



(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)



1-0030835

(51)⁷ H02K 16/00

(13) B

(21) 1-2017-00068

(22) 22/07/2015

(86) PCT/US2015/041614 22/07/2015

(87) WO2016/014717 28/01/2016

(30) 62/028,235 23/07/2014 US; 62/028,220 23/07/2014 US

(45) 25/01/2022 406

(43) 27/03/2017 348A

(73) CLEARWATER HOLDINGS, LTD. (US)

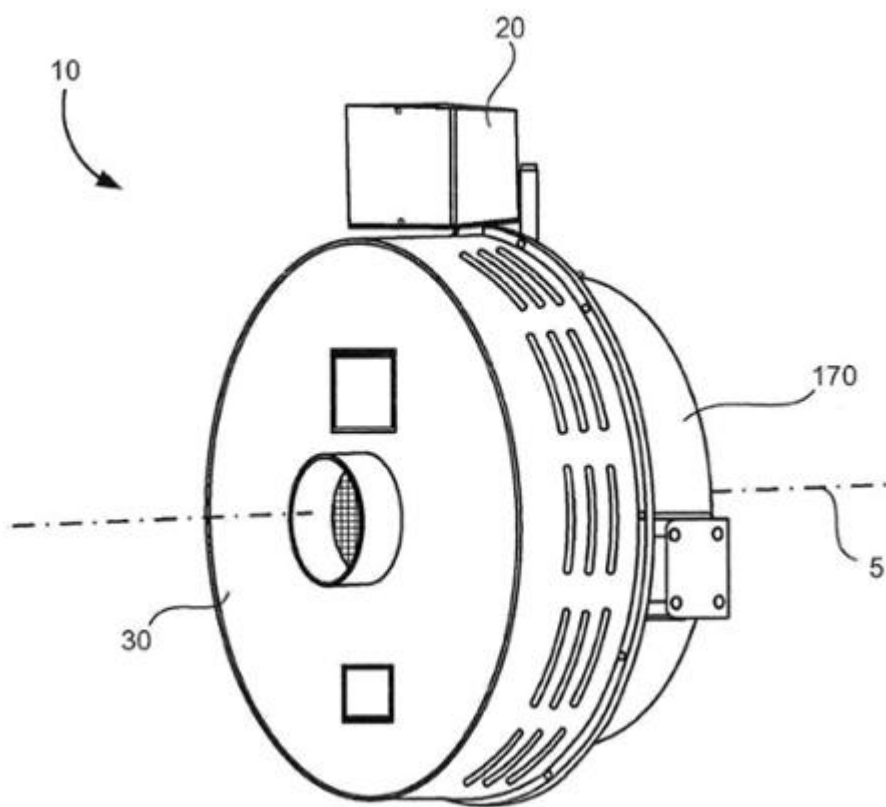
318 N. Carson Street, Suite 208, Carson City, NV 89701, United States of America

(72) NEWMARK, Noah, G. (US); COLLINS, Stephen, M. (US); HARWITH, Morgan, R. (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) MÁY NẮN DÒNG VÀ PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH MÁY NẮN DÒNG

(57) Máy nắn dòng có nhiều cụm cuộn dây và nhiều bộ nam châm được bố trí ở vùng gần với nhau và bao quanh trục tâm. Một trong số các cụm cuộn dây và các bộ nam châm được đỡ bởi ít nhất một trục mà được đồng chỉnh với trục tâm, và một trong số các cụm cuộn dây và các bộ nam châm thực hiện chuyển động quay quanh trục tâm khi dòng điện có trong các cụm cuộn dây. Đường sức từ của các bộ nam châm được định hướng theo hướng trục và theo hướng kính trong khi sự quay máy trục giao với hướng đường. Nhiều nam châm trong mỗi bộ nam châm được đỡ bởi một trục hoặc trục khác trong số nhiều trục được đồng chỉnh đồng trục sao cho máy nắn dòng có thể vận hành dưới dạng động cơ điện, dưới dạng máy phát điện, hoặc cả hai ở cùng thời điểm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập đến các động cơ và các máy phát điện từ quay.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các máy nắn dòng ngang của nam châm dẫn dòng từ tính vuông góc (ngang) với dòng điện trong cuộn dây và có thể tạo ra mật độ mômen xoắn cao hơn các máy không chổi điện tiêu chuẩn với dòng dọc. Các máy này có mật độ năng lượng cao và có thể được sử dụng cả dưới dạng các động cơ và các máy phát. Mômen quay tăng lên với số lượng cực ở dòng điện tĩnh không đổi. Do số lượng cực lớn ở các máy nắn dòng ngang, tần số dòng điện ở các cuộn dây stato là cao trong khi tốc độ trục là thấp. Các máy này có mạch từ ba chiều mà theo cách truyền thống khiến cho việc chế tạo và lắp ráp các bộ phận stato và rôto trở nên khó khăn. Các phương pháp theo giải pháp kỹ thuật đã biết về việc sản xuất các mạch từ yêu cầu việc tạo ra các mạch từ có dạng chữ U riêng lẻ. Ví dụ, mạch từ có dạng chữ U này có thể bao gồm nhiều lớp mỏng có dạng chữ U riêng lẻ được xếp chồng lên nhau. Việc lắp ráp của các máy này cũng yêu cầu việc lắp đặt, việc đồng chỉnh và việc đặt cách chính xác của mỗi mạch từ có dạng chữ U. Phương pháp khác đã biết theo giải pháp kỹ thuật đã biết là để tạo ra hai chồng 3D, mỗi chồng có một nửa của mọi mạch từ dưới dạng các chuỗi phần nhô có dạng chữ L. Khi được nối với nhau quanh cuộn dây, các mạch từ được hoàn thành dưới dạng chữ U. Phương pháp này yêu cầu việc tạo thành một chồng với hình dạng ba chiều phức tạp và yêu cầu sự đồng chỉnh quay tròn chính xác của các chồng để tạo thành mạch từ một cách thích hợp. Máy nắn dòng theo sáng chế được mô tả trong bản mô tả này đơn giản để chế tạo và lắp ráp, nhỏ gọn và có các khía cạnh mới và có ưu điểm cao. Giải pháp kỹ thuật đã biết tương ứng với sáng chế được bao gồm trong bảng dưới và được kết hợp trong bản mô tả này nhằm tham chiếu:

Patent được trích dẫn	Ngày nộp đơn	Ngày công bố	Chủ đơn	Tên sáng chế
US4973868	28/07/1989	27/11/1990	J. M. Voith Gmbh	Máy điện có sự kích thích bằng nam châm vĩnh cửu
US5051641	05/02/1988	24/09/1991	J. M. Voith Gmbh	Máy nắn dòng ngang trong cơ cấu ắc quy
US5117142	30/01/1991	26/05/1992	501 Ibk Ab	Máy đồng bộ được từ hóa vĩnh cửu được tạo

Patent được trích dẫn	Ngày nộp đơn	Ngày công bố	Chủ đơn	Tên sáng chế
				kết cấu theo nguyên lý nắn dòng ngang
US5289072	15/10/1991	22/02/1994	J. M. Voith Gmbh	Máy điện
US5543674	28/06/1991	06/08/1996	Radio Energie	Máy điện động bao gồm các bộ phận có các dòng ngang
US5777418	17/06/1996	07/07/1998	Voith Turbo Gmbh	Động cơ dòng ngang với khe hở sàn từ tính
US5942828	23/06/1997	24/08/1999	Hill; Wolfgang	Máy nắn dòng ngang
US5973436	30/07/1997	26/10/1999	Rolls-Royce Power Engineering Plc	Máy điện
US6043579	06/01/1998	28/03/2000	Hill; Wolfgang	Máy nắn dòng ngang được kích thích một cách vĩnh cửu
US6492758	01/11/2000	10/12/2002	Fisher & Paykel Limited	Động cơ dòng ngang nhiều pha
US6700267	25/01/2002	02/03/2004	Deere & Company	Việc dẫn động dòng ngang
US6729140	30/01/2002	04/05/2004	Rolls-Royce Plc	Máy điện
US6741010	08/01/2001	25/05/2004	Rolls-Royce Plc	Cụm động cơ đĩa có vành rôto với các nam châm luân phiên và các mẫu cực được dát mỏng
US6847135	11/12/2001	25/01/2005	Robert Bosch Gmbh	Máy nắn dòng ngang đơn cực
US6888272	01/08/2002	03/05/2005	Robert Bosch Gmbh	Máy nắn dòng từ ngang đơn cực
US6952068 *	18/12/2000	04/10/2005	Otis Elevator Company	Các bộ phận được chế tạo của các động cơ điện dòng ngang
US7030529	29/01/2003	18/04/2006	Robert Bosch Gmbh	Các máy điện, đặc biệt là các động cơ được kích thích bởi các nam châm vĩnh cửu
US7124495	31/05/2005	24/10/2006	Otis Elevator	Phương pháp chế tạo động cơ điện
US7164220 *	12/05/2005	16/01/2007	Rolls-Royce Plc	Kết cấu cực tính dùng cho máy điện
US7312549	08/05/2002	25/12/2007	Aalborg Universitet	Máy nắn dòng ngang với stato được chế tạo bằng các lớp mỏng được tạo dạng chữ c
US7466058	28/06/2006	16/12/2008	Eocycle Technologies, Inc.	Máy điện dòng ngang với stato lõi được phân đoạn
US7492074	30/03/2007	17/02/2009	Norman Rittenhouse	Động cơ lái hiệu quả cao sử dụng các kênh dòng từ được đúc với stato dòng ngang
US7579742	17/01/2008	25/08/2009	Norman Rittenhouse	Động cơ-máy phát điện được quấn ngang

