm cánh khác. Được ưu tiên nếu tấm cánh kéo dài toàn bộ cạnh của mỗi tấm

thân. Ngoài ra, các tấm cánh và tấm giữa khi được trải phẳng có hình dạng tổng thể chữ thập hoặc dấu (+). Các tấm cánh về cơ bản có dạng chữ nhật, nhưng có thể hơi khác với hình chữ nhật đúng do có mép cạnh được tạo cong tròn như được thể hiện bởi các đường nét đứt 70 (khi mong muốn tăng diện tích mặt cắt ngang trong số các tấm và do đó là giảm lực cản của chúng) hoặc như được thể hiện bởi các đường nét đứt 71 (khi mong muốn hơi giảm các diện tích mặt cắt ngang để cho phép nhiều chất lưu chảy qua). Các mép trong số các tấm cánh là tùy chọn nhưng tốt hơn, nếu được gia cường, chẳng hạn nhờ có đai nilông 3/8 in (9,5mm) 24 may dọc theo chúng. Đai gia cường 24 được cũng được ưu tiên ở các góc của tấm thân và ở nơi mà tấm thân và các tấm cánh liên kết với nhau, để ngăn ngừa sự xé rách.

Lực cản trên các tấm của neo phao mà kéo vật trong ống dẫn hoặc đường ống sẽ tác động lực kéo vào vật cần kéo để dịch chuyển nó theo hướng dòng chất lưu. Lực cản này sẽ được mô tả là “lực kéo” để biểu thị rằng sẽ mong muốn là phải có lực này (chẳng hạn, ở phía đối diện, là lực cản tăng từ sự tiếp xúc ma sát với ống dẫn hoặc thành đường ống).

Mỗi tấm cánh có phương tiện giữ cố định 26 ở hai góc của tấm cánh không được liên kết với tấm thân. Phương tiện giữ cố định được thể hiện là dải nilông 0,5 in (12,7mm) được gấp ngược lại vào chính nó và được may thành vòng kín kéo dài quá tấm cánh sao cho dải có thể được luồn qua nó, mặc dù phương tiện giữ cố định khác đã mô tả trên đây có thể được sử dụng thay thế. Trên Fig.1, các dải nilông 30 được liên kết qua các vòng của phương tiện giữ cố định 26 và được buộc cố định vào chúng, chẳng hạn bởi các nút đóng tạo ra các vòng lặp 28, khiến cho chúng sẽ không tách ra khỏi neo phao. Theo các phương án ưu tiên, các đầu thừa trong số các dải 30 kéo dài từ mỗi tấm cánh trên thực tế là các phần của cùng dải, như được thể hiện bởi vòng lặp đứt nét 40 liên kết chúng.

Khi neo phao được sử dụng trong ống dẫn hẹp có các chỗ cong gấp, đôi khi mong muốn tạo ra các phần kéo dài, được thể hiện bằng các đường

nét đứt 73, trên cạnh của mỗi tấm cánh 22 ra xa tấm thân 20 (ở đây gọi là “đầu xa”). Nếu các phần kéo dài này được sử dụng, phương tiện giữ cố định 26a được đặt trên các phần kéo dài, và các phần này thay thế phương tiện giữ cố định 26 đã mô tả trước đây. Mục đích trong số các phần kéo dài là kéo các đầu xa gần hơn với vật cần kéo khi neo phao ở trạng thái sử dụng. Lực kéo và độ ổn định khi phần kéo dài 73 được sử dụng là không tốt như khi nó không được sử dụng, nhưng có thể giảm khả năng xảy ra sự tiếp xúc với thành của ống dẫn ở đoạn cong gấp. Các phần kéo dài thường có dạng hình thang cân, và về cơ bản có chiều dài cạnh đáy nhỏ của chúng bằng nửa chiều rộng của phần cánh chữ nhật 22. Các phần kéo dài này kéo dài vượt quá phần cánh chữ nhật ở đầu xa của nó khoảng  $\frac{1}{5}$  đến  $\frac{1}{3}$  chiều dài của phần cánh chữ nhật 22.

Bốn phương tiện giữ cố định 50 được đặt đối xứng trên tấm thân 20a ở các trung điểm các cạnh của nó. Theo phương án được thể hiện trên hình vẽ, chúng là các vòng của dải nilông. Các dải 80 được xuyên qua các vòng (một dải qua mỗi vòng) và được buộc cố định đúng vị trí, chẳng hạn bởi các nút thắt. Các dải có chiều dài bằng nhau và tốt hơn, nếu kết thúc ở các vòng được buộc bởi các nút thắt 89 để tạo điều kiện thuận lợi cho việc gắn vào vật cần được kéo. (Nhằm mục đích rõ ràng, các số chỉ dẫn 88 và 89 được thể hiện chỉ cho một dải 50). Các chiều dài dải được chọn sao cho chiều dài hiệu dụng trong số các dải 80 là bằng nhau sau khi các nút được buộc.

Nếu neo phao cần được sử dụng để kéo thiết bị kiểm tra, phần giữa của tấm thân 20 (hoặc thực tế là toàn bộ tấm) có thể là được làm bằng vật liệu trong suốt được chọn cho hệ số phản xạ và độ méo ánh sáng yếu. Việc sử dụng tấm trong suốt cho phép ánh sáng từ nguồn phát sáng trên thiết bị kiểm tra đi qua tấm thân 20a và rơi phần đường ống hoặc ống dẫn phía đầu ra của thiết bị khi neo phao được lắp trên thiết bị. Điều này cũng cho phép các hình ảnh tĩnh hoặc động được chụp ở phần đường ống hoặc ống dẫn bởi camera chụp ảnh tĩnh hoặc camera hình ảnh.

Fig.2 thể hiện neo phao 12. Các số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các chi tiết giống với các chi tiết đã mô tả trước đây, và các chi tiết này sẽ không được mô tả thêm. Hình dạng theo chu vi của phần thân là giống với phần thân 20 của neo phao 10, nhưng phần thân này được thay đổi như được thể hiện bằng số chỉ dẫn 20a sao cho lỗ 62 được đặt ở tâm của phần thân.

Mặt khác, kích cỡ của lỗ không phụ thuộc trực tiếp vào kích cỡ của neo phao. Mục đích của nó là cho phép dòng nhỏ của chất lưu chảy về phía đầu ra của neo phao. Điều này sẽ giúp giữ neo phao gần đường tâm của ống dẫn hoặc đường ống, bằng cách giảm áp lực phía sau neo phao và do vậy giới hạn độ lớn dòng xoáy tạo ra các xoáy trong chất lưu chỉ ở phía đầu vào từ tấm thân 20a.

Thuận lợi, nếu lỗ nhỏ càng nhỏ càng tốt trong khi thực hiện mục đích này. Lỗ lớn hơn cần thiết sẽ cho phép chất lưu chảy thoát ra để tạo ra lực đẩy có lợi vào thiết bị. Về cơ bản, các lỗ tròn có đường kính 1-3 inso (2,5cm đến 7,5cm) được xem là có lợi khi tốc độ chảy của chất lưu trong ống dẫn hoặc đường ống trong khoảng từ 1-3 fit/giây (0,31m/s đến 0,93m/s), mặc dù các kích cỡ khác của lỗ có thể được sử dụng.

