



(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)



1-0027352

(51)^{2020.01} H02K 15/02; H02K 13/02; H02K 15/00 (13) B

(21) 1-2016-04723

(22) 02/12/2016

(30) DE 102015015702.7 03/12/2015 DE

(45) 25/02/2021 395

(43) 26/06/2017 351A

(73) 1. LINDE AKTIENGESELLSCHAFT (DE)

Klosterhofstrasse 1, 80331 Munchen, Germany

2. WEG Equipamentos Eletricos S. A. (BR)

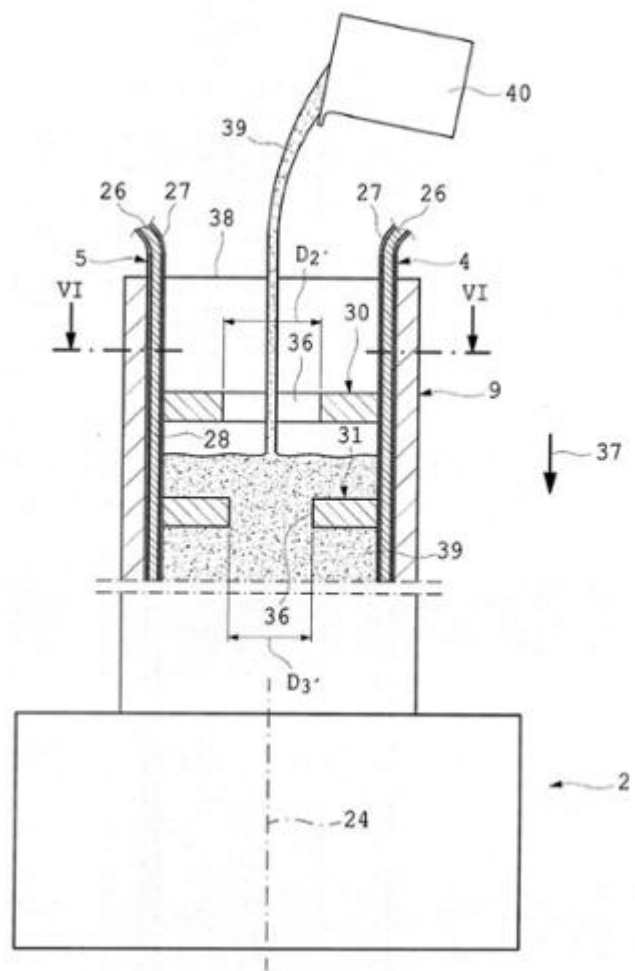
Av. Prefeito Waldemar Grubba 3000, 89256-900 Jaraguá do Sul / SC, Brazil

(72) Heinz, Posselt (DE); Marco, Kleis (DE); Gastavo Tadeu, Omine (BR); Thiago, Vegini (BR).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO RÔTO DÙNG CHO ĐỘNG CƠ CÓ VÀNH TRƯỢT, RÔTO DÙNG CHO ĐỘNG CƠ CÓ VÀNH TRƯỢT VÀ ĐỘNG CƠ CÓ VÀNH TRƯỢT BAO GỒM RÔTO NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp chế tạo rôto (2) dùng cho động cơ có vành trượt (1), phương pháp này bao gồm các bước: a) bố trí các dây cáp điện (4, 5) bên trong trục thân rỗng (9), trong đó các dây cáp điện (4, 5) được phân bố trên chu vi trong (28) của trục thân rỗng (9), b) nạp nhựa (39) vào trong khoảng không rỗng được tạo ra giữa trục thân rỗng (9) và các dây cáp điện (4, 5), c) bố trí một cần (41) bên trong trục thân rỗng (9) nhờ đó làm dịch chuyển nhựa (39) vào trong khe hở hình vòng (47) giữa cần (41) và trục thân rỗng (9), trong đó các dây cáp điện (4, 5) được bố trí trên khe hở hình vòng (47), và d) xử lý nhựa (39) để tạo ra rôto (2). Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến động cơ có vành trượt và rôto (2) dùng cho động cơ có vành trượt này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp chế tạo rôto dùng cho động cơ có vành trượt, rôto dùng cho động cơ có vành trượt và đề cập đến động cơ có vành trượt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các nhà máy tách khí sử dụng các máy nén cỡ lớn để nén không khí. Các máy nén này dẫn động bởi các động cơ cảm ứng hoặc không đồng bộ, thường có công suất ra nằm trong khoảng từ 12 đến 18 Mécagaoát (MW).

Động cơ cảm ứng hoặc không đồng bộ AC (dòng xoay chiều) là động cơ điện trong đó dòng điện trong rôto cần thiết để tạo ra mô men xoắn thu được nhờ cảm ứng điện từ từ từ trường của cuộn dây của stato. Rôto của động cơ cảm ứng có thể là kiểu cuộn hoặc kiểu lồng sóc.

Trong các động cơ rôto là kiểu cuộn, các cuộn dây rôto được nối qua các vành trượt vào các điện trở ngoài. Đây là lý do vì sao loại động cơ này còn được gọi là động cơ có vành trượt. Trong khi khởi động, các điện trở ngoài làm giảm cường độ từ trường của stato. Kết quả là, dòng điện trong cuộn dây của stato giới hạn ở dòng điện danh nghĩa. Khi động cơ đạt tới tốc độ cao nhất, các cực rôto được chuyển thành ngắn mạch.

Các vành trượt được nối với các cuộn dây của rôto nhờ các dây cáp điện. Rôto này có trục thân rỗng có một đầu hở. Các dây cáp điện nối các cuộn dây rôto với các vành trượt chạy qua trục thân rỗng.

Đã biết việc nạp đầy khoảng không bên trong trục thân rỗng không được thực hiện nhờ các dây cáp điện bằng nhựa, ví dụ nhựa epoxy. Khi được xử lý bên trong trục thân rỗng, nhựa trở nên nóng, ví dụ nóng đến 180°C chẳng hạn. Sự giãn nở nhiệt của nhựa ở nhiệt độ này là lớn. Khi nhựa nguội đi, nhựa co lại. Điều này đã phát hiện là gây ra các vết nứt bên trong nhựa được xử lý. Ngoài ra, cũng đã

phát hiện ra rằng nhựa được xử lý có xu hướng mất đi sự tiếp xúc với chu vi trong của trục thân rỗng. Điều này lại có hại đối với sự dẫn nhiệt từ các dây cáp điện. Cuối cùng, điều này được xem là yếu tố giới hạn trong việc chế tạo động cơ có các vành trượt có công suất đầu ra cao. Ngoài ra, khi các vết nứt tạo ra trên nhựa, các mảnh vụn sắc có thể sinh ra – đặc biệt khi xem xét nhựa quay cùng với rôto, ví dụ, ở vận tốc nằm trong khoảng từ 1500 đến 1800 vòng trên phút gây ra các lực ly tâm và rung động đáng kể tác động lên nhựa. Các mảnh vụn này có thể cắt qua vật liệu cách điện của các dây cáp điện và do đó làm hỏng rôto. Theo một khía cạnh khác, nhân viên bảo dưỡng có thể bị thương do các mảnh vụn sắc khi thực hiện công việc bảo dưỡng rôto.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp được cải tiến để chế tạo rôto dùng cho động cơ có vành trượt, rôto cải tiến dùng cho động cơ có vành trượt và động cơ có vành trượt được cải tiến.

Mục đích này đạt được nhờ phương pháp chế tạo rôto dùng cho động cơ có vành trượt bao gồm các bước: a) bố trí các dây cáp điện bên trong trục thân rỗng, trong đó các dây cáp điện được phân bố trên chu vi trong của trục thân rỗng, b) nạp nhựa vào trong khoảng không rỗng được tạo ra bởi trục thân rỗng và các dây cáp điện, c) bố trí một cần bên trong trục thân rỗng, nhờ đó làm dịch chuyển nhựa vào khe hở hình vòng giữa cần và trục thân rỗng, trong đó các dây cáp điện được bố trí trên khe hở hình vòng này, và d) xử lý nhựa để tạo ra rôto.

