



(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) 
1-0021116

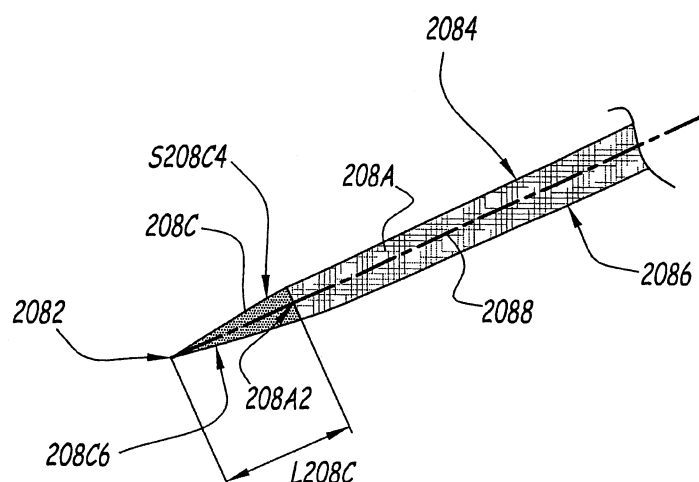
(51)⁷ **F03B 3/12, 3/02, 3/04**

(13) **B**

(21) 1-2015-04656 (22) 19.05.2014
(86) PCT/EP2014/060227 19.05.2014 (87) WO2014/191249 04.12.2014
(30) 1354772 27.05.2013 FR
(45) 25.06.2019 375 (43) 25.03.2016 336
(73) GE RENEWABLE TECHNOLOGIES (FR)
82, Avenue Léon Blum, F-38100 Grenoble, France
(72) BORNARD, Laurent (FR), SABOURIN, Michel (CA)
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) **PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO PHẦN QUAY CỦA MÁY THỦY LỰC, PHẦN QUAY ĐƯỢC CHẾ TẠO THEO PHƯƠNG PHÁP NÀY, MÁY THỦY LỰC VÀ THIẾT BỊ CHUYỂN ĐỔI NĂNG LƯỢNG**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp chế tạo phần quay mà thuộc máy thủy lực của thiết bị nhằm chuyển đổi thủy năng thành điện năng hoặc cơ năng. Phần quay này bao gồm các cánh được phân bố quanh một trục quay của phần quay và kéo dài từ rìa trước đến rìa sau (2082). Phương pháp này bao gồm các bước là chế tạo phần thứ nhất (208A) của mỗi cánh bằng thép, mà xác định rìa trước của phần này, chế tạo phần thứ hai (208C) của cánh bằng vật liệu khác thép và gắn phần này vào phần thứ nhất của cánh để tạo ra rìa sau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp chế tạo phần quay của máy thủy lực thuộc thiết bị để chuyển đổi thủy năng thành cơ năng hoặc điện năng, phần quay được chế tạo theo phương pháp này, máy thủy lực được trang bị phần quay này và thiết bị chuyển đổi năng lượng bao gồm máy này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong lĩnh vực chuyển đổi thủy năng thành cơ năng hoặc điện năng, đã biết đến việc sử dụng máy thủy lực như tuabin, bơm hoặc máy tuabin bơm. Một vài ví dụ của các tuabin được bộc lộ trong các tài liệu US-B-4 780 051, JP-A-S58-148281, US-A-2005/0271508, US-B-3 918 627 và FR-A-2 052 248.

Tài liệu US-B-4 780 051 bộc lộ tuabin Francis khác biệt ở chỗ các cánh rôto có thiết bị thông gió được lắp cố định vào rìa sau của chúng. Nhờ vào thiết bị thông gió, mức oxy được hòa tan trong nước thải ra khỏi tuabin được tăng lên.

Tài liệu JP-A-S58-148281 bộc lộ tuabin Francis với phần có thể thụt vào mà được nối khớp quanh bản lề. Rãnh được bố trí trong rôto để nhận phần có thể thụt vào. Phần có thể thụt vào được thiết kế để được nằm đối đầu với cánh.

Tài liệu US-A-2005/0271508 bộc lộ cánh đối xứng với phần gân và phần mềm dẻo. Cánh này được thiết kế dùng cho tuabin Wells.

Tài liệu US-B-3 918 627 bộc lộ tuabin Francis, trong đó mỗi trong số các cánh rôto bao gồm các tấm thép mà được tạo ép thành dạng được xác định trước.

Tài liệu FR-A-2 052 248 bộc lộ tuabin Francis, trong đó các cánh rôto mỗi cánh được chế tạo bằng cách hàn hai vỏ đúc sẵn ở các chi tiết đầu.

Ở chế độ tuabin, máy này dẫn động trực luân phiên, do đó chuyển đổi thủy năng thành cơ năng. Việc chuyển đổi năng lượng này đạt được thông qua rôto bao gồm đỉnh rôto, thân rôto và các cánh mà được phân bố quanh trục quay của rôto, giữa đỉnh rôto và thân rôto. Các cánh kéo dài, theo đường cong, giữa rìa thứ nhất và rìa thứ hai mà

lần lượt, về mặt vận hành, là rìa trước và rìa sau đối với dòng nước. Khi vận hành ở chế độ tuabin, nước chảy từ hồ chứa nước thượng lưu, qua ống dẫn nước có áp và vào trong vỏ bao quanh rôto của máy. Vỏ này sau đó phân bố nước giữa các cánh của rôto. Các cánh có biên dạng cụ thể thông qua đó các vùng có áp suất thấp có thể được tạo ra bên trong rôto. Việc này khiến rôto quay. Khi nước tới rìa sau của các cánh, nước di chuyển về phía ống hút phía dưới.