Như được thể hiện trên hình vẽ, phương tiện giữ cố định 50 tốt hơn, nếu kéo dài qua các lỗ, sao cho phần nơi mà dài 80 vòng qua phương tiện giữ cố định 50 nằm trên lỗ.

Theo một phương án ưu tiên cụ thể, lỗ là đủ lớn để cho phép một phần của thiết bị kiểm tra có camera và nguồn phát sáng trên nó nhô qua lỗ ở phía đầu ra của neo phao. Điều này cho phép lắp nguồn phát sáng và camera chụp ảnh tĩnh hoặc video trên phần kéo dài, sao cho neo phao không che trường quan sát của camera theo hướng đầu ra của thiết bị. Nếu camera có thấu kính mắt cá, camera có thể được bố trí nhô đủ xa sao cho nó cũng có trường quan sát không bị che với toàn bộ góc quan sát của nó.

Ví dụ, nơi mà một phần của thiết bị kiểm tra có dạng trụ và có đường kính 2,5 inso (63,5mm), tốt hơn nếu các lỗ 62 có đường kính 4 inso



(101,6mm). Điều này cho phép neo phao dịch chuyển khá tự do tương đối với thiết bị kiểm tra, trong khi không cho phép lượng chất lưu quá mức thoát ra giữa neo phao và thiết bị kiểm tra, vốn làm giảm sự kéo của neo phao.

Fig.3 thể hiện neo phao 13, khác với các neo phao đã mô tả trên đây về hình dạng các cánh của nó. Thay vì có các cánh gần như hình chữ nhật, các cánh 22a của neo phao 13 có dạng hình thang cân, với đáy bé của hình thang nối liền kề phần thân. Điều này cho phép vải buồm có diện tích lớn hơn với chiều dài xác định của cạnh so với hình chữ nhật, do vậy tăng trị số lực kéo cho kích thước xác định của phần thân. Neo phao 13 được thể hiện là có lỗ giữa 62 và tấm thân 20a trên neo phao 12. Tuy nhiên, các cánh 22a cũng có thể được thay thế cho các cánh 22 trên neo phao 10. Các cánh 22a có thể hơi khác với hình thang cân đúng bởi có các thành không song song của chúng được tạo cong tròn như được thể hiện bởi các đường nét đứt 76 (khi mong muốn tăng diện tích mặt cắt ngang trong số các tấm và do đó là lực cản hoặc lực kéo của chúng) hoặc như được thể hiện bởi các đường nét đứt 78 (khi mong muốn hơi giảm các diện tích mặt cắt ngang để giảm lực kéo và cho phép tăng lượng chất lưu thoát ra giữa các phần cánh liền kề). Như được mô tả với neo phao 10, phần kéo dài 73 có thể được gắn với mỗi cánh 22a, với phương tiện giữ cố định 26a trên phần kéo dài này, khi neo phao được sử dụng trong các ống dẫn có các đoạn cong gấp. Nói chung, như được mô tả với neo phao 10, việc sử dụng các phần kéo dài này được không được ưu tiên.

Các chi tiết của neo phao 13 giống với các chi tiết của neo phao 10 hoặc 12 có cùng số chỉ dẫn, và sẽ không được mô tả chi tiết thêm.

Các neo phao mô tả bên trên tất cả có bốn cánh. Tuy nhiên, trong phạm vi của sáng chế, mặc dù không được ưu tiên, neo phao có thể có sáu cánh hoặc tám cánh. Neo phao 14 có sáu cánh hình chữ nhật 22 được thể hiện trên Fig.4. Trên hình vẽ này, các số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các chi tiết giống nhau trong số các neo phao đã mô tả trước đó. Tấm thân, được biểu thị bằng

số chỉ dẫn 21, có dạng hình lục giác mà không phải hình vuông, có sáu cạnh, một mỗi cạnh được gắn vào mỗi cánh 22. Phương tiện giữ cố định 50 được thay thế bởi sáu phương tiện giữ cố định, mỗi phương tiện được đánh số chỉ dẫn 58 trên hình vẽ. Các phương tiện này được bố trí ở trung điểm mỗi cạnh của hình lục giác, mà cũng đưa chúng nằm dọc theo đường liên tục của đường trục tâm của mỗi một trong số các cánh hình chữ nhật.

Các neo phao có sáu hoặc tám cánh có thể có các cánh dạng hình thang cân giống với các cánh 22a trên Fig.3 thay vì các hình chữ nhật. Ngoài ra, các thành bên có thể có dạng cong tròn, như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2 bằng các số chỉ dẫn 71 và 72, và trên Fig.3 bằng các số chỉ dẫn 76 và 78

Các neo phao có sáu hoặc tám cánh không được ưu tiên do số lượng cánh tăng có nghĩa là có các dải 30 và 50 nhiều hơn. Các dải bổ sung cần nhiều thời gian lắp ráp khi neo phao được lắp với vật cần được kéo qua đường ống. Dễ thấy là, trong hầu hết các trường hợp, neo phao với bốn cánh là đủ ổn định và có lực kéo thích hợp, khiến cho độ phức tạp bổ sung gây ra do thêm nhiều cánh là không cần thiết.

Fig.5 thể hiện neo phao 12 như được thể hiện trên Fig.2 được nối để kéo thiết bị kiểm tra có dây buộc 100. Thiết bị kiểm tra 100 được thể hiện trải dài trong đường ống 200, các thành của đường ống được thể hiện mờ. Đường ống chứa chất lưu 210 chảy theo hướng mũi tên 212. Chất lưu, chẳng hạn có thể là nước, khí tự nhiên hoặc dầu, hoặc chất lưu khác về cơ bản được mang bởi đường ống.

Thiết bị kiểm tra 100 có cấu tạo gồm môđun 102 được tách khỏi một môđun khác bởi các mối nối linh động. Theo phương án được thể hiện, mỗi môđun có dạng trụ với chiều dài gần bằng từ 4-6 inơ (101,6mm đến 152,4mm) và có đường kính 2,5 inơ (63,5mm). Các mối nối linh động cho phép uốn thiết bị kiểm tra sao cho có thể được đưa vào trong ống dẫn hoặc đường ống để được kiểm tra qua lỗ hoặc cửa kiểm tra như đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật, và để uốn khi nó đi quanh đoạn cong trong đường

ống hoặc ống dẫn cần được kiểm tra. Các mối nối linh động được tạo rỗng (không được thể hiện trên hình vẽ) để cho phép giao tiếp sợi quang và điện giữa các môđun.