Patent được trích dẫn	Ngày nộp đơn	Ngày công bố	Chủ đơn	Tên sáng chế
				các kênh dòng từ tính được đúc cực song song hiệu quả cao
US20010008356	08/01/2001	19/07/2001	Wilkin Geoffrey A	Đĩa rôto
US20040155548	08/05/2002	12/08/2004	Rasmussen Peter Omand	Máy nắn dòng ngang với stato được chế tạo bằng các lớp mỏng được tạo dạng chữ e
US20040251759	09/06/2004	16/12/2004	Hirzel Andrew D.	Động cơ nắn dòng ngang có khe hở không khí theo hướng kính
US20060192453	27/05/2003	31/08/2006	Gieras Jacek F	Động cơ dòng ngang theo mô đun với phanh được kết hợp
US20070216249	28/04/2006	20/09/2007	Mtu Aero Engines Gmbh	Động cơ dòng ngang và máy loại tuabin có máy nắn dòng ngang này
US20070267929	11/05/2007	22/11/2007	Minebea Co., Ltd.	Cơ cấu stato và cơ cấu rôto dùng cho máy nắn dòng ngang
US20080136272	05/12/2007	12/06/2008	Toshio Ishikawa	Máy điện quay
US20080211326	28/12/2007	04/09/2008	Korea Electro Technology Research Institute	Động cơ nắn dòng ngang được kích thích bằng nam châm vĩnh cửu loại rôto bên trong
US20080246362	21/05/2008	09/10/2008	Hirzel Andrew D.	Động cơ nắn dòng ngang có khe hở không khí theo hướng kính
US20090026869	16/07/2008	29/01/2009	Christian Kaehler	Máy kháng dòng ngang và phương pháp chế tạo máy kháng dòng ngang này
US20090108712	25/07/2008	30/04/2009	Holtzapple Mark T	Các động cơ / các máy phát đường từ ngắn
DE10037787A1	03/08/2000	14/03/2002	Landert Motoren Ag	Máy đồng bộ được kích hoạt bằng nam châm vĩnh cửu ví dụ các động cơ dẫn động có mục đích chung, có kết cấu rôto ngoài với rôto ngoài được nối cứng quay được với trục quay, xung quanh trục chung
WO2006117210A1	04/05/2006	09/11/2006	Bosch Rexroth Ag	Mô đun pha dùng cho động cơ nắn dòng ngang
WO2007000054A1	26/06/2006	04/01/2007	Maxime R Dubois	Máy điện dòng ngang với stato lõi được phân đoạn

Patent được trích dẫn	Ngày nộp đơn	Ngày công bố	Chủ đơn	Tên sáng chế
WO2009070333A1	28/11/2008	04/06/2009	Norman Rittenhouse	Máy phát tuabin gió

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các hình vẽ minh họa máy nắn dòng 10 quay điện từ mới có các ưu điểm chế tạo và vận hành so với giải pháp kỹ thuật đã biết. Ví dụ, mật độ dòng tương đối cao, và số lượng cực có thể được tăng lên mà không làm giảm lực từ động trên mỗi cực, có thể khiến tạo ra các mật độ năng lượng cao hơn. Các ưu điểm khác bao gồm số lượng cực lớn với các đường dòng tương đối ngắn có thể khiến các độ khuếch đại hiệu quả do tỷ lệ mômen quay/trọng lượng cao, tỷ lệ năng lượng/trọng lượng cao và các tổn thất dòng tương đối thấp.

Việc bố trí các cuộn dây và các nam châm đã và đang được phát triển với dòng từ tính hướng từ bằng hoặc nhiều hơn bốn hướng được ghép thành các cụm cuộn dây. Ví dụ, có thể có hai nam châm mà được định hướng với các cực hướng về để định hướng dòng từ tính theo hướng kính từ các phía đối diện của các cuộn dây, và hai nam châm bổ sung mà được định hướng với các cực hướng theo hướng trục, để dẫn hướng dòng theo hướng trục từ các phía đối diện của các cuộn dây. Ngoài ra, các cuộn dây có thể được định hướng sao cho các cuộn dây và dòng trong các cuộn dây này chảy trong mặt phẳng mà vuông góc với vectơ hướng theo hướng chu vi được thiết lập của chuyển động của rôto của máy nắn dòng.

Do đó, các nam châm có thể liên kết với các phía khác nhau của các cuộn dây nhưng và toàn bộ các mạch dòng từ tính kết hợp thêm.

Với các nam châm (các nam châm điện hoặc các nam châm vĩnh cửu, hoặc tổ hợp của hai nam châm này) được lắp trên các rôto độc lập và các trục như được mô tả trong bản mô tả này, chúng có thể được vận hành một cách độc lập ở các tần số khác nhau và/hoặc dưới dạng động cơ và máy phát một cách độc lập và đồng thời. Các cải biến này là có thể dựa trên sự định hướng của các cuộn dây mà ở trong một mặt phẳng mà vuông góc với trục quay của máy. Việc quay gây ra chuyển động tương đối giữa các nam châm và các cuộn dây với các nam châm và các cuộn dây kín được ghép với khe hở không khí tối thiểu ở giữa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án về máy được mô tả được minh họa có dựa vào các ví dụ trên các hình vẽ của bộ hình vẽ kèm theo, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau thể hiện các bộ phận giống nhau và trong đó:

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh của máy nắn dòng theo phần mô tả chi tiết sau;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh được mở rộng của máy nắn dòng;

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh của cụm rôto-nam châm bên ngoài theo một phương án của sáng chế;