Một trong số các vấn đề tái diễn hiện tại trong lĩnh vực các máy thủy lực là việc tạo ra đường xoáy Kármán gần và ở phía dưới các rìa sau của các cánh của rôto. Chính xác hơn, các rìa sau của các cánh của rôto rất không trơn và tạo ra kiểu tuần hoàn của các dòng xoáy gây ra bởi việc chia tách không ổn định của dòng chảy xung quanh các cánh. Các đường xoáy Kármán làm giảm năng suất máy và thể hiện tải động trên các cánh, mà có thể dẫn đến các vết nứt.

Việc tạo ra đường xoáy Kármán làm rìa sau của cánh dày hơn nhiều. Do đó, giải pháp thứ nhất là làm giảm càng nhiều càng tốt độ dày của rìa sau theo cách không đối xứng để phá vỡ sự đối xứng của hiện tượng, và cường độ của hiện tượng này. Phương án này khiến cho có thể làm giảm các đường xoáy Kármán, nhưng không thể loại bỏ chúng vì các đặc tính của các thép được sử dụng không cho phép sự làm giảm cần thiết về độ dày.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Cụ thể hơn, các nhược điểm này sáng chế dự định giải quyết bằng cách đề xuất phương pháp chế tạo phần quay của máy thủy lực, thông qua đó có thể chế tạo máy thủy lực mà khỏe hơn và có hiệu suất được cải thiện.

Với mục đích đó, sáng chế đề cập đến phương pháp chế tạo phần quay thuộc máy thủy lực của thiết bị nhằm chuyển đổi thủy năng thành điện năng hoặc cơ năng, phần quay này bao gồm các cánh được phân bố quanh một trục quay của phần quay và kéo dài từ rìa trước đến rìa sau. Theo sáng chế, phương pháp này bao gồm các bước là:

- a) chế tạo phần thứ nhất của mỗi cánh bằng thép, mà xác định rìa trước của cánh này,
- b) chế tạo phần thứ hai của cánh bằng vật liệu khác thép và gắn phần này vào phần thứ nhất của cánh để tạo ra rìa sau.

Theo sáng chế, phần thứ hai có mặt cắt ngang dưới dạng điểm đối xứng.

Thông qua sáng chế, bằng cách sử dụng cánh hai phần, phần thứ hai của cánh này được chế tạo bằng vật liệu khác thép, khiến cho có thể làm giảm độ dày của rìa sau thành độ dày gần như bằng không mà không làm hư hỏng độ bền cơ học của rôto hoặc tuổi thọ tối đa của thiết bị, mà có nghĩa là làm giảm các đường xoáy Kármán mà xuất hiện ở rìa sau của các cánh.

Theo một khía cạnh thuận lợi nhưng không bắt buộc của sáng chế, phần thứ hai được gắn vào phần thứ nhất bằng cách liên kết dính, hàn hoặc bắt vít.

Sáng chế còn đề cập đến phần quay thuộc máy thủy lực của thiết bị nhằm chuyển đổi thủy năng thành cơ năng hoặc điện năng, phần quay này luân phiên quay quanh trục quay khi dòng nước chảy qua đó, và bao gồm các cánh được phân bố quanh trục quay này và kéo dài từ rìa trước đến rìa sau. Theo sáng chế, mỗi cánh thuộc phần quay bao gồm phần thứ nhất xác định rìa trước và phần thứ hai tạo ra bởi phần mở rộng mà được gắn vào vùng gắn của phần thứ nhất và xác định rìa sau của cánh. Theo sáng chế, phần mở rộng có mặt cắt ngang dưới dạng điểm đối xứng.

Theo các khía cạnh ưu điểm nhưng không bắt buộc của sáng chế, phần quay thuộc máy thủy lực có thể bao gồm một hoặc nhiều chi tiết sau, trong sự kết hợp chấp nhận được về mặt kỹ thuật:

- Phần mở rộng bao gồm hai bề mặt mà, lần lượt, mở rộng mặt áp suất và mặt hút mà được xác định bởi phần thứ nhất của cánh.

- Phần mở rộng được chế tạo bằng vật liệu mà giới hạn đàn hồi của vật liệu này trên giới hạn đàn hồi của thép, khuynh hướng truyền vết nứt của vật liệu này thấp hơn khuynh hướng truyền vết nứt của thép hoặc mô đun đàn hồi của vật liệu này thấp hơn mô đun đàn hồi của thép, như vật liệu composit chẳng hạn.

- Phần mở rộng mở rộng cánh và có độ dài, được xem là giữa rìa sau và vùng gắn, từ 1% đến 25%, cụ thể là bằng 10% tổng độ dài trung bình của cánh.

- Phần quay là rôto loại Francis bao gồm đỉnh rôto và thân rôto có các cánh kéo dài ở giữa, phần thứ nhất và phần thứ hai được gắn vào đỉnh rôto và vào thân rôto.

- Phần quay thuộc máy loại bầu, Kaplan, chân vịt hoặc Deriaz và bao gồm mayor, mayor này quay quanh một trục khi vận hành, và các cánh mà kéo dài tỏa tròn, so với trục quay này, từ mayor.

Sáng chế cũng đề cập đến máy thủy lực bao gồm phần quay như được xác định ở trên.