Dây 106 nối thiết bị kiểm tra qua lỗ hoặc cửa kiểm tra (không được thể hiện trên hình vẽ) với thiết bị bề mặt (không được thể hiện trên hình vẽ) giám sát các cảm biến khác nhau lắp trong hoặc trên các môđun 102. Các tụ điện kiểm tra và các cảm biến của thiết bị kiểm tra cụ thể không tạo ra một phần của sáng chế, do vậy không được mô tả chi tiết hơn. Các cảm biến, cũng như nguồn phát sáng và camera mô tả, được cấp điện bởi phương tiện thích hợp bất kỳ, như pin trong một hoặc nhiều môđun 102, hoặc thiết bị gom ánh sáng để gom nguồn sáng truyền qua dây 106, hoặc bởi dây dẫn điện trong cáp 106.

Ở phía đầu ra của thiết bị kiểm tra 100 (nghĩa là, đầu theo hướng 212 mà chất lưu 210 được chảy trong đó) là môđun camera 108. Theo phương án thực hiện được mô tả, môđun 108 có đường kính bằng 2,5 in (101,6mm). Đầu phía ra của nó kết thúc ở phần trong suốt 110 phía sau đó là camera và nguồn phát sáng (không được thể hiện trên hình vẽ, do chúng nằm bên trong môđun 108). Nguồn phát sáng rọi sáng phần đường ống phía đầu ra từ môđun 108 sao cho camera có thể quay video hoặc chụp hình ảnh.

Ở mỗi đầu của mỗi mối nối linh động được lắp vành giữ 112, một số vành này được thể hiện chi tiết hơn trên Fig.6. Trên Fig.5, nhằm mục đích rõ ràng, chỉ một vài vành giữ tiêu biểu được biểu thị bởi số chỉ dẫn 112. Vành giữ 112 có tác dụng như các điểm gắn cho các dải nối neo phao với thiết bị kiểm tra. Chỉ hai vành giữ được sử dụng để gắn neo phao, nhưng sẽ thuận tiện nếu có các vành giữ được kết hợp với mỗi mối nối linh động sao cho các vành giữ 112 sẽ nằm cách nhau dọc theo thiết bị kiểm tra để phù hợp với các neo phao có các kích thước khác nhau. Trên Fig.5, hai vành giữ được sử dụng để gắn neo phao được đánh số chỉ dẫn 112a và 112b.

Nếu cần, một số loại gấn khác, như vòng và cơ cấu kẹp có thể được sử dụng thay cho vành giữ 112 là các điểm gấn cho các dải. Chỉ cần có một số phương tiện để gấn các dải cố định vào thiết bị 100.

Trên Fig.5 và Fig.6, neo phao 12 được bố trí theo hàng trên thiết bị kiểm tra 100. Các dải 30 từ các cánh 22 của nó được gấn với vành giữ 112b. Nhằm mục đích rõ ràng, một số dải được lược bỏ trên Fig.5.

Các dải 80 được gấn với vành giữ 112a. Một trong số các cánh 22 được cắt riêng phần để thể hiện việc gấn các dải vào vành 112a. Một trong số các dải 80 chỉ thể hiện nút thắt 89 của nó.

Lực cản của chất lưu 210 tác động vào neo phao khiến nó dịch chuyển theo hướng đầu ra, kéo căng các dải 30 và 80, nhờ đó khiến neo phao đảm bảo hình dạng được thể hiện trên Fig.5 và Fig.6.

Như được thể hiện trên Fig.6, vành giữ 112 có các rãnh cách nhau 114. Trong trường hợp mà ở đó neo phao có bốn cánh 22 được sử dụng, như được thể hiện trên Fig.5 và Fig.6, có tám rãnh 114 cách đều nhau quanh mỗi vành giữ.

Như được thể hiện trên Fig.6, nút thắt 89 của một dải 80 sẽ vòng quanh phần vành 112a giữa hai rãnh liền kề 114. Tương tự, mỗi một trong số các dải 80 khác được tạo vòng với nút thắt tương ứng của nó quanh hai rãnh liền kề sao cho các dải nằm cách đều nhau quanh chu vi của vành giữ 112a và chiều dài hiệu dụng của các dải giữa vành giữ 112a và neo phao là bằng nhau.

Như được thể hiện rõ trên Fig.6, các dải 30 được liên kết theo chiều dài 40 để tạo ra một dây khi sử dụng. Vòng 40 được tạo vòng phía sau hai rãnh liền kề 114 để giữ nó đúng vị trí (được thể hiện bằng đường nét đứt như thể nó bị giấu bởi vành 114), và vòng được điều chỉnh sao cho hai phần 30 có chiều dài bằng nhau. Mỗi một trong số các các tấm cánh khác được gấn cố định vào hai vấu theo cách tương tự, sao cho các dải nằm cách đều nhau quanh chu vi của vành 112b và chiều dài hiệu dụng của các dải giữa vành 112b và neo phao là bằng nhau.

Các vành 112a và 112b được kẹp chặt sau khi các dải nằm đúng vị trí, chẳng hạn như bởi vít điều chỉnh (không được thể hiện trên hình vẽ), để ngăn không cho các dải tháo rời ra.

Việc gắn các neo phao 10 và 13 là giống nhau như được thể hiện cho neo phao 12, ngoại trừ trường hợp của neo phao 10 mà vật cần kéo được kéo không nhô qua lỗ trên neo phao, là không có lỗ.

Được ưu tiên nếu neo phao theo sáng chế được sử dụng cùng với thiết bị kiểm tra có dây buộc cho đường ống mà trong đó cả thiết bị kiểm tra lẫn dây buộc của nó gần như có dung trọng cân bằng. Đã tìm thấy là neo phao theo sáng chế, gắn với thiết bị kiểm tra như đã mô tả, tạo ra độ ổn định rất cao cho thiết bị kiểm tra, đẩy thiết bị đến tâm của đường ống và giảm xu hướng làm dịch chuyển đột ngột hoặc cọ tỳ vào mặt của đường ống khi được so sánh với cùng thiết bị được sử dụng với neo phao đã biết. Mặc dù không muốn giải thích cụ thể nào về mặt lý thuyết, song đã tin rằng chất lưu được đẩy ra khi neo phao ở trạng thái sử dụng trong đường ống hoặc ống dẫn trong các khoảng trống giữa các tấm cánh 22 hoặc 22a liên kề. Do có số lượng chặn các tấm cánh, có cũng số lượng chặn các khoảng trống khiến chất lưu chảy gần như theo phương bán kính ra ngoài qua các khoảng trống ở các phía đối diện của thiết bị, và điều này có xu hướng định tâm thiết bị.

Trong quá trình thu các neo phao có dây buộc, như bởi tời cuốn hoặc thiết bị kéo tương tự tác động từ điểm mà tại đó chúng được buộc, các khoảng trống giữa các tấm cánh cũng có chức năng hữu ích. Chất lưu được đẩy qua các khoảng trống có xu hướng giữ neo phao được định tâm trong quá trình thu.