Fig.4 là hình chiếu đứng của tấm stato theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ phối cảnh của cụm cuộn dây để làm ví dụ và các nam châm của cụm này;

Các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8 là các sơ đồ khái niệm để làm ví dụ về các phương án của các cụm cuộn dây, các nam châm, các khung đỡ với các trục; và

Fig.9 là sơ đồ dưới dạng giản đồ cơ học để làm ví dụ về phương án tiếp theo như trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện máy 10 nói chung là có thể là có dạng hình tròn và tương đối ngắn theo hướng trục giữa vỏ bọc 30 và vỏ bánh đà 170 tạo ra các sự tối ưu không gian và trọng lượng. Các việc nối điện với máy 10 có thể được thực hiện qua hộp nối tiêu chuẩn 20 và việc gắn cơ học có thể được thực hiện qua một hoặc nhiều trục đồng trục được đồng chỉnh với trục tâm 5 như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Fig.2 minh họa một số bộ phận và cụm phụ của máy 10 theo các phương án, thể hiện các vị trí tương đối theo hướng trục của chúng. Di chuyển từ trái qua phải trên Fig.2, các bộ phận được thể hiện là: Vỏ bọc 30, cụm rôto-nam châm bên ngoài 40, quạt 60, cụm rôto-nam châm bên trong 70, cụm stato 100 với các cụm cuộn dây 120, máy rôto 150, bánh đà 160, và vỏ bánh đà 170. Các bộ phận này được đồng chỉnh quanh trục chung 5 mà còn là tâm quay của máy 10. Theo các phương án, cụm rôto-nam châm bên ngoài 40, quạt 60, cụm rôto-nam châm bên trong 70, máy rôto 150, và bánh đà 160 có thể được nối với nhau một cách cơ học và do đó có thể quay cùng nhau. Theo các phương án khác, một số trong số các chi tiết này và các chi tiết khác có thể được làm thích ứng cho việc quay độc

lập quanh các trục đồng trục như sẽ được đề cập và được thể hiện. Theo các phương án, vỏ bọc 30, cụm stato 100 và vỏ bánh đà 170 có thể không quay, có thể được nối về mặt cơ học với nhau, và có thể được cố định tại chỗ dưới dạng stato. Theo các phương án khác, cụm stato 100 có thể được lắp cho việc quay quanh trục tâm với mỗi trong số các pha cuộn được nối qua giao diện điện quay tiêu chuẩn, chẳng hạn như các giao diện thường tìm thấy ở các động cơ vòng trượt. Do đó, cụm 100 sẽ có chức năng như rôto của máy 10 trong khi cụm rôto-nam châm bên ngoài 40 và cụm rôto-nam châm bên trong 70 có thể có chức năng như là stato của máy 10. Các người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu cách tạo ra việc lắp đơn giản này.

Như được minh họa trên Fig.3, các bộ nam châm 46 được đồng chỉnh theo hướng trục và các nam châm được đồng chỉnh theo hướng kính 47 có thể được giữ ở vị trí cố định tròn như một phần của cụm rôto bên ngoài 40 được gắn vào trục đơn. Mặt khác, các nam châm 46, 47 có thể được gắn chặt vào một hoặc nhiều trục các trục được đồng chỉnh theo hướng trục bởi các khung cơ học riêng biệt như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9.

Fig.4 minh họa tấm tròn 110 của cụm stato 100 mà có thể có khoảng hở tròn ở tâm 112 đủ lớn về đường kính để chấp nhận mép bích bên ngoài 74 của cụm 70 (Fig.2). Như được thể hiện trên Fig.6 đến Fig.8, các phần cách điện lắp 114 hoặc phần cứng tương tự có thể được sử dụng để gắn chặt các cụm cuộn dây 120 vào tấm 110. Trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8, các dụng cụ siết chặt, được thể hiện dưới dạng các đường ẩn 115 có thể được sử dụng để gắn chặt cụm cuộn dây 120 và các phần cách điện 114.

Fig.5 thể hiện rằng cụm cuộn dây 120 có thể có hình chữ nhật, gần như hình chữ nhật, cong, ôvan, hoặc các hình dạng khác. Cuộn dây điện 121 có thể được tạo thành bằng các dây dẫn điện phẳng được uốn, tròn hoặc được tạo dạng khác chẳng hạn như dải đồng hoặc nhôm điện, và có thể được đặt trong chồng lõi 122. Chồng lõi 122 có thể bằng sắt mềm, thép silicon được dát mỏng, các tấm sắt được cách điện, sắt cacbonyl, bột sắt, ferit, kim loại trong suốt hoặc các vật liệu và kết cấu khác. Theo các phương án, cụm cuộn dây 120 có thể có hình ôvan, hình chữ nhật, hình tròn hoặc các hình dạng thích hợp khác. Phần bù hoàn toàn của các cụm cuộn dây 120 được lắp được thể hiện trên Fig.2 được gắn chặt vào các phần cách điện 114. Trên Fig.5, các nam châm 46, 47, và 76 được thể hiện dưới dạng được ghép khít với chồng lõi 122. Hướng của các đường sức từ Φ (bộ phận cơ bản