Một nội dung mà sáng chế dựa vào bao gồm việc bố trí một cần bên trong trục thân rỗng, trong đó nhựa chỉ được cấp trong khe hở hình vòng giữa cần và trục thân rỗng. Nhờ đó, tổng thể tích của nhựa bên trong trục thân rỗng được giảm bớt. Điều này lại hạn chế sự giãn nở và co lại do nhiệt như nhựa được xử lý và làm nguội. Do đó, các vết nứt trên nhựa được xử lý cũng như sự giảm tiếp xúc bề mặt giữa nhựa được xử lý và chu vi trong của trục thân rỗng được ngăn chặn. Kết quả là, loại rôto này cho phép chế tạo được động cơ có các vành trượt có công suất đầu ra cao hơn trong tương lai.

Cần nhấn mạnh ở điểm này là dự định không có trình tự cụ thể nào khi sử dụng việc đánh số từ a) đến d). Thay vào đó, các bước của phương pháp từ a) đến d) có thể có trình tự bất kỳ. Ví dụ, cần có thể được bố trí bên trong trục thân rỗng trước khi nạp nhựa vào trong trục thân rỗng. Trong trường hợp này, nhựa được nạp vào trong khe hở hình vòng được tạo ra giữa cần và trục thân rỗng. Vào lúc này, tốt hơn là trước tiên nạp nhựa vào trong trục thân rỗng và sau đó bố trí cần bên trong trục thân rỗng. Điều này là bởi vì cần này, khi được bố trí bên trong trục thân rỗng, có xu hướng làm tăng dòng chảy của nhựa và do đó có thể tạo ra các hốc.

Theo một phương án thực hiện, trước bước b), các chi tiết đệm được bố trí bên trong trục thân rỗng, các chi tiết đệm này giữ các dây cáp điện vào chu vi trong của trục thân rỗng.

Kết quả là, các dây cáp điện sẽ được bố trí gần hoặc chạm vào chu vi trong của trục thân rỗng, nhờ đó nâng cao sự truyền nhiệt từ các dây cáp điện đến trục thân rỗng. Ngoài ra, các chi tiết đệm còn giúp nâng đỡ các dây cáp điện ở vị trí xác định trước khi nạp nhựa vào trong trục thân rỗng.

Theo một phương án thực hiện khác, các chi tiết đệm đều có một lỗ, cần được đẩy qua đó trong bước c).

Do đó, cần có thể kéo dài qua trục thân rỗng dọc theo toàn bộ chiều dài của nó và, đồng thời, các chi tiết đệm có thể nâng đỡ các dây cáp điện vào chu vi trong của trục thân rỗng ở điểm mong muốn bất kỳ dọc theo chiều dài của cần.

Theo một phương án thực hiện khác, các chi tiết đệm có các rãnh trên chu vi ngoài của chúng, mỗi rãnh dẫn hướng một dây cáp trong số các dây cáp điện.

Tốt hơn, nếu từng rãnh được tạo hình sao cho tương ứng với hình dạng của dây cáp được kết hợp. Ở trạng thái lắp, tốt hơn là cạnh hở của từng rãnh được đóng kín bởi chu vi trong của trục thân rỗng.

Theo một phương án thực hiện khác, các chi tiết đệm bao gồm ít nhất ba phần đỡ và một phần rãnh lần lượt giữa hai phần đỡ trong số các phần đỡ này, trong đó từng phần đỡ nằm trực tiếp trên chu vi trong của trục thân rỗng và từng phần rãnh trong số các phần rãnh có một hoặc nhiều rãnh.

Nhờ có ít nhất ba phần đỡ, vị trí của chi tiết đệm tương ứng theo hướng kính được tạo ra. Ở đây, hướng "theo hướng kính" đề cập đến hướng ở các góc vuông với trục quay của rôto. Vì vị trí của từng chi tiết đệm theo hướng kính được tạo ra, nên vị trí của các dây cáp điện được dẫn hướng trong các rãnh của chi tiết đệm tương ứng cũng được tạo ra. Ít nhất ba phần đỡ được đặt cách ra nhau theo hướng chu vi (so với trục rôto).

Theo một phương án thực hiện khác, cần nêu trên được làm bằng chất dẻo, cụ thể là composit sợi thủy tinh.

Tốt hơn, nếu vật liệu nhẹ được chọn để làm cần. Điều này làm giảm trọng lượng quay của rôto.

Theo một phương án thực hiện khác, cần có kết cấu để ăn khớp với các chi tiết đệm để ngăn chặn sự dịch chuyển của các chi tiết đệm do việc nạp nhựa trong bước b).

Việc nạp nhựa vào trong trục thân rỗng có thể tạo ra các lực trên các chi tiết đệm. Ví dụ, độ nhót của nhựa cũng như lực nổi của các chi tiết đệm trong nhựa có thể gây ra các lực này.

Theo một phương án thực hiện khác, cần nêu trên bao gồm các vai, mỗi vai có kết cấu để ăn khớp với chi tiết đệm được kết hợp, đường kính của cần giảm theo bước ở từng vai.

Theo cách này, vị trí của từng chi tiết đệm dọc theo cần được xác định.

Theo một phương án thực hiện khác, đường kính của các lỗ trên các chi tiết đệm được kết hợp tương ứng với đường kính cần ở vai tương ứng.

Nhờ sử dụng kết cấu này, các chi tiết đệm có thể được điều chỉnh lần lượt với đường kính giảm của các lỗ trên các chi tiết đệm theo một hướng. Sau đó, cần được đẩy qua các lỗ trên các chi tiết đệm theo hướng nêu trên. Các vai trên cần này ăn khớp với chi tiết đệm được kết hợp nêu trên.

Theo một phương án thực hiện khác, trước bước b), trục thân rỗng được bố trí sao cho trục tâm của nó được định hướng song song với hướng của trọng lực, và nhựa được nạp vào trục thân rỗng từ bên trên.

Kiểu bố trí này bảo đảm sự nạp nhựa vào tốt cho tất cả các hốc bên trong trục thân rỗng.

Theo một phương án thực hiện khác, nếu xác định sau bước c) rằng khe hở hình vòng không được nạp nhựa một cách đầy đủ, nhựa bổ sung được nạp vào trong khe hở hình vòng để nạp đầy đủ cho khe hở hình vòng.

Một cách lý tưởng, lượng nhựa được nạp vào trong trục thân rỗng trong bước b) được chọn lựa sao cho, khi cần được bố trí bên trong trục thân rỗng trong bước c), làm dịch chuyển nhựa vào khe hở hình vòng, mức nhựa trong khe hở hình vòng nâng lên tối đa đến mép trên của đầu hở của trục thân rỗng. Ở điểm này, khe hở hình vòng được nạp đầy đủ nhựa. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, có thể khó xác định lượng nhựa yêu cầu chính xác từ trước. Do đó, có thể cần bổ sung nhựa còn thiếu trong một bước khác.

Theo một phương án thực hiện khác, các rãnh trên các chi tiết đệm được tạo ra dưới dạng các rãnh dọc trục và/hoặc lỗ trên các chi tiết đệm được tạo ra dưới dạng các lỗ ở tâm.

"Dọc trục" ở đây nghĩa là hướng song song với trục quay của rôto. "Ở tâm" nghĩa là các lỗ trên các chi tiết đệm có trục giữa cộng tuyến với trục quay của rôto.

Theo một phương án thực hiện khác, nhựa là nhựa epoxy.

Tốt hơn là, nhựa được xử lý ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 150 đến 200°C chẳng hạn.

Ngoài ra, rôto dùng cho động cơ có vành trượt cũng được bố trí. Rôto này bao gồm trục thân rỗng, các dây cáp điện được phân bố trên chu vi trong của trục thân rỗng, một cần được bố trí bên trong trục thân rỗng tạo thành khe hở hình vòng giữa cần và trục thân rỗng, trong đó các dây cáp điện được bố trí trên khe hở hình vòng này, và nhựa được xử lý được cấp trong khe hở hình vòng giữa các dây cáp điện.

Ngoài ra, động cơ có vành trượt có công suất đầu ra > 1 hoặc > 10 Mêgaoát (MW) bao gồm rôto như được mô tả ở trên cũng được sử dụng.