Có thể sử dụng neo phao thứ hai có dạng của neo phao 12 hoặc neo phao 13 trên dây buộc hoặc cáp ở vị trí trung gian giữa đầu ra và lỗ hoặc cửa kiểm tra mà dây buộc kéo dài từ đó. Trong một số trường hợp, một số neo phao nằm cách nhau có thể được sử dụng. Điều này có thể có lợi để giữ dây buộc hoặc cáp không tiếp xúc ma sát với thành đường ống hoặc ống dẫn dọc

theo chiều dài của nó. Tuy nhiên, được ưu tiên nếu không sử dụng các neo phao bổ sung này cho hầu hết các trường hợp sử dụng với thiết bị kiểm tra, và đặt cách chúng càng xa càng tốt nếu như chúng được sử dụng, để giảm khả năng tạo ra các xoáy nước trong đường ống chất lưu vốn có thể ảnh hưởng tới độ ổn định của thiết bị kiểm tra.

Các neo phao có nhiều kích cỡ khác nhau có thể được sử dụng theo sáng chế. Việc lựa chọn kích cỡ được thực hiện theo kích cỡ của vật cần được kéo, mức độ cản bởi chất lưu 210 trên vật cần được kéo (xác định cách mà lực kéo ở mức cần thiết), và kích cỡ của ống dẫn hoặc đường ống. Nếu vật cần được kéo là gần như cân bằng nổi đối với chất lưu trong đường ống, lực cản trên vật cần kéo có xu hướng cuốn vật cần kéo và hỗ trợ lực kéo dọc theo nó. Tuy nhiên, nếu vật cần kéo có tỷ trọng khác đáng kể với chất lưu trong đường ống, nó có thể tiếp xúc với thành và sự ma sát sẽ là cần thiết để tăng lực kéo.

Nhiều thiết bị kiểm tra không có dây buộc hiện đại được thiết kế để dịch chuyển qua ống dẫn hoặc đường ống mà không sử dụng neo phao. Do đó, việc sử dụng thiết bị kiểm tra không có dây buộc chỉ có thể trong trường hợp thiết bị kiểm tra dài vốn có thể cần sự trợ giúp của neo phao để giữ chúng hướng theo hoặc gần tâm của ống dẫn cần được kiểm tra. Do đó, có xu hướng là việc sử dụng chủ yếu sáng chế sẽ thực hiện với thiết bị kiểm tra có dây buộc hoặc đặt các cáp trong các ống dẫn.

Việc sử dụng được ưu tiên cụ thể theo sáng chế được thực hiện cho việc kiểm tra các đường ống nước uống được. Trong các đường ống này, mong muốn nếu không khuấy lên các cặn lắng, vốn có thể gây trở ngại cho nước uống được với người sử dụng. Cũng mong muốn nếu có thiết bị kiểm tra vốn có thể đi qua đoạn đường ống được nghi ngờ là có các sai hỏng hoặc hư hại. Khi neo phao theo sáng chế được sử dụng với thiết bị kiểm tra có dây buộc, đã nhận thấy là thiết bị kiểm tra có thể được kéo chậm trở lại bởi từ cuốn hoặc cơ cấu tương tự tác động lên nó từ điểm buộc, trong khi không làm

hông neo phao. Điều này cho phép thiết bị kiểm tra nhiều lần đi qua đoạn đoạn đường ống tiềm tàng hư hỏng trong khi không khuấy các cặn lắng quá mức.

Để minh họa các kích thước điển hình của các neo phao theo sáng chế, các khoảng cách X và Y được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3 và góc bù Z được thể hiện trên Fig.3. Với các neo phao có dạng của các neo phao 10 và 12, một số kích thước cơ bản đo bằng inơ như sau:

| X            | Y             |
|--------------|---------------|
| 2,6 (66mm)   | 9,1 (231,1mm) |
| 4 (101,6mm)  | 14 (355,6mm)  |
| 8 (203,2mm)  | 28 (177,8mm)  |
| 12 (304,8mm) | 42 (1066,8mm) |

Các neo phao có dạng neo phao 13 trên Fig.4 sẽ có cùng các kích thước cơ bản, và góc Z (bằng nhau cho tất cả các tấm cánh của neo phao) có thể nằm trong khoảng từ 0 độ đến khoảng 20 độ, với góc trong khoảng từ 10-12 độ là được ưu tiên.

Nói chung, các neo phao lớn hơn có lực kéo lớn hơn, nhưng neo phao được chọn không lớn hơn bất kỳ nao nào cần cho lực kéo yêu cầu, liên quan đến việc có thể tăng sự tiếp xúc với thành của đường ống hoặc ống dẫn khi kích cỡ neo phao được tăng lên. Thông thường, không nhiều lực kéo được yêu cầu, do lực cản của chất lưu trên cáp hoặc thiết bị kiểm tra và dây buộc cũng sẽ đẩy nó về phía đầu ra, cụ thể là nếu tỷ trọng của nó phù hợp với tỷ trọng của chất lưu. Chẳng hạn, đã nhận thấy rằng neo phao có dạng neo phao 13 trong đó  $x=8$  inơ (203,2mm) và  $y=28$  inơ (177,8mm) và  $z=11,5$  độ có thể hoàn toàn kéo thiết bị kiểm tra có dây buộc có tỷ trọng gần như cân bằng và dây buộc của nó có tỷ trọng gần như cân bằng, trong đường ống nước có đường kính 8 fit (2,4m) chứa nước chảy ở tốc độ 2 fit/giây (0,6 m/s), trên khoảng cách vài kilômét, trong khi cũng giữ thiết bị kiểm tra ở giữa đường ống.

Lực kéo cũng có thể thay đổi bằng cách thay đổi góc như được thể hiện bằng “w” trên Fig.6. Góc này là góc giữa các dải và đường trục của thiết bị kiểm tra, và có thể được thay đổi bằng cách thay đổi chiều dài của các dải 30 và các điểm gắn của chúng vào cơ cấu 100. Theo phương án thực hiện được minh họa, việc thay đổi điểm gắn được thực hiện bằng cách chọn một trong số các vành giữ khác 112 thay cho vành 112b đã chọn và thay đổi chiều dài của dải cho tới khi đạt được góc mong muốn. Nếu góc “w” tăng, lực kéo tăng, nhưng các mép neo phao đến gần hơn với thành của ống dẫn. Nếu góc “w” giảm, các vấn đề có thể xảy ra với việc bung neo phao khi nó và vật đang kéo nó được đặt lúc đầu vào trong đường ống hoặc ống dẫn. Nói chung, góc “w” nằm trong khoảng từ 30 độ đến 60 độ, và tốt hơn, nếu gần bằng 45 độ, được thấy là có lợi, nhưng trong một số trường hợp góc lớn hơn hoặc nhỏ hơn có thể là mong muốn với dạng hình học đường ống cụ thể.

Mặc dù sáng chế được mô tả có dựa vào các phương án thực hiện cụ thể, song cần hiểu rằng các thay đổi có thể dễ dàng với một người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, và phạm vi của sáng chế được dự tính trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.



## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Neo phao để kéo thiết bị theo hướng dòng chất lưu trong đường ống hoặc ống dẫn chất lưu và để định tâm thiết bị và duy trì thiết bị ở tâm của ống dẫn chất lưu, neo phao bao gồm:

- (a) tấm thân (20),
  - (b) một số lượng chắn các tấm cánh (22) được gắn vào và kéo dài ra ngoài từ tấm thân, các tấm cánh được đặt cách đều nhau quanh tấm thân, mỗi tấm cánh có thể di chuyển một cách độc lập và nằm cách nhau bởi khoảng trống từ tấm cánh liền kề, sao cho khi neo phao được khai triển trong ống dẫn, lực của chất lưu dịch chuyển sẽ làm phồng neo phao nhờ đẩy tỳ vào tấm thân và các tấm cánh và trong đó chất lưu dịch chuyển chắt ra ngoài theo phương bán kính qua khoảng trống giữa các tấm cách nhau sẽ buộc neo phao và thiết bị mang bởi neo phao nằm ở tâm ống dẫn chất lưu;
  - (c) phương tiện cố định (26) được kết hợp với tấm thân để cố định vào thiết bị, và
  - (d) phương tiện cố định được kết hợp với các đầu của các tấm cánh nằm cách xa tấm thân để cố định vào thiết bị.
2. Neo phao theo điểm 1, trong đó neo phao có bốn tấm cánh (22) được đặt cách đều nhau quanh các mép của tấm thân.
3. Neo phao theo điểm 1, trong đó neo phao có sáu tấm cánh (22) được đặt cách đều nhau quanh các mép của tấm thân.
4. Neo phao theo điểm 1, trong đó neo phao có tám tấm cánh (22) được đặt cách đều nhau quanh các mép của tấm thân.

5. Neo phao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó một phần tấm thân là trong suốt.
6. Neo phao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó tấm thân có một lỗ (62).
7. Neo phao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó tấm thân có lỗ tròn được định tâm.
8. Neo phao theo điểm 6, trong đó phương tiện cố định được kết hợp với tấm thân kéo dài trên mép lỗ.
9. Neo phao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó các tấm cánh có dạng chữ nhật.
10. Neo phao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó các tấm cánh là các hình thang cân, với các đáy nhỏ nối với tấm thân.
11. Neo phao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó các tấm cánh là các hình thang cân, ngoại trừ các thành không song song không thẳng mà được tạo cong tròn tru.
12. Hệ thống kiểm tra ống dẫn, hệ thống này bao gồm:
  - A. Thiết bị kiểm tra (100) để kiểm tra ống dẫn hoặc đường ống (200), thiết bị kiểm tra có đầu thứ nhất được làm thích ứng để được định hướng phía sau trong ống dẫn hoặc đường ống và đầu thứ hai được làm thích ứng để được định hướng phía trước đầu thứ nhất
  - (i) phương tiện cố định thứ nhất dùng cho neo phao

- (ii) phương tiện cố định thứ hai dùng cho neo phao không nằm gần với đầu thứ nhất so với phương tiện cố định thứ nhất,

B. neo phao để kéo thiết bị kiểm tra theo hướng dòng chất lưu trong đường ống hoặc ống dẫn chất lưu và định tâm thiết bị và duy trì thiết bị ở tâm trong ống dẫn chất lưu, neo phao bao gồm:

- (i) tấm thân,
- (ii) một số lượng chẵn các tấm cánh được gắn vào và kéo dài ra ngoài từ tấm thân, các tấm cánh được đặt cách đều nhau quanh tấm thân, mỗi tấm cánh có thể di chuyển một cách độc lập và nằm cách nhau bởi khoảng trống từ tấm cánh liền kề, sao cho khi neo phao được khai triển trong ống dẫn, lực của chất lưu dịch chuyển sẽ làm phồng neo phao nhờ đẩy tỳ vào tấm thân và các tấm cánh và trong đó chất lưu dịch chuyển chảy ra ngoài theo phương bán kính qua khoảng trống giữa các tấm cách nhau sẽ buộc neo phao và thiết bị mang bởi neo phao nằm ở tâm ống dẫn chất lưu.
- (iii) phương tiện cố định được kết hợp với tấm thân;
- (iv) phương tiện cố định được kết hợp với các đầu của các tấm cánh nằm cách xa tấm thân;

và

- C. (i) phương tiện gắn linh động gắn cố định phương tiện cố định thứ nhất dùng cho neo phao vào phương tiện cố định được kết hợp với tấm thân; và
- (ii) phương tiện gắn linh động gắn cố định phương tiện cố định thứ hai vào phương tiện cố định được kết hợp với các đầu của các tấm cánh.

13. Hệ thống theo điểm 12, trong đó neo phao có lỗ giữa trên tấm thân và đầu thứ nhất của thiết bị kiểm tra nhô qua lỗ.

14. Hệ thống theo điểm 12 hoặc 13, trong đó thiết bị kiểm tra được buộc dây tại điểm buộc vào thiết bị trên bề mặt.
15. Hệ thống theo điểm 12 hoặc 13, trong đó đầu thứ nhất của thiết bị kiểm tra bao gồm camera và nguồn ánh sáng được làm thích ứng để quan sát phía đầu ra trong ống dẫn hoặc đường ống.