hoặc lớn nhất của đường sức từ đối với mỗi nam châm) được thể hiện bởi các mũi tên. Cần phải lưu ý rằng trên Fig.5, không có nam châm nào được định vị dọc theo mép phải của cụm cuộn dây 120. Nhận ra rằng các nam châm 46, 47, 76, (và 77 như được thể hiện trên Fig.6) được định vị ngay gần các phía của cụm cuộn dây 120 để tối đa hóa sự liên kết đường dòng từ và đảm bảo trở kháng thấp. Nam châm bất kỳ hoặc toàn bộ các nam châm 46, 47, 76 hoặc 77 có thể là các nam châm vĩnh cửu hoặc các nam châm điện, với toàn bộ nam châm được gắn một cách trực tiếp vào các trục sử dụng vòng trượt hoặc các giao diện điện quay khác như được biết theo các giải pháp cơ điện. Mặc dù, các mép bên của các cụm cuộn dây 120 được thể hiện thẳng hàng trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.9, các mép này có thể không thẳng hàng và các bề mặt liền kề của các nam châm 46, 47, 76, và 77 có thể làm cho phù hợp sao cho các khe hở không khí giữa các nam châm và các cụm cuộn dây được giảm thiểu. Do đó, các cụm cuộn dây 120 có thể có hình dạng khác hình chữ nhật như được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật điện. Như được thể hiện trong các đơn sáng chế Mỹ số US 62028220, và US 62028235 được tham chiếu, nhiều hơn ba nam châm có thể được bố trí để được ghép khít với các cụm cuộn dây 120 trong suốt quá trình quay của máy.

Fig.6 thể hiện rằng khung kết cấu 44 có thể kéo dài xung quanh bốn phía của các cụm cuộn dây 120 và có thể gắn chặt các nam châm 46, 47, 76 và 77 ở các vị trí được ghép khít. Khung kết cấu 44 có thể kéo dài dưới dạng cụm vòng quanh liên tục, hoặc có thể được bố trí dưới dạng một dãy các nan hoa theo hướng kính được bố trí khắp 360° và có thể bao gồm một (hoặc nhiều hơn hoặc ít hơn) nan hoa 44 đối với mỗi cụm cuộn dây 120. Khung 44 có thể được lắp cố định vào trục 80 mà được đồng chỉnh với trục tâm 5. Vì trục 80 được quay, bởi động cơ bên ngoài ví dụ thế, toàn bộ các bộ gồm các nam châm 46, 47, 76, và 77 đi qua các cụm cuộn dây 120 tạo ra dòng Faraday. Fig.6 minh họa máy 10 trục đơn.

Fig.7 thể hiện rằng khung kết cấu 44 có thể kéo dài quanh hai phía của cụm bất kỳ trong số các cụm cuộn dây 120 và có thể gắn chặt các nam châm 46 và 47 ở các vị trí ưu tiên, được ghép khít với hai phía, lần lượt, của mỗi cụm trong số các cụm cuộn dây 120 trong suốt quá trình quay. Về cách bố trí trên Fig.6, các khung 44 có thể được gắn chặt vào trục 80 như được thể hiện. Khung kết cấu 74 tiếp theo có thể kéo dài quanh hai phía còn lại của các cụm cuộn dây 120 và có thể gắn chặt các nam châm 76 và 77 tại chỗ được ghép khít với các cụm cuộn dây 120 và có thể được gắn chặt vào trục 82 như được thể hiện. Các

trục 80 và 82 có thể được đồng chỉnh đồng trục và có thể tự do một cách tương hỗ trong việc quay. Trong cả việc vận hành động cơ và máy phát, phụ thuộc vào sự phân cực của nam châm, các trục có thể quay theo các hướng giống nhau hoặc ngược nhau. Trong việc vận hành động cơ, các trục sẽ cả quay ở vận tốc (vòng/phút - rpm) giống nhau, trong khi ở chế độ máy phát, trục có thể quay ở các vận tốc (vòng/phút) khác nhau miễn là sự đồng thời pha điện được duy trì. Một trục được dẫn động có thể vận hành ở chế độ máy phát cộng dòng bù vào dòng vào ở các đường vào 130, trong khi trục thứ hai vận hành ở chế độ động cơ được dẫn động bởi tổng dòng vào và dòng bù. Fig.7 minh họa máy 10 trục kép.