Cuối cùng, sáng chế đề cập đến thiết bị nhằm chuyển đổi thủy năng thành cơ năng hoặc điện năng, mà bao gồm máy thủy lực như được xác định ở trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được hiểu tốt hơn và các ưu điểm khác của sáng chế sẽ rõ ràng hơn nhờ vào phần mô tả chỉ để làm ví dụ sau về phương án của phương pháp chế tạo phần quay thuộc máy thủy lực theo nguyên lý của sáng chế, thông qua các hình vẽ kèm theo trong đó:

Fig.1 là phần cắt dọc trục dưới dạng giản đồ của thiết bị chuyển đổi năng lượng theo sáng chế, kết hợp tuabin Francis cũng theo sáng chế,

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt của rôto của tuabin trên Fig.1,

Fig.3 là hình vẽ chi tiết của cánh đơn thuộc rôto trên Fig.2, cụ thể là cánh thứ năm từ trái khi nhìn theo hình vẽ đó,

Fig.4 là mặt cắt của cánh từ Fig.3,

Fig.5 là hình vẽ phóng to của ô V trên Fig.4,

Fig.6 là mặt cắt dọc trục dưới dạng giản đồ của thiết bị theo sáng chế, kết hợp tuabin loại chân vịt theo phương án thứ hai của sáng chế,

Fig.7 là phần cắt phóng to dọc theo đường VII-VII trên Fig.6, và

Fig.8 là hình vẽ tương tự Fig.5 thể hiện mặt cắt của cánh thuộc rôto theo giải pháp kỹ thuật đã biết.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện thiết bị chuyển đổi năng lượng 2 theo sáng chế. Thiết bị chuyển đổi năng lượng 2 này bao gồm máy thủy lực 20 mà, ví dụ, là tuabin Francis. Do đó, phần quay của tuabin 20 là rôto loại Francis 202. Rôto 202 này quay quanh trục dọc Z202 và xoay trục dẫn động 204. Trong trường hợp này, trục dẫn động 204 được nối với máy phát điện xoay chiều 206 để tạo ra dòng điện. Tuy nhiên, cũng có thể sử dụng cơ năng được tạo ra để dẫn động thiết bị khác. Nước được trữ ở thượng lưu trong hồ chứa nước (không được thể hiện trên hình vẽ). Sau đó, nước được cấp đến tuabin thủy

lực 20 qua vật trung gian của ống dẫn nước có áp 22 có phần đầu mà được xác định bởi độ chênh về chiều cao giữa hồ chứa nước và tuabin 20. Ống dẫn nước có áp 22 mở trong vỏ 24 mà bao quanh rôto 202 và thông qua đó nước có thể được phân phối, gần như đều đặn quanh trục Z202, bên trong rôto 202. Chính xác hơn, nước chảy giữa các cánh 208 mà được định vị giữa đỉnh rôto 2022 và thân rôto 2020 của rôto 202. Các cánh 208 này mỗi cánh bao gồm rìa trước 2080, nhờ đó nước tới từ vỏ 24, và rìa sau 2082, từ đó nước ra về phía ống hút 26. Các cánh 208 có biên dạng không đối xứng, với mặt áp suất 2084 và mặt hút 2086. Dây cung 2088 được xác định dưới dạng đường mà cách đều nhau giữa mặt áp suất 2084 và mặt hút 2086 và đi qua rìa trước 2080 và rìa sau 2082. Hướng dòng chảy của nước qua tuabin 20 được thể hiện trên Fig.1 bởi mũi tên E.

Fig.2 thể hiện rôto 202 theo sáng chế. Chính xác hơn, quan tâm đến thời điểm tại đó dòng chảy E đạt tới rìa sau 2082 của các cánh 208 vì nó là khu vực tới hạn một cách đặc biệt đối với dòng chảy E. Quả thực, thời điểm này đánh dấu sự chia tách của dòng chảy E từ các cánh 208. Vì lý do đó, đối tượng của phương pháp chế tạo là các cánh 208.

Fig.8 thể hiện rìa sau 2082' của cánh 208' thuộc rôto theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Trong trường hợp này, cánh có hình dạng không đối xứng gần rìa sau 2082' vì độ dày giảm xuống về phía rìa này. Do đó, thu được rìa sau có độ dày giảm xuống. Tuy nhiên, rìa sau 2082' này vẫn có độ dày nhất định vì các đặc tính của thép không phải sao cho tuổi thọ tối đa cần thiết có thể được đảm bảo khi độ dày này rất nhỏ, cụ thể là với nguy cơ nứt gãy.

Mối quan tâm trong phần sau là giao diện giữa rìa sau 2082 của cánh 208 của rôto 202 theo sáng chế và dòng chảy E. Việc này còn được áp dụng cho các cánh 208 khác của rôto 202.

Các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5 thể hiện cánh 208 được chế tạo thông qua phương pháp của sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.5, cánh 208 bao gồm phần thứ nhất 208A, chế tạo bằng thép và được chế tạo ở giai đoạn đầu tiên của phương pháp chế tạo, và phần thứ hai 208C, mà là phần mở rộng gắn với vùng gắn 208A2 của phần thứ nhất 208A và được chế tạo bằng vật liệu mềm dẻo như vật liệu composit chẳng hạn. Vùng gắn 208A2 vuông góc với dây cung 2088. Phần mở rộng 208C có mặt cắt ngang,

trong mặt phẳng tương tự với mặt phẳng trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5, độ dày của phần này làm giảm một cách dần dần để định giới hạn về hình dạng của điểm mà là đối xứng và xác định rìa sau 2082 tuyến tính hoặc gần như tuyến tính. Theo cách này, các đường xoáy Kármán gần như được làm giảm vào lúc rời cánh 208 và dòng chảy rời các cánh là ổn định hơn.