1/6

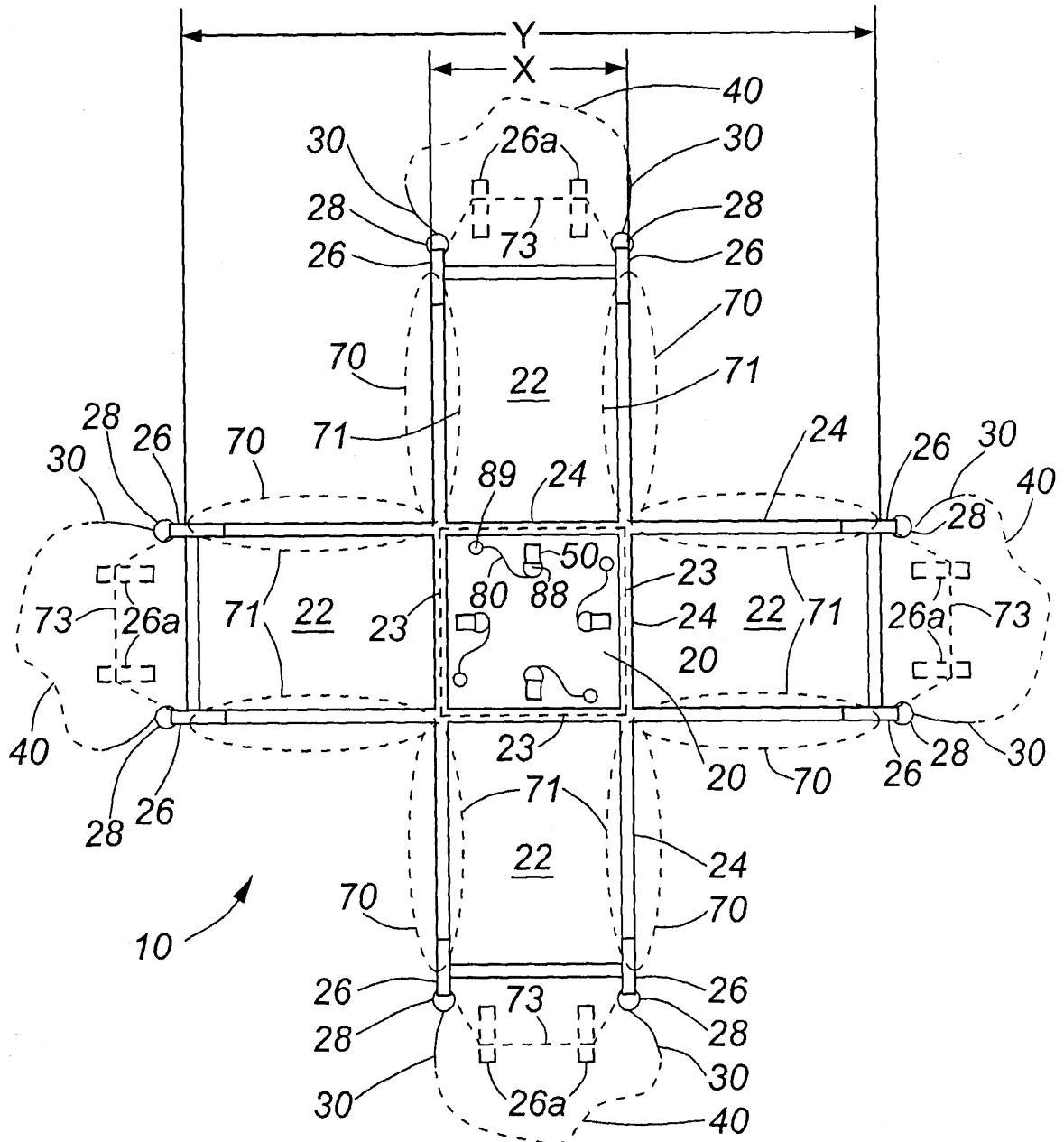


FIG. 1

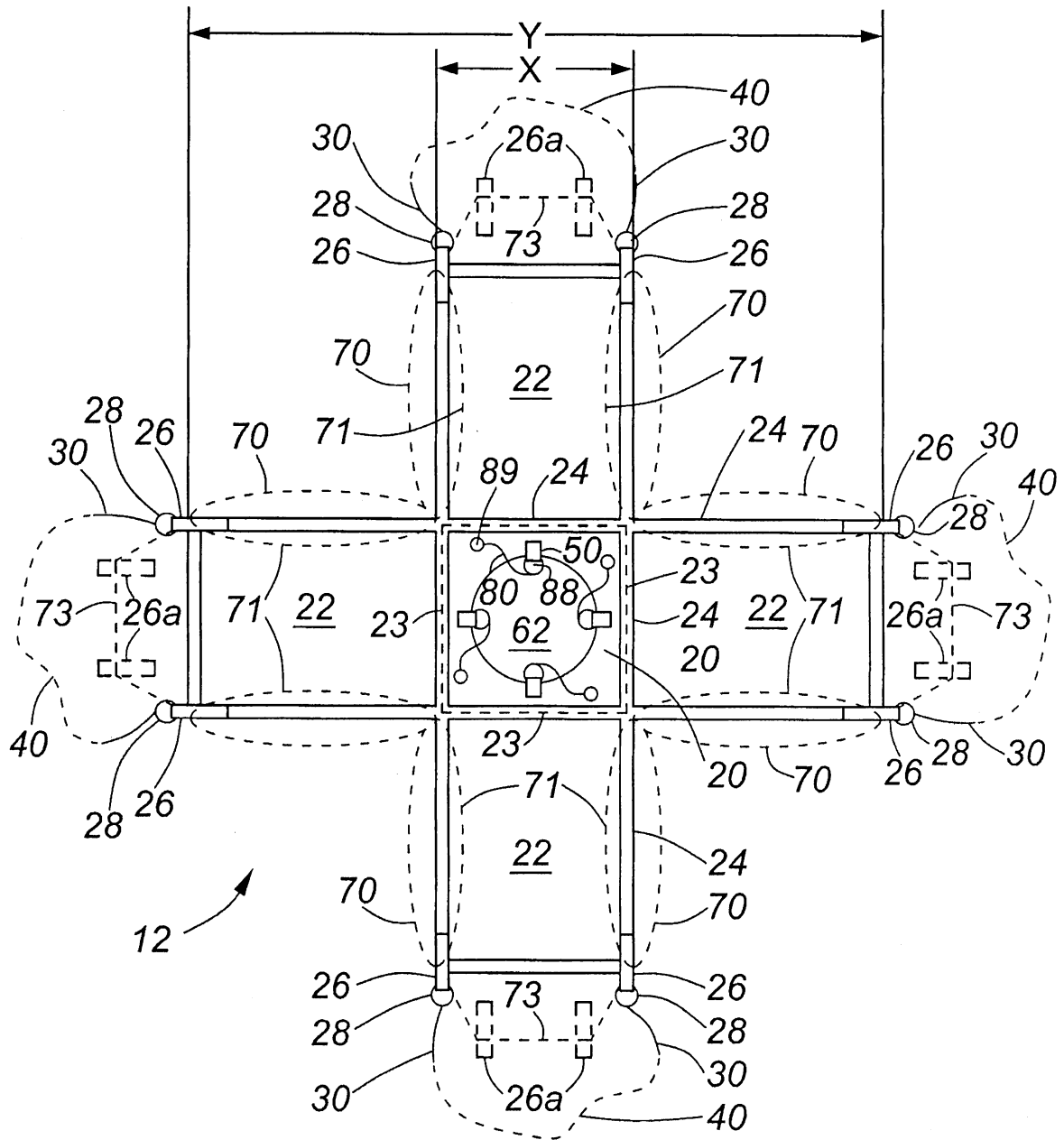