Fig.8 thể hiện rằng ba khung kết cấu 44, 72, và 74 có thể gắn chặt các nam châm 46, 47, 72, 77A và 77B. Theo cách bố trí này, nam châm 77 được thay thế bởi hai nam châm 77A và 77B như được thể hiện. Các khung 44, 72, và 74 có thể được gắn chặt vào các trục đồng trục 80, 82 và 84 như được thể hiện. Trong cả việc vận hành động cơ và máy phát, phụ thuộc vào sự phân cực của nam châm, các trục có thể quay theo các hướng giống nhau hoặc ngược nhau. Trong việc vận hành động cơ, các trục sẽ cả quay ở cùng vận tốc (vòng/phút - rpm), trong khi ở chế độ máy phát, trục có thể quay ở các vận tốc (vòng/phút) khác nhau miễn là sự đồng bộ pha điện được duy trì. Một trục được dẫn động có thể vận hành ở chế độ máy phát cộng dòng bù vào dòng vào ở các đường vào 130, trong khi trục khác vận hành ở chế độ động cơ được dẫn động bởi tổng dòng vào và dòng bù. Tất nhiên, toàn bộ trục có thể được dẫn động bởi các thiết bị dẫn động quay khác nhau và có thể cấp các lực quay đến các tải trọng khác nhau. Cần phải rõ ràng rằng mỗi nam châm 46, 47, và 76 có thể được thay thế bởi nhiều nam châm theo cách của nam châm 77 được thay thế bởi các nam châm 77A và 77B. Fig.8 minh họa máy 10 trục ba.

Fig.9 minh họa máy trục bốn, các trục 82, 84, 86, và 88, trong đó bốn nam châm 46, 47, 76, và 77 có thể được lắp bởi các khung 44, 72, 74, và 78 với một trục trong số bốn trục. Theo cách tương tự, nếu mỗi nam châm trong số các nam châm 46, 47, 76, và 77 cần phải được thay thế bởi hai nam châm như được thể hiện trên Fig.8, toàn bộ tám nam châm có thể được đỡ bởi tám trục đồng trục và máy 10 có thể được sử dụng để dẫn động tám tải trọng quay tách biệt. Fig.9 minh họa máy 10 trục bốn.

Đối với sự kết hợp và sự vận hành đồng trục, toàn bộ các trục ngoại trừ trục trong cùng, có thể có hình ống như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9 và có thể bao gồm các ổ trục hình xuyên để duy trì các vị trí đồng trục với nhau của chúng và có

khoảng cách trong khi vẫn giữ các trạng thái quay độc lập như đã biết trong các giải pháp kỹ thuật. Trục ngoài cùng của các trục đồng trục, ví dụ, trục 88 trên Fig.9, có thể được đỡ bởi các bộ ổ trục bên ngoài để gắn chặt toàn bộ các trục tại vị trí của chúng được định tâm trên trục 5 như cũng đã biết.

Như được thể hiện trên Fig.6 và Fig.7, hướng của dòng, hoặc bộ phận cơ bản (bộ phận lớn nhất đối với mỗi nam châm) có thể theo hướng trục hoặc theo hướng kính. Hướng quay của máy 10 có thể là trục giao với hướng của các mạch dòng. Do đó, máy 10 được xem là máy nắn dòng ngang. Cần phải lưu ý rằng vectơ bình thường với các cụm cuộn dây 120 được lắp trên stato của máy 10 xác định hướng quay của rôto và độ lớn của vận tốc (vòng/phút).

Theo phần mô tả trên đây, các phương án được mô tả dưới dạng nhiều phần đơn, và phần này chỉ nhằm mục đích minh họa. Do đó, dự tính rằng một số phần bổ sung có thể được thêm vào, một số phần có thể được thay đổi hoặc bỏ qua, và thứ tự của các phần này có thể được bố trí lại, mà không lệch khỏi ý tưởng và sự hiểu về thiết bị được yêu cầu bảo hộ.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Một số phương án được mô tả khiến cho các máy này mong muốn có trong nhiều ứng dụng khác nhau bao gồm: các động cơ đẩy dùng cho các phương tiện giao thông trên đất liền và trên biển, các phương tiện giao thông chạy bằng điện và điện lại, các phương tiện giao thông dưới nước, các ngư lôi, các động cơ đẩy dùng cho các máy bay trực thăng và tàu bay dùng điện, các động cơ đẩy thang máy, các máy phát dùng sóng thủy triều, các máy phát dùng gió, thiết bị khởi động/các máy phát tích hợp, các bộ máy phát chạy bằng động cơ diezen và khí tự nhiên, và các máy có tốc độ thấp tần số cao.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy nắn dòng bao gồm:

stato và nhiều rôto, nhiều rôto này được tạo kết cấu để quay quanh trục trung tâm của nhiều rôto theo hướng quay, nhiều rôto bao gồm rôto thứ nhất và rôto thứ hai được tạo kết cấu để quay một cách độc lập quanh trục trung tâm;

nhiều cụm ống dây được ghép với stato; và

nhiều bộ nam châm được ghép với nhiều rôto, mỗi trong số nhiều bộ nam châm bao gồm ít nhất nam châm thứ nhất được ghép với rôto thứ nhất và nam châm thứ hai được ghép với rôto thứ hai, nam châm thứ nhất được tạo kết cấu để định hướng đường sức từ về phía một trong số nhiều cụm cuộn dây tương ứng theo hướng thứ nhất, nam châm thứ hai được tạo kết cấu để định hướng đường sức từ về phía một trong số nhiều cụm cuộn dây tương ứng theo hướng thứ hai;

trong đó rôto thứ nhất bao gồm trục thứ nhất được tạo kết cấu để quay quanh trục trung tâm và rôto thứ hai bao gồm trục thứ hai được tạo kết cấu để quay quanh trục trung tâm sao cho nam châm thứ nhất được tạo kết cấu để dịch chuyển so với nam châm thứ hai khi dòng điện có trong ít nhất một trong số nhiều cụm cuộn dây; và

trong đó đường sức từ của nhiều bộ nam châm được định hướng trực giao với hướng quay.