Các đường xoáy Kármán thể hiện tải trọng động trên các cánh 208. Do đó, nguy cơ rung lắc mà có thể dẫn đến các vết nứt gần như được làm giảm khi phần quay 202 được chế tạo theo phương pháp này và tuổi thọ tối đa của máy nhờ đó được tăng lên.

Phần mở rộng 208C sau đó được liên kết dính vào vùng gắn 208A2. Trong quá trình vận hành này, phần mở rộng 208C được biến dạng để theo sau hình dạng cong của vùng gắn 208A2. Sự biến dạng này tương đối đơn giản đối với thợ lắp ráp vì vật liệu được sử dụng để chế tạo phần mở rộng 208C mềm dẻo. Phần mở rộng 208C này có thể được gắn vào đỉnh rôto 2022 và vào thân rôto 2020. Mặt khác, phần mở rộng này có thể được tách rời ra khỏi các chi tiết này.

Bề mặt của phần mở rộng 208C mà ở phía mặt áp suất 2084 của cánh được gắn nhãn S208C4 và bề mặt của phần mở rộng 208C mà ở phía mặt hút 2086 của cánh 208 được gắn nhãn S208C6. Các bề mặt S208C4 và S208C6 lần lượt mở rộng từ mặt áp suất 2084 và từ mặt hút 2086 và hội tụ về phía rìa sau 2082. Theo cách này, dòng chảy không bị cản trở giữa phần thứ nhất 208A và phần thứ hai 208C.

Phần mở rộng 208C kéo dài qua toàn bộ bề mặt của vùng gắn 208A2. Nói cách khác, phần 208C tạo ra toàn bộ rìa sau 2082.

Thực tế là, phần mở rộng 208C có độ dài L208C mà, được xem là vuông góc với vùng gắn 208A2 và giữa vùng đó và rìa sau 2082, bằng 1% đến 25%, cụ thể là bằng 10%, độ dài của dây cung 2088 giữa rìa trước 2080 và rìa sau 2082.

Fig.6 và Fig.7 thể hiện kiểu khác của máy thủy lực qua đó phương án thứ hai của sáng chế áp dụng. Máy thủy lực này là tuabin kiểu chân vịt. Máy này bao gồm máy 205 được lắp vào trục 204 quay quanh trục dọc Z204. Các cánh 208 được định vị xung quanh máy 205. Tuabin kiểu chân vịt này được cấp nước thông qua ống dẫn nước có áp 22. Do đó, nước này chảy giữa các cánh 208 của chân vịt. Dòng chảy này được thể hiện trên Fig.6 bởi các mũi tên E. Máy 205 và các cánh 208 cùng xác định phần quay 202 của tuabin.

Theo sáng chế này, các cánh 208 của tuabin chân vịt này được chế tạo thành hai phần. Phần thứ nhất 208A xác định rìa trước 2080 của mỗi cánh như thấy bởi dòng chảy E. Phần mở rộng 208C được gắn vào phần thứ nhất 208A này và tạo ra phần thứ hai của cánh 208. Phần mở rộng này 208C được chế tạo một cách tách biệt so với phần thứ nhất 208A trước khi phần này được lắp vào phần 208A. Phần này được chế tạo bằng vật liệu composit. Như được thể hiện trên Fig.7, phần mở rộng 208C có mặt cắt ngang dưới dạng điểm xác định rìa sau tuyến tính 2082. Do đó, có thể làm giảm các đường xoáy Kármán mà làm giảm hiệu quả của tuabin 20.

Fig.7 thể hiện, về chi tiết hơn, rìa sau 2082 của cánh 208. Như được thể hiện trên hình vẽ này, phần mở rộng 208C được liên kết dính với vùng gắn 208A2 của phần thứ nhất 208A. Hơn nữa, phần mở rộng 208C bao gồm hai bề mặt S208C4 và S208C6 mà, lần lượt, mở rộng mặt áp suất 2084 và mặt hút 2086 của cánh 208. Theo cách này, dòng chảy không bị cản trở giữa phần thứ nhất 208A và phần thứ hai 208C.

Theo phương án khác mà không được thể hiện trên hình vẽ, sáng chế cũng áp dụng cho các tuabin thuộc loại khác các tuabin Francis hoặc chân vịt, cụ thể là các tuabin loại Kaplan, bầu hoặc Deriaz.

Theo phương án khác mà không được thể hiện trên hình vẽ, và phương án bất kỳ, phần mở rộng 208C được bắt vít hoặc được hàn vào vùng 208A2 của cánh hiện tại.

Theo phương án khác mà áp dụng được cho tất cả các phương án, phần mở rộng 208C được chế tạo bằng vật liệu mà giới hạn đàn hồi của vật liệu này trên giới hạn đàn hồi của thép, khuynh hướng truyền vết nứt của vật liệu này thấp hơn khuynh hướng truyền vết nứt của thép hoặc mô đun đàn hồi của vật liệu này thấp hơn mô đun đàn hồi của vật liệu thích hợp khác bất kỳ, cụ thể là của vật liệu composit hoặc vật liệu thích hợp khác bất kỳ.