Các phương án thực hiện và dấu hiệu được mô tả đối với phương pháp theo sáng chế áp dụng những thay đổi cần thiết cho rôto và động cơ có vành trượt.

Ở đây, "vuông góc" hoặc "ở các góc vuông" tốt hơn là có lộ lệch tối đa 20° , tốt hơn là tối đa 10° và tốt hơn nữa là tối đa 3° so với đường thẳng chính xác vuông góc hoặc ở các góc vuông.

"Một" chi tiết không được hiểu là bị giới hạn ở một chi tiết, mà nhiều hơn một chi tiết, ví dụ hai, ba hoặc nhiều chi tiết có thể được sử dụng. Vì vậy, "hai" hoặc cách diễn đạt bất kỳ khác ở đây liên quan đến các con số cụ thể không được hiểu là bị giới hạn ở số lượng chi tiết này, mà số lượng các chi tiết bất kỳ khác cũng có thể được sử dụng.

Các phương án có thể khác hoặc các giải pháp khác của sáng chế còn bao gồm các tổ hợp – không được đề cập rõ ràng ở đây – hoặc các dấu hiệu được mô tả ở trên hoặc dưới đây đối với các phương án thực hiện. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này cũng có thể bổ sung các khía cạnh và dấu hiệu riêng lẻ hoặc biệt lập của dạng cơ bản nhất của sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án thực hiện, dấu hiệu và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả sau đây và các điểm phụ thuộc của Yêu cầu bảo hộ, được thực hiện cùng với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ được cắt trích của động cơ có vành trượt theo một phương án thực hiện;

Fig.2 là hình chiếu theo hướng trục của bộ phận vành thứ nhất trên Fig.1 bao gồm các chi tiết tiếp xúc lõm;

Fig.3 là hình chiếu theo hướng trục của bộ phận vành thứ hai trên Fig.1 bao gồm các chi tiết tiếp xúc lồi;

Fig.4 là hình vẽ được cắt trích thể hiện một bước của phương pháp theo một phương án thực hiện để chế tạo rôto của động cơ có vành trượt trên Fig.1;

Fig.5 là hình phối cảnh của chi tiết đệm được sử dụng trong kết cấu trên Fig.4;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện mặt cắt IV-IV trên Fig.4;

Fig.7 là hình vẽ như hình vẽ trên Fig.4, với cần được luồn vào trong trục thân rỗng của rôto; và

Fig.8 là hình phối cảnh của cần trên Fig.7.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trên các hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau chỉ các chi tiết giống nhau hoặc có chức năng tương đương, trừ khi được chỉ định khác.

Fig.1 là hình vẽ được cắt trích của động cơ có vành trượt 1 theo một phương án thực hiện sáng chế.

Động cơ có vành trượt 1 dẫn động máy nén (không được thể hiện trên hình vẽ) được sử dụng trong thiết bị tách không khí chẳng hạn. Động cơ có vành trượt 1 bao gồm rôto 2 được bố trí bên trong stato (không được thể hiện trên hình vẽ). Rôto 2 thuộc loại cuộn dây. Rôto 2 bao gồm nhiều cuộn dây 3a, 3b. Các cuộn dây 3a, 3b được nối bởi dây cáp điện thứ nhất 4, dây cáp điện thứ hai 5 với vành trượt thứ nhất 6 và vành trượt thứ hai 7. Để trình bày đơn giản, chỉ hai dây cáp 4, 5 và hai vành trượt 6, 7 là được thể hiện trên Fig.1. Thông thường, sáu hoặc nhiều hơn sáu dây cáp và các vành trượt tương ứng được bố trí.

Các dây cáp 4, 5 được dẫn hướng từ các cuộn dây 3a, 3b đến các vành trượt 6, 7 bên trong trục thân rỗng 9 (được thể hiện trên mặt cắt trích) của rôto 2. Vành trượt 6, 7 được lắp quay được với trục 9 để quay được cùng với nó. Vành trượt 6, 7 lần lượt được tiếp xúc bởi các chổi 11, 12. Các chổi 11, 12 đứng yên và được nối điện với điện trở ngoài 10.

Dây cáp 4 được thể hiện khi nối với vành trượt 6, và dây cáp 5 được nối với vành trượt 7. Ngoài ra, dây cáp 4 được nối, tốt hơn là nhờ bulông tiếp xúc (không được thể hiện trên hình vẽ), với chi tiết tiếp xúc lõi 14 của bộ phận quay thứ nhất 15 (xem Fig.3), và dây cáp 5 được nối, tốt hơn là nhờ bulông tiếp xúc khác (không được thể hiện trên hình vẽ), với chi tiết tiếp xúc lõi 16 của bộ phận quay thứ nhất 15. Các chấm đen trên Fig.1 và Fig.3 biểu thị các điểm nối điện của các dây cáp 4, 5 hoặc các bulông tiếp xúc.

Bộ phận quay 15 có thể bao gồm vành 17 được thể hiện trên hình chiếu theo hướng trục trên Fig.3. Vành 17 được làm bằng vật liệu cách điện với các chi tiết tiếp xúc lõi 14, 16. Ví dụ, vành 17 được làm bằng composit sợi thủy tinh.

Ngoài ra, động cơ có vành trượt 1 còn bao gồm bộ phận quay thứ hai 18 được thể hiện theo hướng trục trên Fig.2. Bộ phận quay thứ hai 18 bao gồm vành 19. Vành 19 tạo ra chi tiết vành chân đế 20 (xem Fig.1) và chi tiết vành dẫn điện 21. Chi tiết vành chân đế 20 có kết cấu làm bộ phận cách điện, ví dụ được làm bằng composit sợi thủy tinh chẳng hạn. Mặt khác, chi tiết vành dẫn điện 21 được làm bằng vật liệu dẫn điện, ví dụ đồng chẳng hạn. Các chi tiết tiếp xúc lõm 22, 23 (xem Fig.2) được gắn với chi tiết vành dẫn điện 21, trong đó sự nối điện được tạo ra giữa các chi tiết tiếp xúc lõm 22, 23 và chi tiết vành dẫn điện 21.

Tất nhiên, bộ phận quay thứ nhất 15 có thể bao gồm nhiều hơn hai, ví dụ sáu đến mười hai chi tiết tiếp xúc lõi, và bộ phận quay thứ hai 18 có thể bao gồm nhiều hơn hai, ví dụ sáu đến mười hai chi tiết tiếp xúc lõm, như được thể hiện bởi các đường nét đứt trên Fig.2 và Fig.3. Nhằm mục đích minh họa, chỉ hai chi tiết này lần lượt được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3.

Cả hai bộ phận quay 15, 18 đều được gắn với trục 9 để quay được cùng với nó. Vào lúc này, bộ phận quay thứ nhất 15 cũng được cố định dọc trục vào trục 9, trong đó bộ phận quay thứ hai 18 có kết cấu để dịch chuyển dọc theo trục 24 trên trục thân rỗng 9.

Fig.1 thể hiện trạng thái thứ nhất trong đó bộ phận quay thứ nhất 15 và bộ phận quay thứ hai 18 được đặt cách xa nhau sao cho chi tiết tiếp xúc lõi 14, 16 và chi tiết tiếp xúc lõm 22, 23 được nhả ra khỏi nhau. Do đó, các dây cáp 4, 5 và các cuộn dây 3a, 3b tương ứng không được chuyển thành ngắn mạch. Kết quả là, dòng điện vào được tạo ra trong khi diễn ra sự khởi động của động cơ có vành trượt 1 đi qua từ cuộn dây 3a qua dây cáp 4, thông qua vành trượt 6 và chổi 11 vào điện trở ngoài 10. Điện trở ngoài 10 có thể bao gồm chất điện phân hoặc vật liệu có điện trở cao bất kỳ khác. Sau khi đi qua điện trở ngoài 10, dòng điện quay trở lại cuộn dây 3b thông qua chổi 12, vành trượt 7 và dây cáp 5. Đường dẫn dòng điện đi qua điện trở ngoài 10 được thể hiện bằng mũi tên nét đứt.