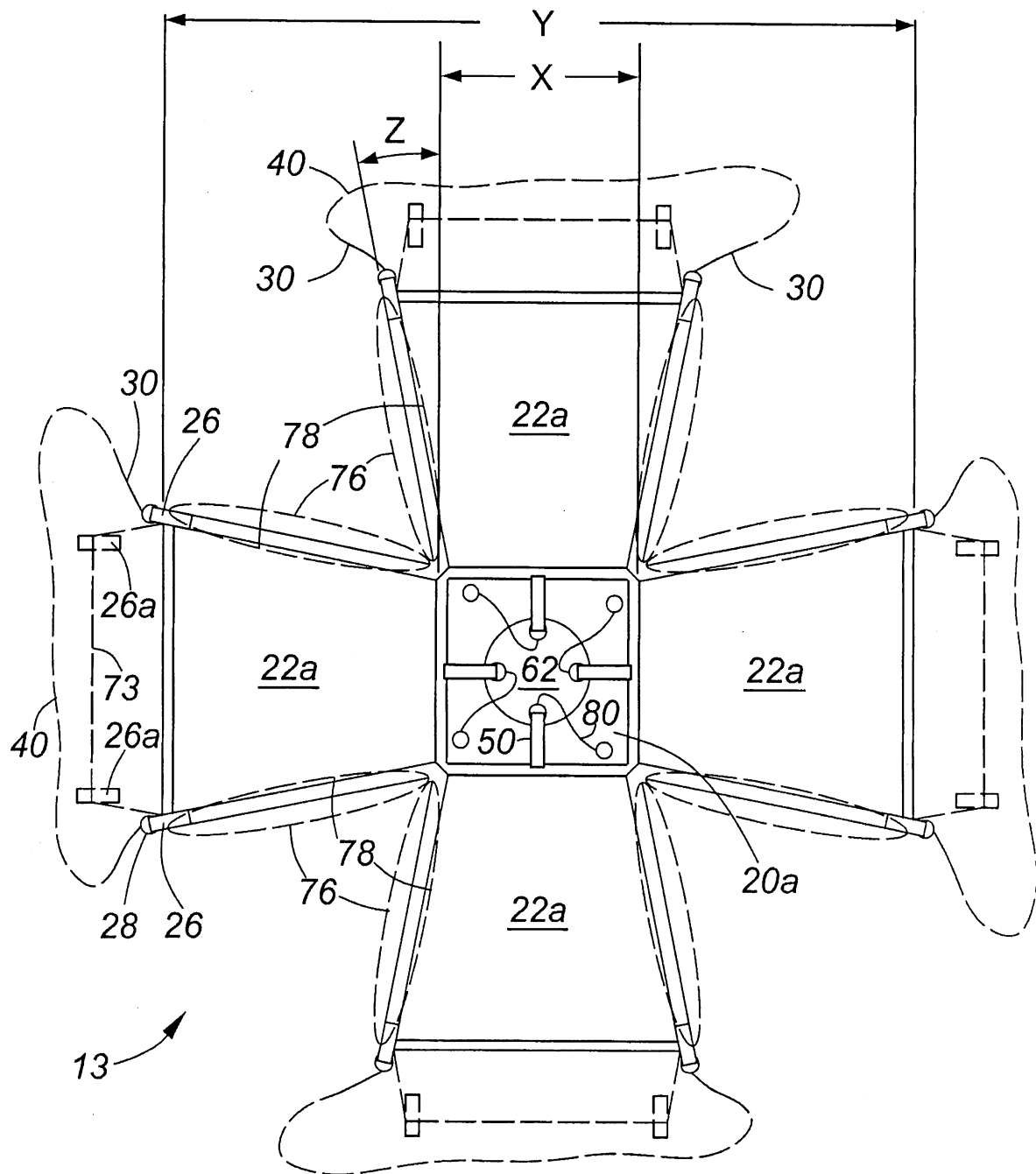
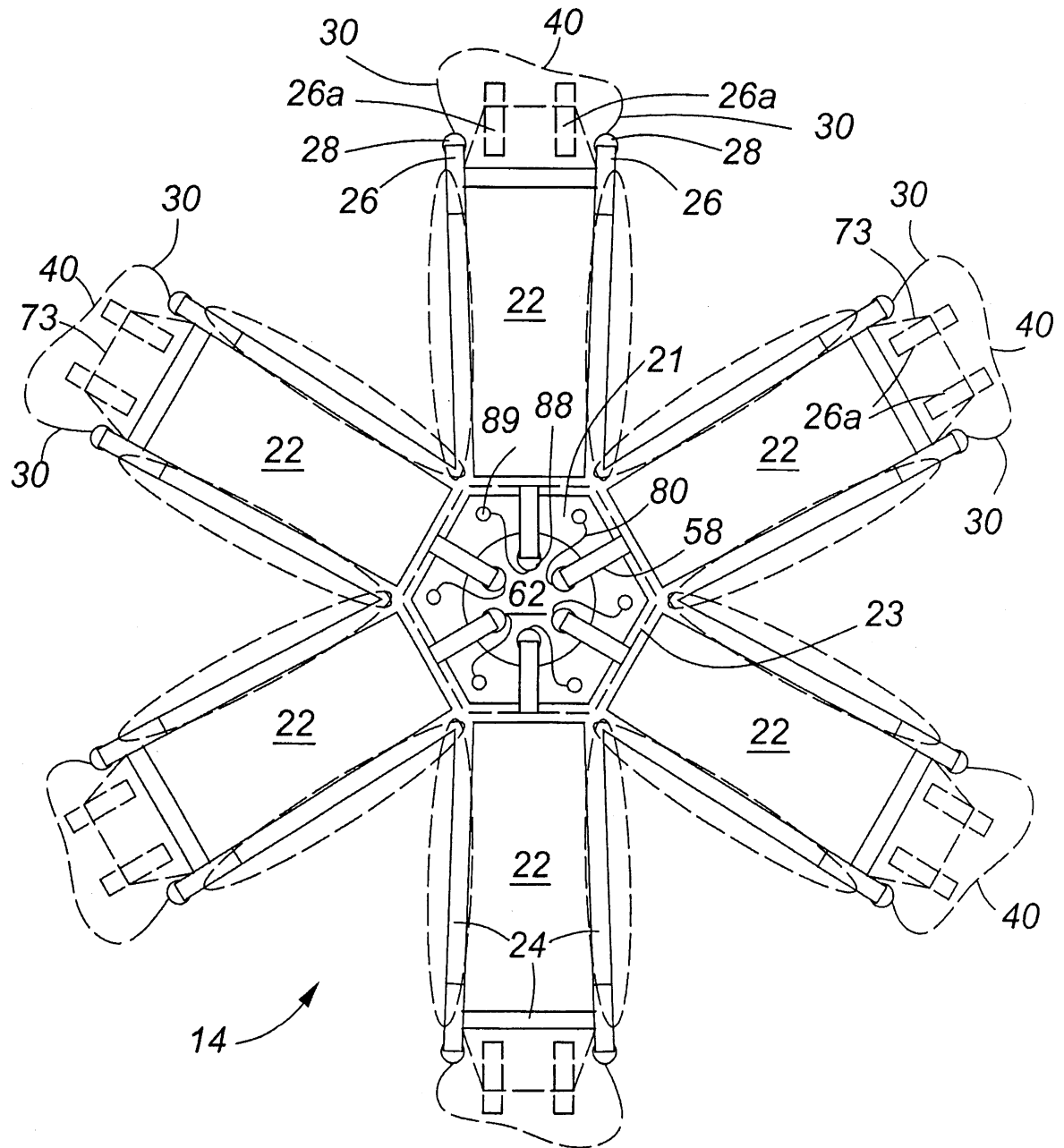