Các cải biến và các phương án được đề cập ở trên có thể được kết hợp để tạo ra các phương án mới của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chế tạo phần quay (202) thuộc máy thủy lực (20) của thiết bị (2) nhằm chuyển đổi thủy năng thành điện năng hoặc cơ năng, phần quay này bao gồm các cánh (208) được phân bố quanh một trục quay (Z202; Z204) của phần quay và kéo dài từ rìa trước (2080) đến rìa sau (2082), phương pháp này khác biệt ở chỗ bao gồm các bước sau:

- a) chế tạo phần thứ nhất (208A) của mỗi cánh (208) bằng thép, mà xác định rìa trước (2080) của cánh này,
- b) chế tạo phần thứ hai (208C) của cánh bằng vật liệu khác thép và gắn phần này vào phần thứ nhất của cánh để tạo ra rìa sau (2082), trong đó phần thứ hai (208C) có mặt cắt ngang dưới dạng điểm đối xứng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần thứ hai (208C) được gắn vào phần thứ nhất (208A) bằng cách liên kết dính, hàn hoặc bắt vít.

3. Phần quay (202), được chế tạo theo phương pháp theo điểm 1, thuộc máy thủy lực (20) của thiết bị (2), nhằm chuyển đổi thủy năng thành cơ năng hoặc điện năng, phần quay này luân phiên quay quanh một trục quay (Z202; Z204) khi dòng nước chảy qua đó, và bao gồm các cánh (208) được phân bố quanh trục quay này và kéo dài từ rìa trước (2080) đến rìa sau (2082), trong đó mỗi cánh (208) của phần quay bao gồm phần thứ nhất (208A) xác định rìa trước và phần thứ hai được tạo ra bởi phần mở rộng (208C) mà được gắn vào vùng gắn (208A2) của phần thứ nhất (208A) và phần này xác định rìa sau (2082) của cánh, khác biệt ở chỗ phần thứ nhất được chế tạo bằng thép và phần thứ hai được chế tạo bằng vật liệu không phải là thép và phần mở rộng (208C) có mặt cắt ngang dưới dạng điểm đối xứng.

4. Phần quay (202) theo điểm 3, trong đó phần mở rộng (208C) bao gồm hai bề mặt (S208C4, S208C6) mà, lần lượt, mở rộng mặt áp suất (2084) và mặt hút (2086) mà được xác định bởi phần thứ nhất (208A) của cánh (208).

5. Phần quay (202) theo điểm 3 hoặc 4, trong đó phần mở rộng (208c) được chế tạo bằng vật liệu mà giới hạn đàn hồi của vật liệu này trên giới hạn đàn hồi của thép, khuynh hướng truyền vết nứt của vật liệu này thấp hơn khuynh hướng truyền vết nứt của thép hoặc môđun đàn hồi của vật liệu này thấp hơn môđun đàn hồi của thép, như vật liệu composit chẳng hạn.

6. Phần quay (202) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 5, trong đó phần mở rộng (208C) mở rộng cánh (208) và có độ dài (L208C), được xem là giữa rìa sau (2082) và vùng gắn (208A2), từ 1% đến 25%, cụ thể là bằng 10% tổng độ dài trung bình của cánh.

7. Phần quay (202) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 6, trong đó phần quay này là rôto loại Francis bao gồm đỉnh rôto (2022) và thân rôto (2020) có các cánh (208) kéo dài ở giữa, phần thứ nhất (208A) và phần thứ hai (208C) được gắn vào đỉnh rôto và vào thân rôto.

8. Phần quay (202) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 6, trong đó phần quay này thuộc máy loại bầu, Kaplan, chân vịt hoặc Deriaz và bao gồm máy (205), máy này quay quanh một trục (Z204) khi vận hành, và các cánh (208) mà kéo dài tỏa tròn từ máy so với trục quay này.