2. Máy nắn dòng theo điểm 1, trong đó nam châm thứ nhất và nam châm thứ hai là các nam châm vĩnh cửu, các nam châm điện, hoặc tổ hợp của các nam châm vĩnh cửu và các nam châm điện.

3. Máy nắn dòng theo điểm 2, trong đó mỗi trong số nhiều cụm cuộn dây có các mép bên, và trong đó các bộ nam châm phù hợp với các mép bên sao cho các khe hở giữa các cụm cuộn dây và các bộ nam châm được giảm thiểu.

4. Máy nắn dòng theo điểm 1, trong đó hướng thứ nhất là hướng trục thứ nhất, và trong đó mỗi trong số nhiều bộ nam châm bao gồm nam châm thứ ba được tạo kết cấu để định hướng đường sức từ theo hướng trục thứ hai ngược với hướng trục thứ nhất.
5. Máy nắn dòng theo điểm 4, trong đó hướng thứ hai là hướng kính thứ nhất, và trong đó mỗi trong số nhiều bộ nam châm bao gồm nam châm thứ tư được tạo kết cấu để định hướng đường sức từ theo hướng kính thứ hai ngược với hướng kính thứ nhất.
6. Máy nắn dòng theo điểm 1, trong đó hướng thứ nhất là hướng trục và hướng thứ hai là hướng kính.
7. Máy nắn dòng theo điểm 1, trong đó hướng thứ nhất và hướng thứ hai là (i) cả hai hướng trục hoặc (ii) cả hai hướng kính.
8. Máy nắn dòng theo điểm 1, trong đó mỗi trong số nhiều cụm cuộn dây có dạng hình ôvan, dạng hình chữ nhật, hoặc gần như dạng hình chữ nhật.
9. Máy nắn dòng theo điểm 1, trong đó mỗi trong số nhiều cụm cuộn dây có dạng cong.
10. Máy nắn dòng theo điểm 1, trong đó mỗi trong số nhiều cụm cuộn dây được định hướng sao cho dòng điện chạy trong mỗi trong số nhiều cụm cuộn dây chạy trong mặt phẳng trục giao với hướng quay.
11. Máy nắn dòng theo điểm 1, trong đó đường sức từ của nam châm thứ nhất và nam châm thứ hai được định hướng vuông góc với dòng điện trong cụm cuộn dây ở vị trí của nam châm thứ nhất và nam châm thứ hai, bao gồm dòng theo hướng trục và dòng theo hướng kính.
12. Máy nắn dòng theo điểm 1, trong đó rôto thứ nhất bao gồm nam châm thứ ba và nam châm thứ tư.

13. Máy nắn dòng theo điểm 1, máy này còn bao gồm rôto thứ ba, và trong đó mỗi trong số nhiều bộ nam châm còn bao gồm nam châm thứ ba và nam châm thứ tư, nam châm thứ ba được ghép với rôto thứ nhất và được tạo kết cấu để định hướng đường sức từ về phía một trong số nhiều cụm cuộn dây tương ứng theo hướng thứ ba, hướng thứ ba nói chung là song song với và ngược với hướng thứ nhất, nam châm thứ tư được ghép với rôto thứ ba, sao cho mỗi trong số nhiều cụm cuộn dây trên stato được bao quanh bởi nam châm thứ nhất, nam châm thứ hai, nam châm thứ ba, và nam châm thứ tư của một trong số nhiều bộ nam châm.

14. Máy nắn dòng theo điểm 13, trong đó rôto thứ ba bao gồm trục thứ ba, và trong đó mỗi trong số trục thứ nhất, trục thứ hai, và trục thứ ba được tạo kết cấu để quay một cách độc lập so với mỗi trong số các trục khác.

15. Máy nắn dòng theo điểm 14, trong đó ít nhất một trong số rôto thứ nhất, rôto thứ hai, hoặc rôto thứ ba được tạo kết cấu để có chức năng dưới dạng máy phát điện một cách đồng thời khi ít nhất một trong số các rôto khác có chức năng dưới dạng động cơ.

16. Máy nắn dòng theo điểm 1, trong đó mỗi trong số nhiều cụm cuộn dây bao gồm cuộn dây điện trong các kênh của lõi thẩm qua được.

17. Máy nắn dòng theo điểm 1, trong đó rôto thứ nhất có khả năng thực hiện chức năng dưới dạng máy phát điện một cách đồng thời dưới dạng rôto thứ hai có khả năng thực hiện chức năng dưới dạng động cơ.