Khi động cơ có vành trượt 1 đã khởi động, tức là khi số vòng trên phút của rôto 2 tăng, dòng điện qua các dây cáp 4, 5 trở nên nhỏ hơn. Do đó, tốt hơn là chuyển mạch điện trở ngoài 10 khi động cơ có vành trượt 1 đã đạt đến vận tốc danh nghĩa của nó. Đối với điều này, bộ phận quay thứ hai 18 dịch chuyển theo hướng 25 dọc theo trục 24 vào trạng thái thứ hai (không được thể hiện trên hình vẽ), trong đó các chi tiết tiếp xúc lõi 14, 16 ăn khớp với các chi tiết tiếp xúc lõm 22, 23. Kết quả là, các dây cáp 4, 5 được chuyển thành ngắn mạch vì dòng điện đi từ dây cáp 4 qua chi tiết tiếp xúc lõi 14 vào chi tiết tiếp xúc lõm 22, qua chi tiết vành dẫn điện 21 và thông qua chi tiết tiếp xúc lõm 23 và chi tiết tiếp xúc lõi 16 vào dây cáp 5.

Kể cả khi chỉ được diễn giải đối với một pha đơn và/hoặc một cặp đơn gồm các cuộn dây 3a, 3b, nguyên lý tương tự được áp dụng cho các pha khác và/hoặc các cặp cuộn dây khác.

Fig.4 là hình vẽ được cắt trích thể hiện một bước của phương pháp chế tạo rôto 2 trên Fig.1 theo phương án thực hiện.

Trước bước được thể hiện trên Fig.4, các dây cáp 4, 5 được bố trí bên trong trục thân rỗng 9. Việc này có thể được thực hiện theo hướng ngang của rôto 2, tức là khi trục quay 24 của rôto 2 được định hướng theo hướng ngang.

Các dây cáp 4, 5 có thể được bố trí bên trong trục thân rỗng 9 như được minh họa trên mặt cắt IV-IV được thể hiện trên Fig.6. Từng dây cáp trong số các dây cáp 4, 5 (để thể hiện đơn giản, chỉ một vài dây cáp được ghi số chỉ dẫn) bao gồm vật dẫn điện 26, ví dụ được làm bằng đồng, được bao quanh bởi vỏ bọc hoặc bộ phận cách điện 27. Các dây cáp 4, 5, cụ thể là vỏ bọc hoặc bộ phận cách điện, đều chạm vào chu vi trong 28 của trục thân rỗng 9 hoặc nằm gần vùng lân cận với nó. Nằm gần vùng lân cận nghĩa là khoảng cách giữa chu vi trong 28 và điểm gần nhất trên bề mặt ngoài của dây cáp 4, 5 tương ứng không lớn hơn 5 mm, tốt hơn là không lớn hơn 3 mm và tốt hơn nữa là không lớn hơn 1 mm.

Như được thể hiện trên Fig.6, các dây cáp 4, 5 được phân bố trên chu vi trong 28 theo hướng chu vi 29. "Chu vi" liên quan đến trục quay 24.

Ngoài ra, Fig.6 thể hiện chi tiết đệm thứ nhất 30 giữ các dây cáp 4, 5 vào chu vi trong 28. Tốt hơn là, chi tiết đệm 30 được đưa vào trục thân rỗng 9 cùng với các dây cáp 4, 5 hoặc sau khi các dây cáp 4, 5 đã được bố trí bên trong trục thân rỗng 9. Chi tiết đệm 30 có thể được đưa vào trục thân rỗng 9 ở vị trí nằm ngang của nó (xem Fig.1) hoặc ở vị trí thẳng đứng của nó (xem Fig.4). Ngoài chi tiết đệm thứ nhất 30, chi tiết đệm thứ hai 31 cũng được thể hiện trên Fig.4, như trong trường hợp này, các chi tiết đệm bổ sung (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được bố trí bên trong trục thân rỗng 9.

Kết cấu của chi tiết đệm thứ nhất 30 sẽ được diễn giải dưới đây chi tiết hơn theo Fig.5 và Fig.6. Nội dung được diễn giải dưới đây là cho chi tiết đệm thứ nhất 30, áp dụng tương tự cho chi tiết đệm thứ hai 31 và các chi tiết đệm bổ sung.

Chi tiết đệm 30 có dạng hình tam giác bao gồm các phần đỡ 32 ở mép tương ứng. Các phần rãnh uốn cong 33 được bố trí giữa từng cặp phần đỡ 32. Từng phần rãnh 33 tương ứng với một phần ba vòng tròn. Trên mặt ngoài, các phần rãnh 33 đều có các rãnh 34 được tạo ra dưới dạng các rãnh dọc trục. Các rãnh 34 kéo dài song song với trục quay 24. Từng phần rãnh 33 có thể bao gồm, ví dụ, từ hai đến sáu rãnh 34. Trong ví dụ này, từng phần rãnh 33 có bốn rãnh 34. Do đó, chi tiết đệm 30 theo ví dụ này đỡ tất cả 12 dây cáp 4, 5 như được thể hiện trên Fig.6. Từng rãnh 34 dẫn hướng dây cáp được kết hợp 4, 5. Bán kính 35 vạch ra từng rãnh 34 tương ứng với bán kính của dây cáp 4, 5 tương ứng. Trên mặt trong, các phần rãnh 33 tạo ra hình bán nguyệt lõ 36 kéo dài qua chi tiết đệm 30. Trục tâm của các lỗ 36 đồng trục với trục quay 24 của rôto 2.

Khi các dây cáp 4, 5, và tốt hơn là các chi tiết đệm 30, 31 đã được luồn vào trong trục thân rỗng 9, rôto 2 quay sao cho được định hướng theo hướng thẳng đứng. Nghĩa là, trục quay 24 được định hướng song song với vectơ trọng lực 37 được thể hiện trên Fig.4. Ở vị trí này, đầu hở 38 của trục thân rỗng 9 hướng lên trên. Việc làm quay của rôto 2 có thể được thực hiện nhờ sử dụng các cần trục trên cao hoặc thiết bị tương tự.

Tiếp theo, nhựa lỏng 39, ví dụ nhựa epoxy, được nạp vào trong trục thân rỗng 9, tức là vào trong khoảng không rỗng được tạo ra bởi trục thân rỗng 9, các

dây cáp 4, 5 và các chi tiết đệm 30, 31. Ở điểm này, ví dụ, nhựa 39 có thể ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50 đến 150°C. Nhựa 39 được rót vào từ bên trên, ví dụ sử dụng vật chứa 40 được đỡ bởi các cần trục trên cao (không được thể hiện trên hình vẽ), vào trong đầu hở 38 của trục thân rỗng 9. Đặc biệt các lỗ 36 trên các chi tiết đệm 30, 31 cho phép nhựa 39 chảy xuống dưới và do đó nạp đầy nhựa 39 vào trục thân rỗng 9 từ đáy lên trên.

Khi trục thân rỗng 9 đã được nạp một phần nhựa 39, cần 41 (được thể hiện trên Fig.7 và Fig.8) được luồn vào trong trục thân rỗng 9 từ bên trên qua cạnh hở 38. Ví dụ, cần 41 bao gồm ba phần có đường kính không thay đổi, sau đây được gọi là phần thứ nhất 42, phần thứ hai 43 và phần thứ ba 44. Phần thứ nhất 42 có đường kính D_1 , phần thứ hai 43 có đường kính D_2 và phần thứ ba 44 có đường kính D_3 . Đường kính D_1 lớn hơn đường kính D_2 , và đường kính D_2 lớn hơn đường kính D_3 . Do đó, các vai 45, 46 được tạo ra ở từng điểm có các thay đổi về đường kính. Các vai 45, 46 có kết cấu để ăn khớp với các chi tiết đệm 30, 31. Đối với điều này, lỗ 36 trên chi tiết đệm 31 có đường kính D_3' tương ứng với đường kính D_3 của phần thứ ba 44 của cần 41. Lỗ 36 trên chi tiết đệm 30 có đường kính D_2' tương ứng với đường kính D_2 của phần thứ hai 43 của cần 41. Do đó, vai 46 gài vào chi tiết đệm 31 theo hướng dọc trục, tức là dọc theo trục quay 24. Đồng thời, vai 45 gài vào chi tiết đệm 30 theo hướng dọc trục. Việc gài vào này diễn ra khi cần 41 được đẩy hoặc hạ thấp xuống từ bên trên qua các lỗ 36 trên các chi tiết đệm 30, 31.