9. Máy thủy lực (20), mà bao gồm phần quay (202) theo một trong số các điểm từ 3 đến 8.

10. Thiết bị (2) nhằm chuyển đổi thủy năng thành cơ năng hoặc điện năng, mà bao gồm máy thủy lực (20) theo điểm 9.

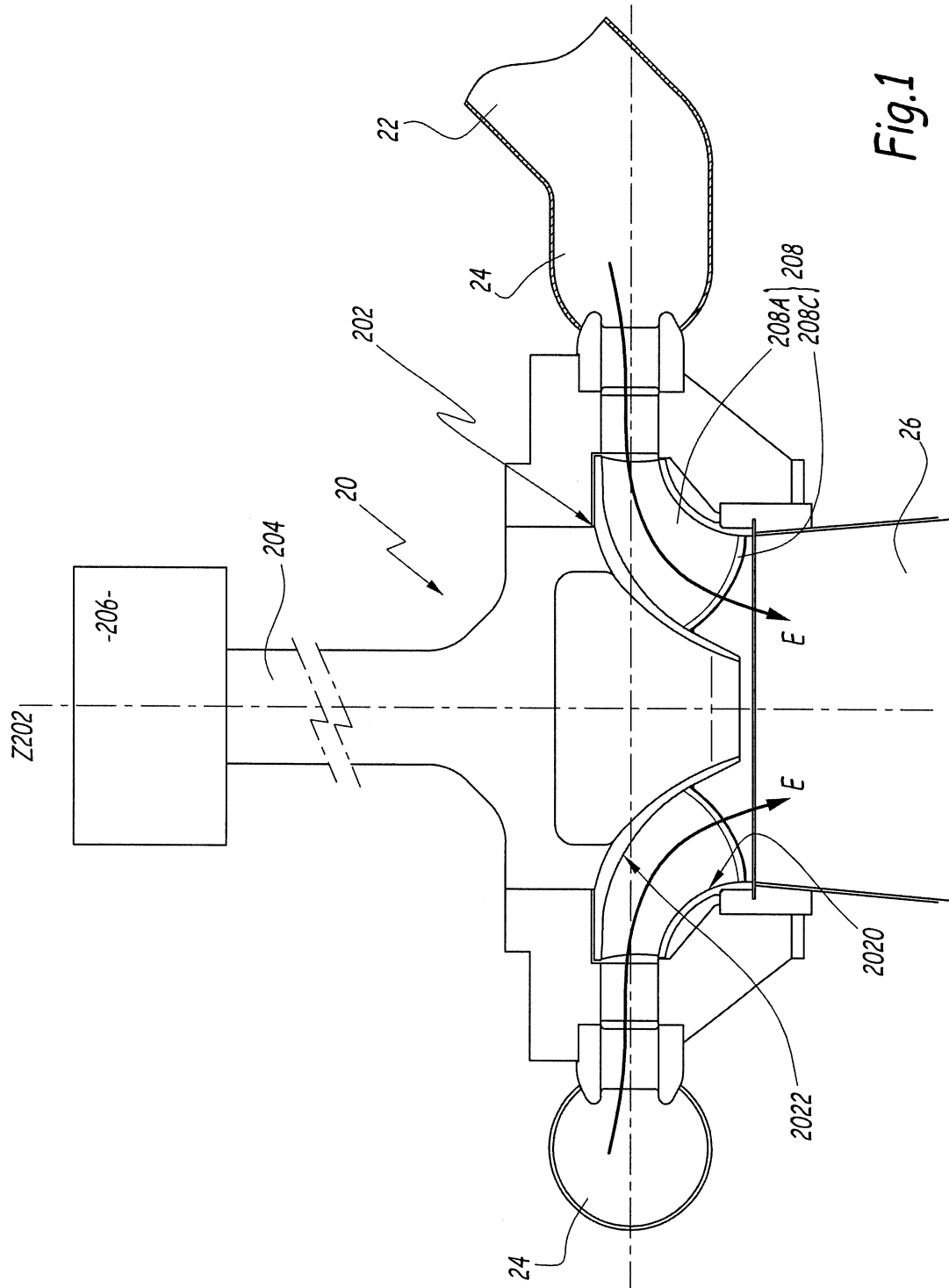


Fig.1

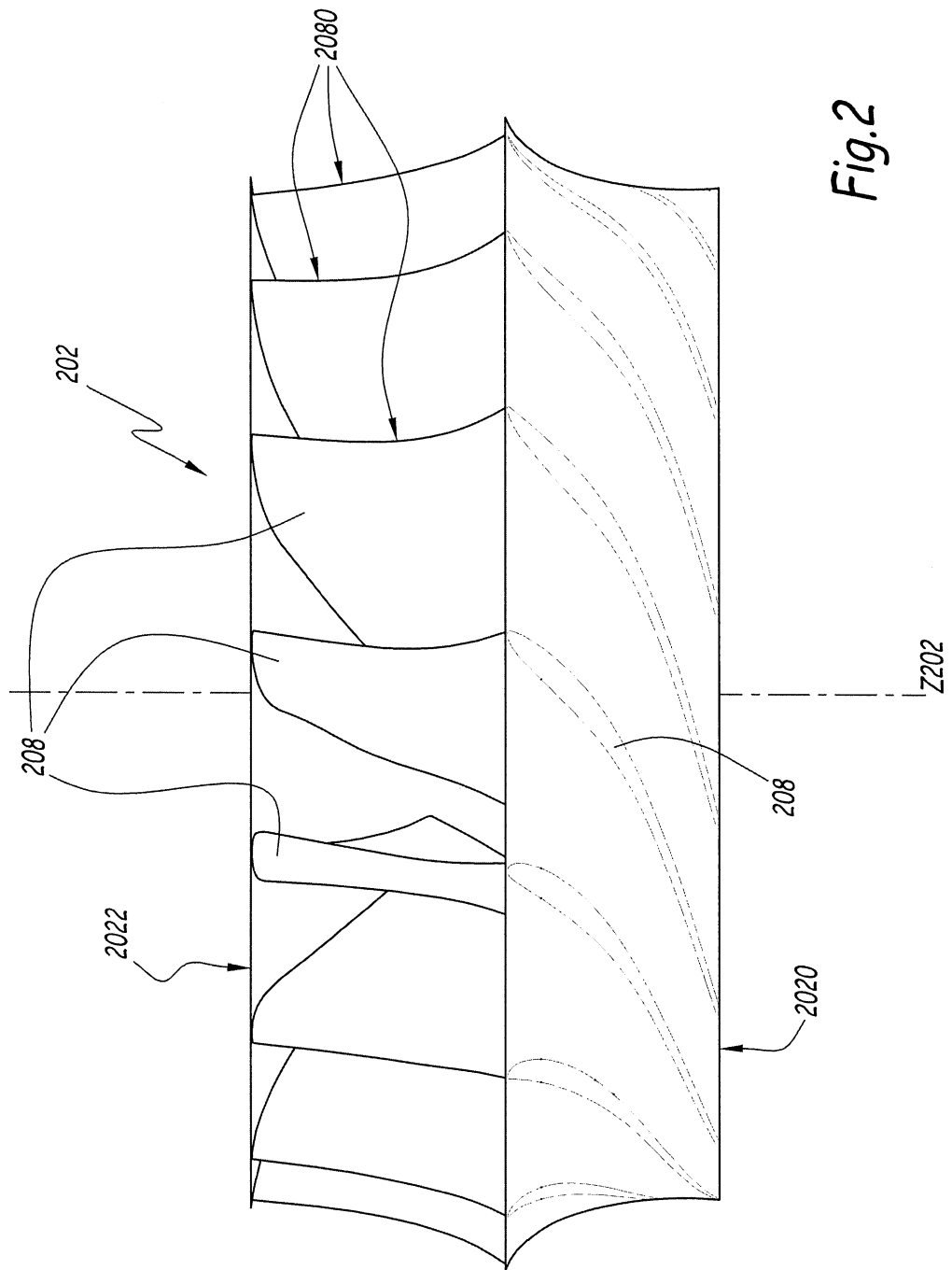
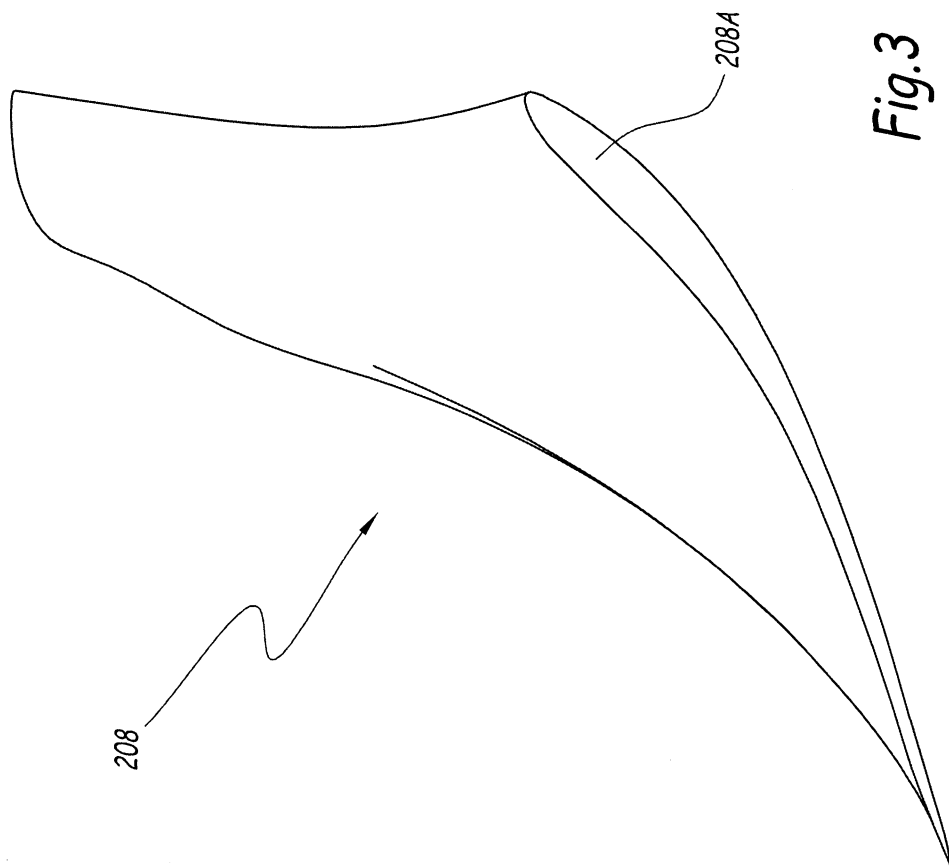