FIG. 2

3/6

**FIG. 3**

4/6

**FIG. 4**



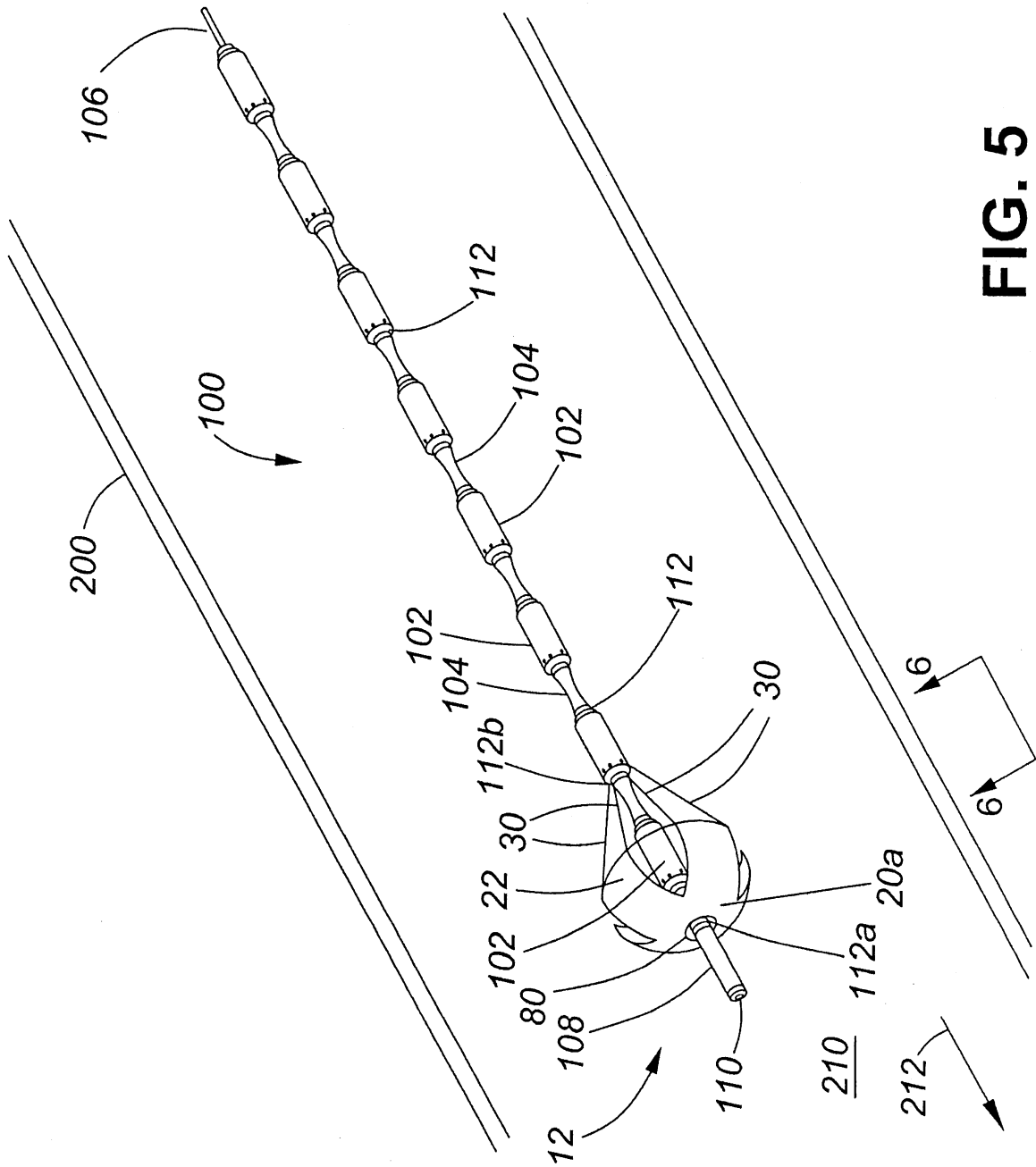


FIG. 5

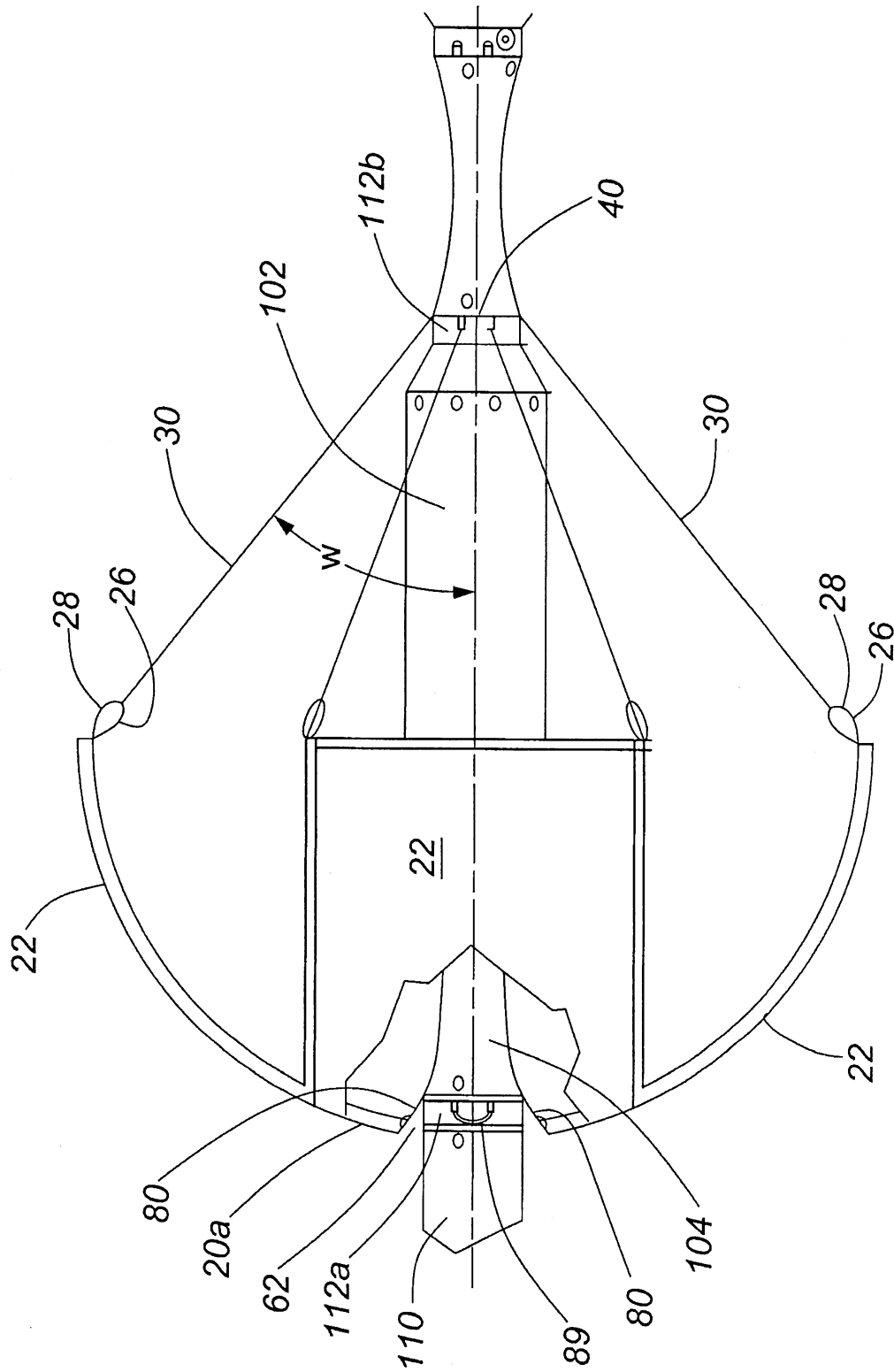


FIG. 6