Khi cần 41 được ấn xuống hoặc được hạ thấp theo hướng của vector trọng lực 37, nhựa 39 dịch chuyển sang bên và lên trên vào trong khe hở hình vòng 47 được tạo ra giữa cần 41 và chu vi trong 28 của trục thân rỗng 9. Ở điểm này, ví dụ, các hốc có thể được giữ lại các hốc 48 (xem Fig.6 thể hiện nhựa 39 trên nền) được tạo ra giữa các chi tiết đệm 30, 31, chu vi trong 28 và các dây cáp 4, 5, được nạp đầy. Điều này là bởi vì áp lực tạo ra bên trong trục thân rỗng 9, khi cần 41 được đẩy vào trong nhựa 39.

Khi cần 41 được đẩy vào nhựa 39 từ bên trên, áp lực tạo ra – như được diễn giải ở trên – không những nạp đầy các hốc 48, mà còn có xu hướng nâng các chi

tiết đệm 30, 31 lên trên. Nhờ việc làm ăn khớp với các chi tiết đệm 30, 31 với các vai 45, 46, cần 41 ngăn chặn sự nâng lên này của các chi tiết đệm 30, 31.

Tốt hơn, nếu lượng nhựa 39 trong trục thân rỗng 9 được chọn lựa sao cho, khi cần 41 đã được gài hoàn toàn vào trong trục thân rỗng 9, tức là bề mặt trên 49 của phần thứ ba 42 ngang bằng với đầu hở 38 của trục thân rỗng 9, nhựa 39 được nâng lên bên trong khe hở hình vòng 47 đến mức 50 ngang bằng với đầu hở 38.

Trong trường hợp khi lượng nhựa 39 không thể xác định trước được với độ chính xác cần thiết, lượng nhựa 39 ít hơn có thể được nạp vào trong trục thân rỗng 9 lúc ban đầu. Trong một bước khác, nhựa mất đi trong khe hở hình vòng 47 được nạp vào trong trục thân rỗng 9 khi cần 41 đã được gài hoàn toàn vào.

Ở đây, theo một phương án thực hiện khác, trước tiên cần 41 được luồn vào trong trục thân rỗng 9, và sau đó nhựa 39 được nạp vào trong khe hở hình vòng 47.

Cần 41 có thể bao gồm tai 51 cho phép dễ dàng cầm nắm được cần 41, ví dụ sử dụng một cần trục trên cao chẳng hạn. Điều này đặc biệt có lợi vì cần 41 cần phải được nâng lên khỏi mặt đất đến vị trí bên trên đầu hở 38 của trục thân rỗng 9. Các phần 42, 43, 44 của cần 41 có thể được làm bằng composit sợi thủy tinh chẳng hạn.

Khi trục thân rỗng 9 được nạp đầy hoàn toàn, nhựa 39 được xử lý. Trong khi xử lý nhựa 39, nhiệt độ cao đến 180°C hoặc hơn chẳng hạn có thể xảy ra. Vì lượng nhựa 39 trong khe hở hình vòng 47 giảm do sự có mặt của cần 41, nên sự giãn nở và co lại do nhiệt trong khi làm nóng và làm nguội nhựa 39 được giữ nhỏ nhất. Khi nhựa 39 đã được xử lý hoàn toàn, rôto 2 được tạo ra và có thể được lắp với các bộ phận khác để tạo ra động cơ có vành trượt 1.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả trong theo các phương án thực hiện được ưu tiên, nhưng hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này là có thể có các cải biến trong tất cả các phương án thực hiện.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp chế tạo rôto (2) dùng cho động cơ có vành trượt (1), phương pháp này bao gồm các bước:
 - a) bố trí các dây cáp điện (4, 5) bên trong trục thân rỗng (9), trong đó các dây cáp điện (4, 5) được phân bố trên chu vi trong (28) của trục thân rỗng (9),
 - b) nạp nhựa (39) vào trong khoảng không rỗng được tạo ra giữa trục thân rỗng (9) và các dây cáp điện (4, 5),
 - c) bố trí một cần (41) bên trong trục thân rỗng (9) nhờ đó làm dịch chuyển nhựa (39) vào trong khe hở hình vòng (47) giữa cần (41) và trục thân rỗng (9), trong đó các dây cáp điện (4, 5) được bố trí trên khe hở hình vòng (47), và
 - d) xử lý nhựa (39) để tạo ra rôto (2).
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó, trước bước b), các chi tiết đệm (30, 31) được bố trí bên trong trục thân rỗng (9), các chi tiết đệm (30, 31) giữ các dây cáp (4, 5) vào chu vi trong (28) của trục thân rỗng (9).
3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó các chi tiết đệm (30, 31) đều có lỗ (36), cần (41) được đẩy qua đó trong bước c).
4. Phương pháp theo các điểm 2 hoặc 3, trong đó các chi tiết đệm (30, 31) có các rãnh (34) trên chu vi ngoài của chúng, mỗi rãnh (34) dẫn hướng một dây cáp trong số các dây cáp điện (4, 5).
5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó các chi tiết đệm (30, 31) đều lần lượt bao gồm ít nhất ba phần đỡ (32) và phần rãnh (33) giữa hai phần đỡ trong số các phần đỡ (32), trong đó từng phần đỡ (32) nằm trực tiếp trên chu vi trong (28) của trục thân rỗng (9) và từng phần rãnh trong số các phần rãnh (33) đều có một hoặc nhiều rãnh (34).

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó cần (41) được làm bằng chất dẻo, cụ thể là composit sợi thủy tinh.
7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 6, trong đó cần (41) có kết cấu để ăn khớp với các chi tiết đệm (30, 31) sao cho ngăn chặn sự dịch chuyển của các chi tiết đệm (30, 31) do việc nạp nhựa (39) trong bước b).
8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó cần (41) bao gồm các vai (45, 46), mỗi vai có kết cấu để ăn khớp với chi tiết đệm được kết hợp (30, 31), đường kính (D_1 , D_2 , D_3) của cần (41) giảm theo bước ở từng vai (45, 46).
9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó đường kính (D_2' , D_3') của các lỗ (36) trên các chi tiết đệm được kết hợp (30, 31) tương ứng với đường kính cần (D_1 , D_2 , D_3) ở vai tương ứng (45, 46).
10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó trước bước b), trục thân rỗng (9) được bố trí sao cho trục tâm của nó (24) được định hướng song song với hướng của trọng lực (37), và nhựa (39) được nạp vào trong trục thân rỗng (9) từ bên trên.
11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó, nếu xác định được sau bước c) rằng khe hở hình vòng (47) chưa được nạp đầy đủ nhựa (39), nhựa bổ sung (39) được nạp vào trong khe hở hình vòng (47) để nạp đầy đủ cho khe hở hình vòng (47).
12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 4 đến 11, trong đó các rãnh (34) trên các chi tiết đệm (30, 31) được tạo ra dưới dạng các rãnh dọc trục và/hoặc các lỗ (36) trên các chi tiết đệm (30, 31) được tạo ra dưới dạng các lỗ ở tâm.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó nhựa là nhựa epoxy.
14. Rôto (2) dùng cho động cơ có vành trượt (1) bao gồm:
trục thân rỗng (9),
các dây cáp điện (4, 5) được phân bố trên chu vi trong (28) của trục thân rỗng (9),
cần (41) được bố trí bên trong trục thân rỗng (9) tạo ra khe hở hình vòng (47) giữa cần (41) và trục thân rỗng (9), trong đó các dây cáp điện (4, 5) được bố trí trên khe hở hình vòng (47), và
nhựa được xử lý (39) được cấp trong khe hở hình vòng (47) giữa các dây cáp điện (4, 5).
15. Động cơ có vành trượt (1) có công suất đầu ra > 1 MW, trong đó động cơ này bao gồm rôto (2) theo điểm 14.