Fig. 2

*Fig. 3*

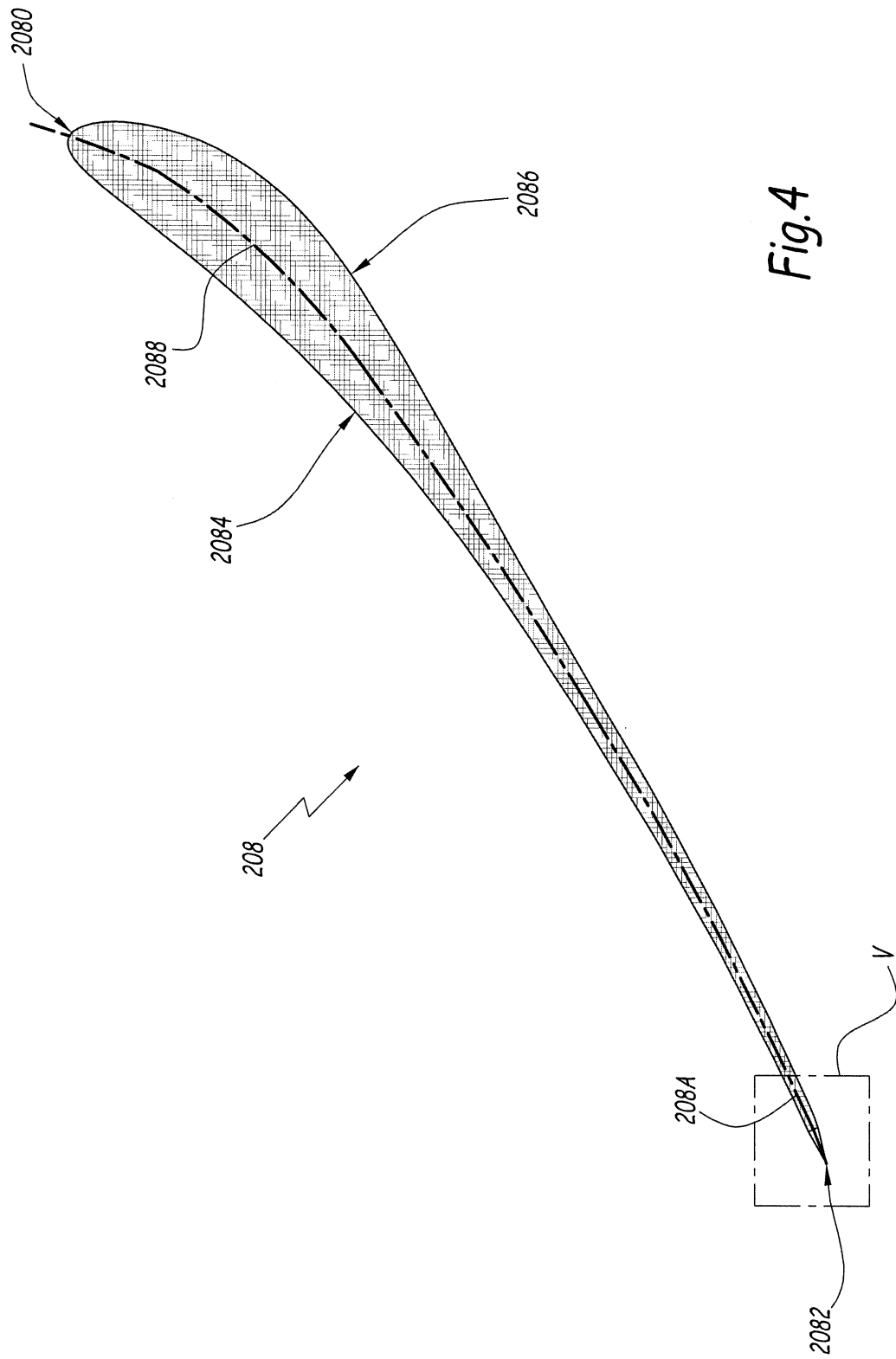


Fig. 4

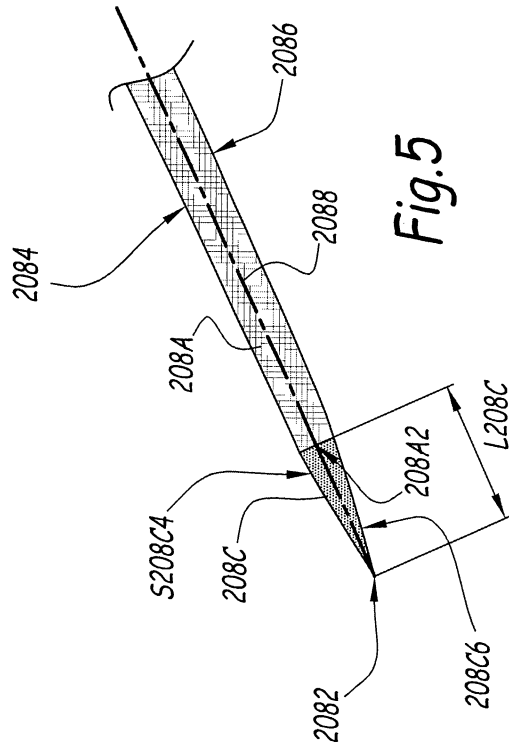


Fig. 5

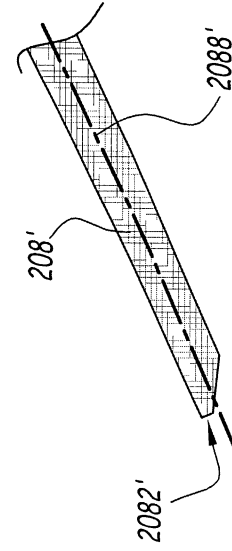


Fig. 8

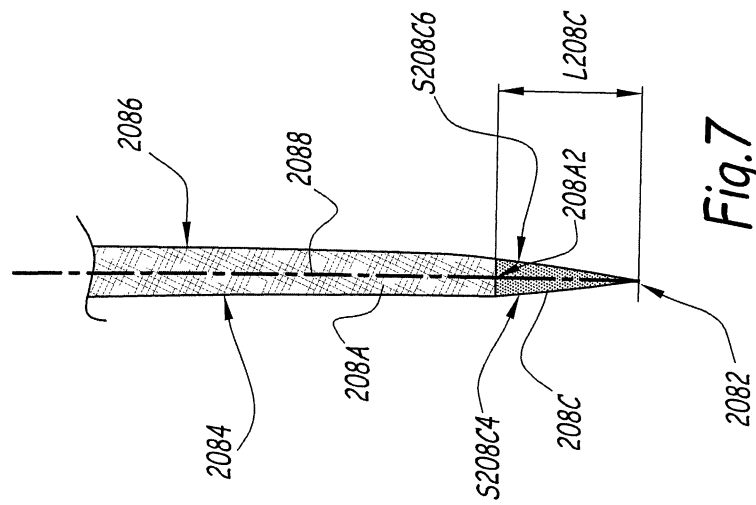


Fig. 7