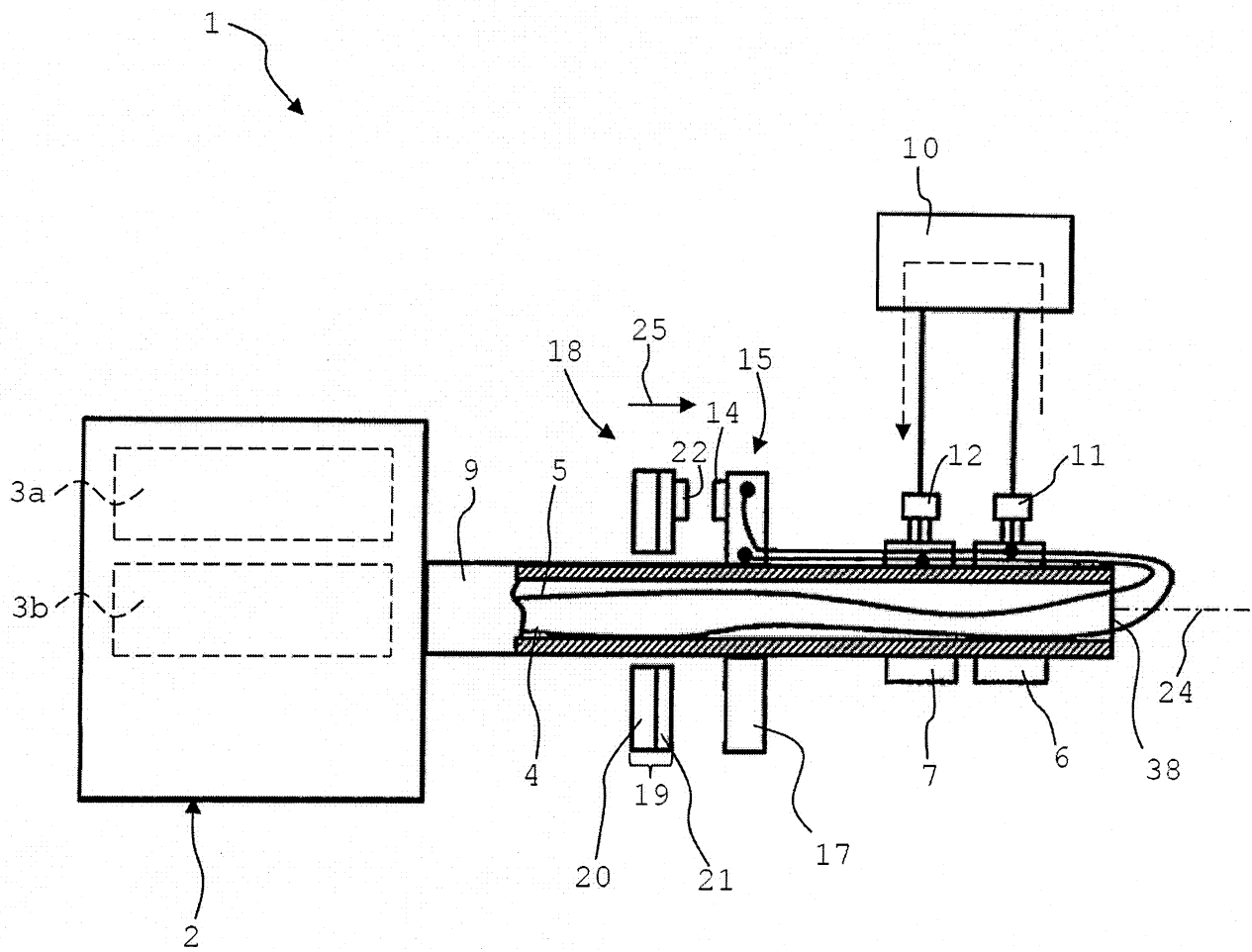


Fig. 1

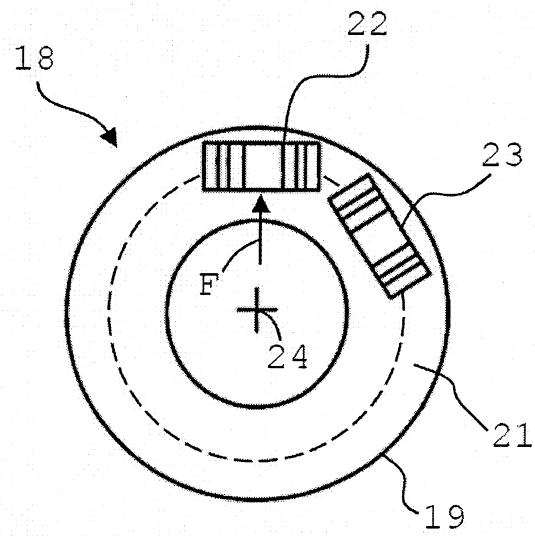


Fig. 2

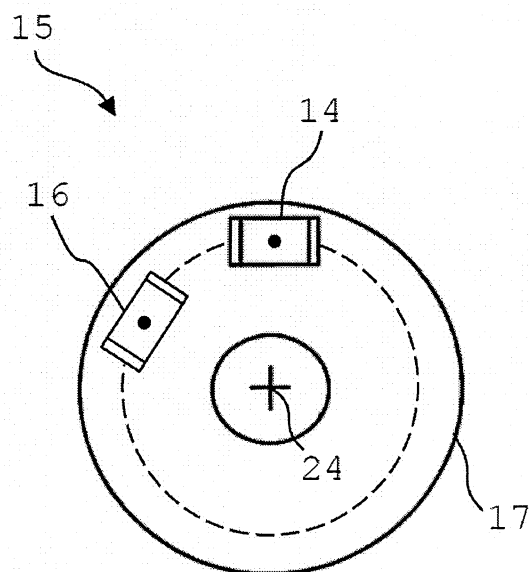


Fig. 3

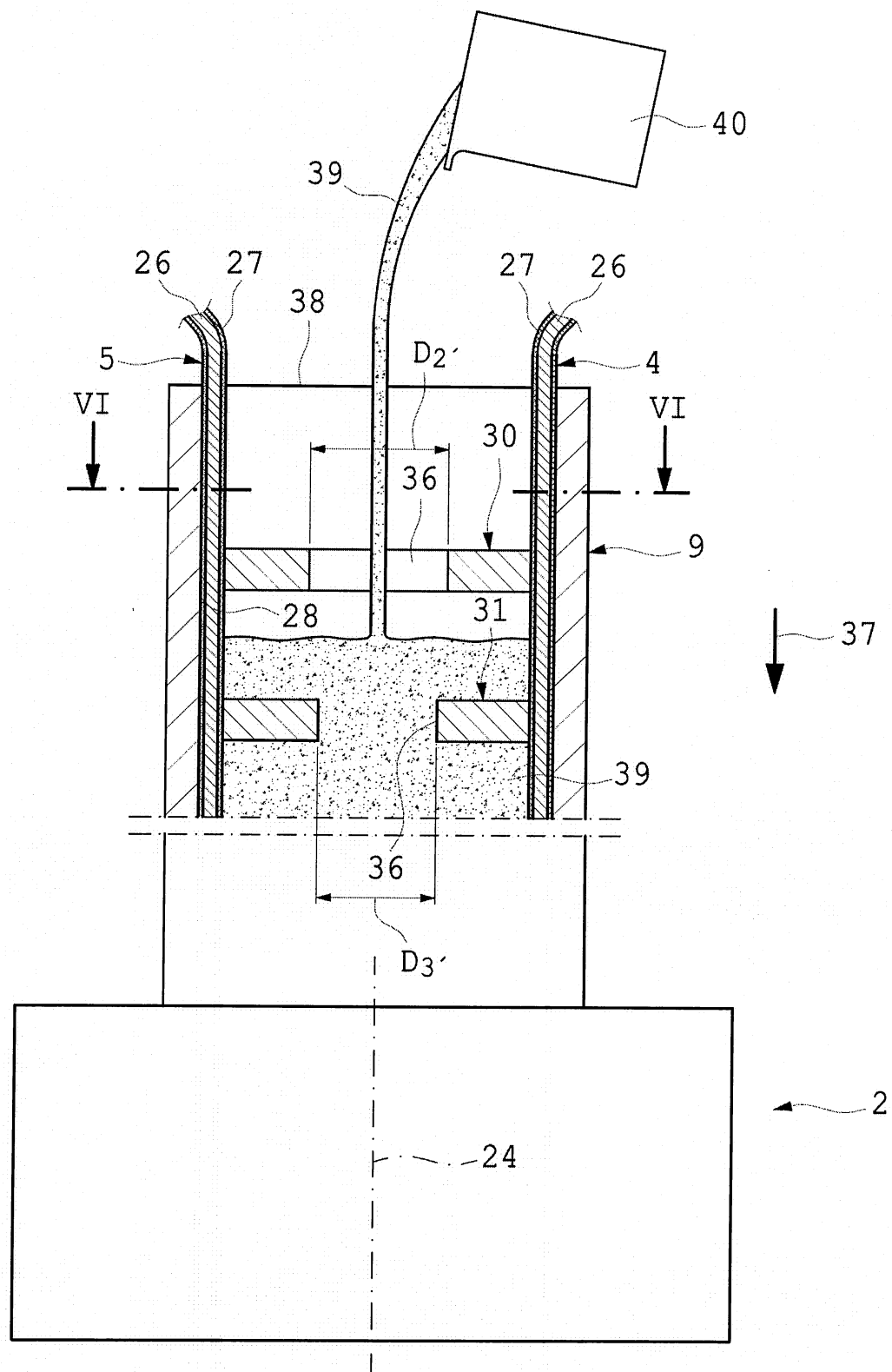


Fig. 4

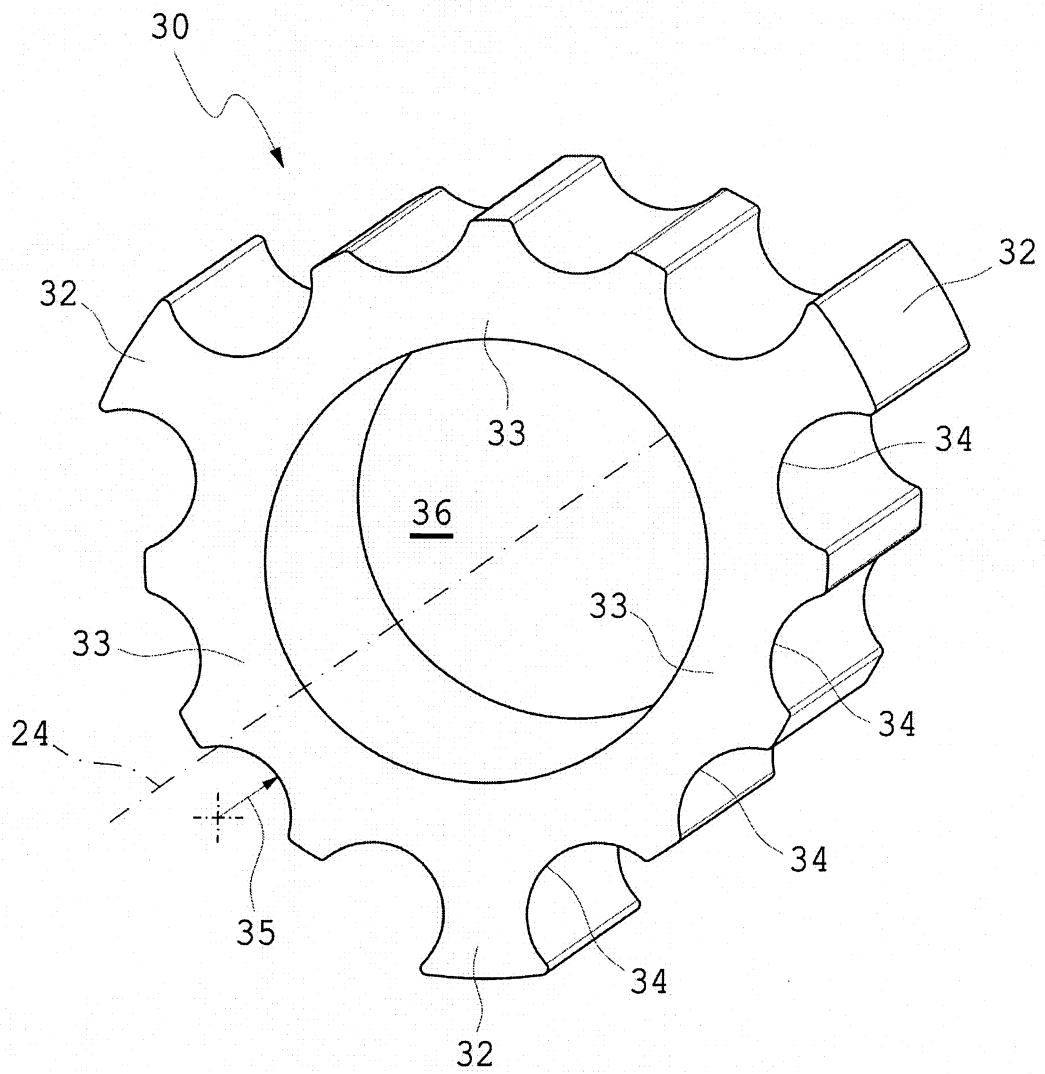


Fig. 5

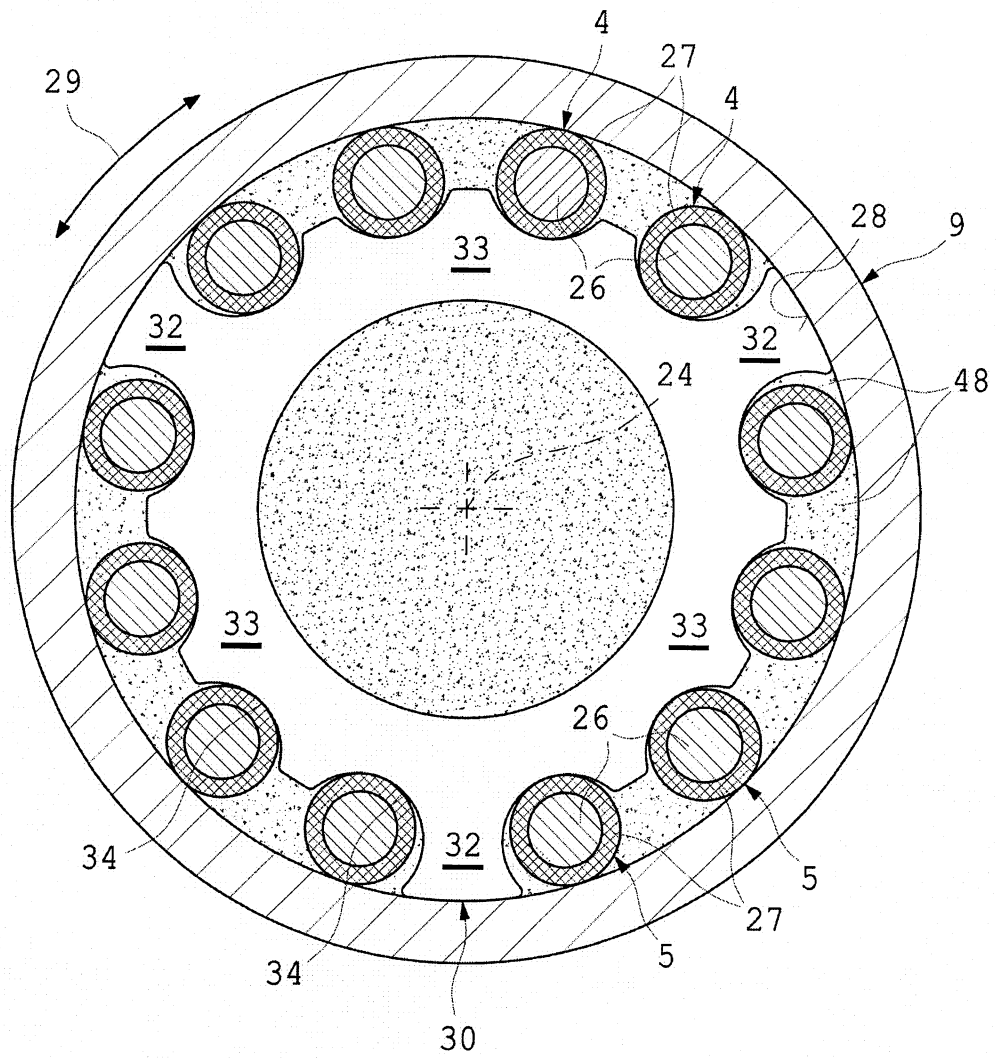


Fig. 6

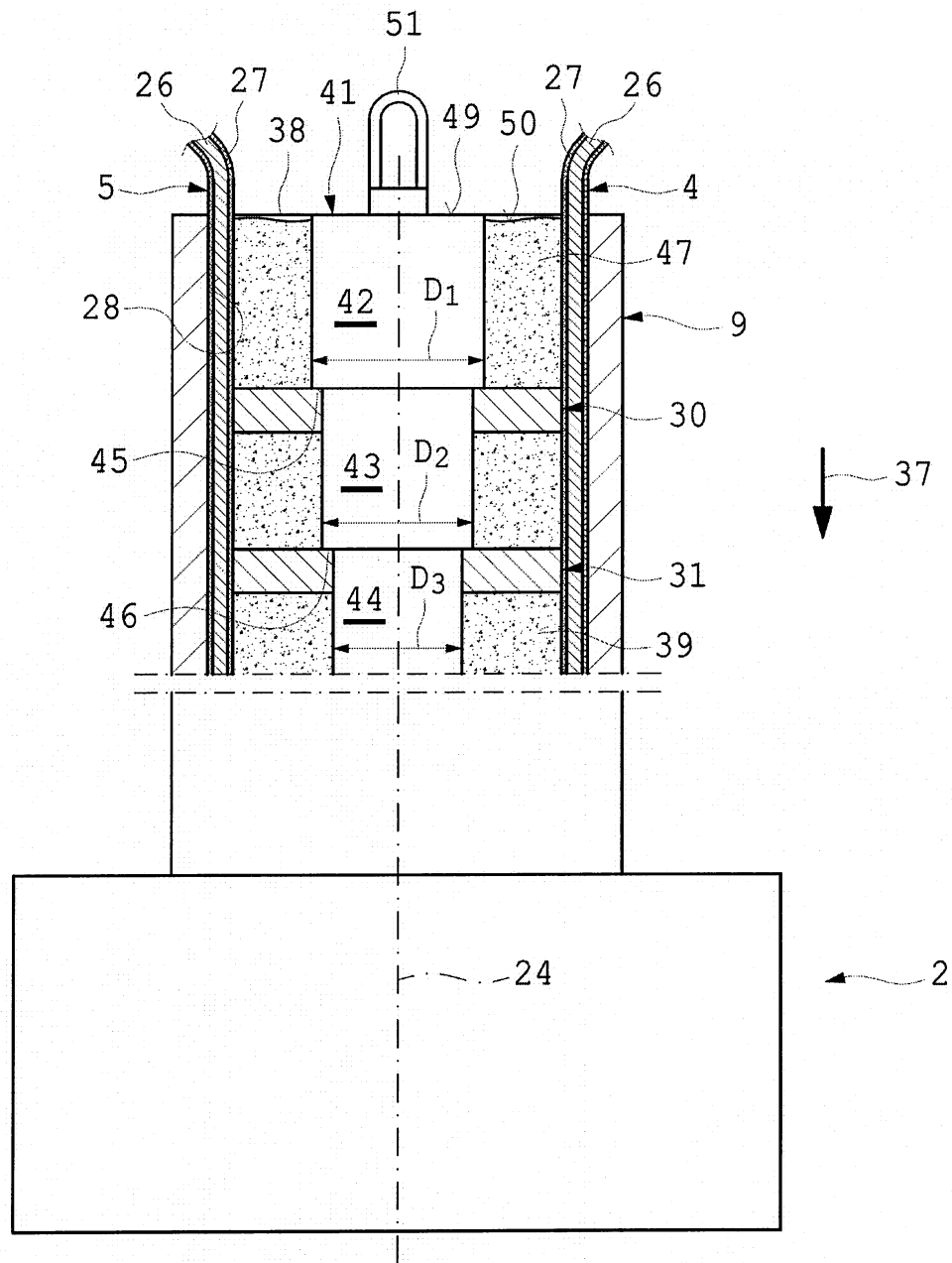


Fig. 7

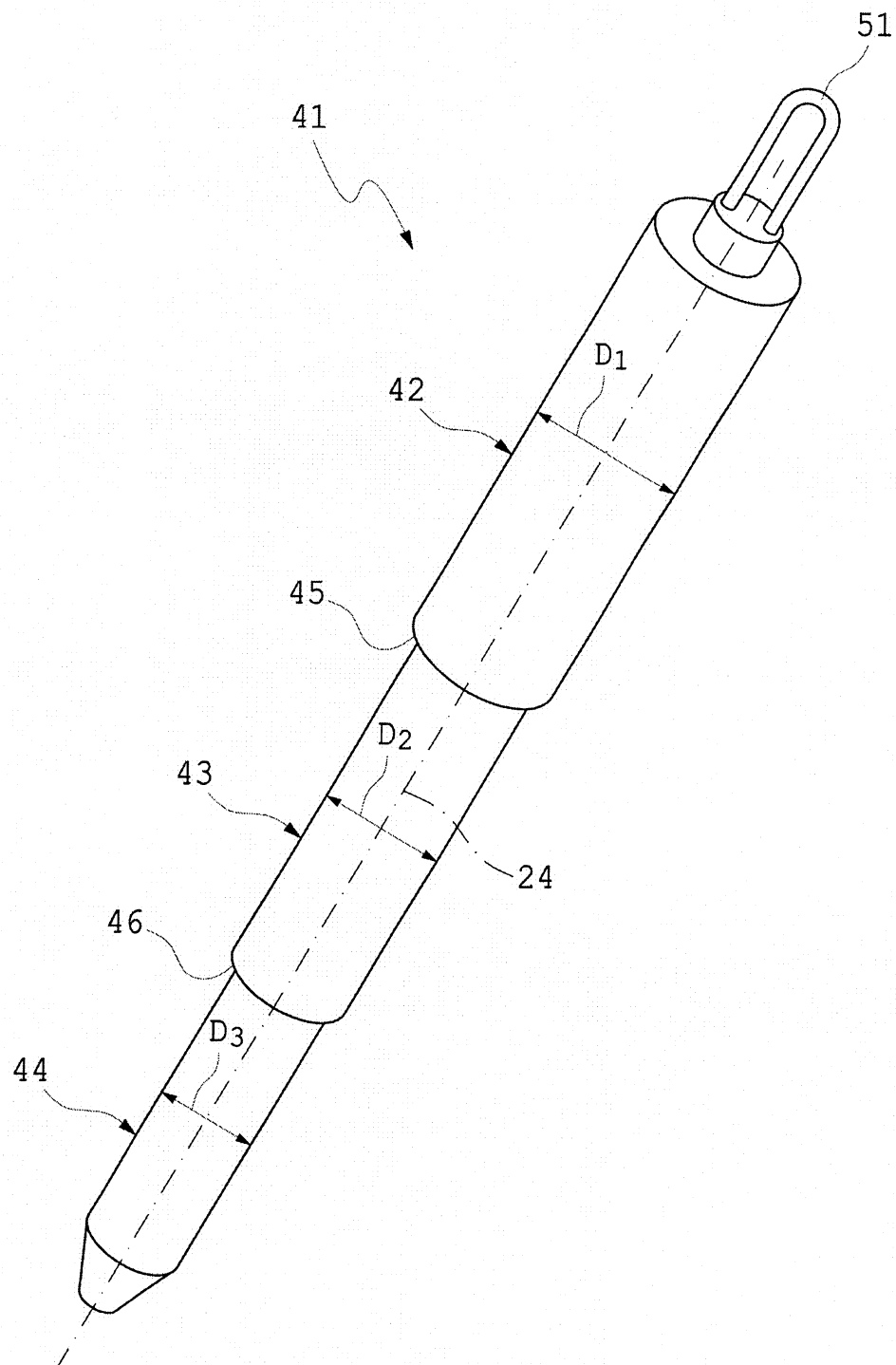


Fig. 8