18. Máy nắn dòng có trục quay, máy này bao gồm:

ít nhất một rôto có nhiều bộ nam châm, ít nhất một rôto được tạo kết cấu để quay quanh trục quay; và

stato có nhiều cuộn dây điện, trong đó mỗi một trong số các cuộn dây điện có cuộn dây tạo ra được định vị trục giao với hướng quay của ít nhất một rôto quanh trục quay;

trong đó mỗi nam châm trong số mỗi bộ nam châm được định vị để dịch chuyển vào gần kề với một phía của mỗi một trong số các cuộn dây điện này trong suốt quá trình quay của ít nhất một rôto; và trong đó các mặt cực về của cặp nam châm của mỗi trong số các bộ nam châm này ở các vị trí hướng về nhau.

19. Máy nắn dòng theo điểm 18, trong đó các bộ nam châm bao gồm từ một đến nhiều nam châm trong đó các nam châm này là một trong số các nam châm vĩnh cửu, các nam châm điện, và tổ hợp của các nam châm vĩnh cửu và các nam châm điện.

20. Máy nắn dòng theo điểm 19, trong đó các cuộn dây điện có các mép bên và các nam châm phù hợp với các mép bên này trong đó các khe hở giữa các cuộn dây điện và các nam châm được giảm thiểu.

21. Máy nắn dòng theo điểm 18, trong đó đường sức từ của các nam châm được định hướng theo hướng trục và theo hướng kính.

22. Máy nắn dòng theo điểm 21, trong đó việc quay của ít nhất một rôto quanh trục quay trục giao với đường sức từ.

23. Máy nắn dòng theo điểm 18, trong đó các cuộn dây điện có hình chữ nhật hoặc gần như hình chữ nhật.

24. Máy nắn dòng theo điểm 18, trong đó các cuộn dây điện có dạng hình ôvan và các bộ nam châm có dạng cong.

25. Máy nắn dòng theo điểm 18, trong đó đường sức từ của các nam châm được định hướng vuông góc với dòng điện trong cuộn dây, bao gồm dòng theo hướng trục và dòng theo hướng kính.

26. Máy nắn dòng theo điểm 18, trong đó mỗi cụm cuộn dây trên rôto được bao quanh bởi bốn nam châm trên stato.

27. Máy nắn dòng theo điểm 18, trong đó các cuộn dây điện trong các kênh của các lõi thẩm qua được.

28. Máy nắn dòng theo điểm 18, trong đó mỗi bộ nam châm bao gồm nam châm thứ nhất và nam châm thứ hai được tạo kết cấu để định hướng đường sức từ theo các hướng trực ngược với nhau.

29. Máy nắn dòng theo điểm 28, trong đó mỗi bộ nam châm bao gồm nam châm thứ ba và nam châm thứ tư được tạo kết cấu để định hướng đường sức từ theo theo các hướng kính ngược với nhau.

30. Máy nắn dòng theo điểm 18, trong đó ít nhất một rôto bao gồm rôto thứ nhất và rôto thứ hai được tạo kết cấu để quay một cách độc lập quanh trục quay.

31. Máy nắn dòng theo điểm 30, trong đó mỗi trong số nhiều bộ nam châm bao gồm nam châm thứ nhất và nam châm thứ hai được ghép với rôto thứ nhất, và nam châm thứ ba được ghép với rôto thứ hai.

32. Máy nắn dòng theo điểm 31, trong đó nam châm thứ nhất định hướng dòng theo hướng trực thứ nhất, và nam châm thứ hai định hướng đường sức từ theo hướng trực thứ hai mà nói chung là song song với và ngược với hướng trực thứ nhất.

33. Máy nắn dòng theo điểm 32, trong đó nam châm thứ ba định hướng dòng theo hướng kính.

34. Máy nắn dòng theo điểm 30, trong đó rôto thứ nhất bao gồm trục thứ nhất và rôto thứ hai bao gồm trục thứ hai, trục thứ nhất và trục thứ hai được tạo kết cấu để quay một cách độc lập vào nhau.

35. Máy nắn dòng theo điểm 31, trong đó rôto thứ nhất được tạo kết cấu để có chức năng dưới dạng máy phát điện một cách đồng thời khi rôto thứ hai có chức năng dưới dạng động cơ.

36. Phương pháp vận hành máy nắn dòng, để vận hành máy nắn dòng dưới dạng máy phát điện và động cơ một cách đồng thời bao gồm các bước:

tạo ra máy nắn dòng trong đó máy nắn dòng này bao gồm:

ít nhất hai rôto và một stato, và

nhiều cụm cuộn dây được phân bố trên ít nhất một stato và nhiều bộ nam châm được phân bố trên ít nhất một rôto,

trong đó các cụm cuộn dây và các bộ nam châm được bố trí tròn và trong vùng lân cận gần với nhau quanh trục trung tâm, và

trong đó một trong số nhiều cụm cuộn dây hoặc nhiều bộ nam châm được đỡ bởi ít nhất một trục được đồng chỉnh với trục trung tâm trong đó chuyển động quay quanh ít nhất một trục này được thực thi khi dòng điện có trong các cụm cuộn dây này, và

trong đó các cụm cuộn dây và nhiều bộ nam châm được định vị liên quan với nhau sao cho đường sức từ từ nhiều bộ nam châm được định hướng trục giao với chuyển động quay;

điều vận rôto thứ nhất của ít nhất hai rôto bên ngoài để gây ra dòng Faraday trong nhiều cụm cuộn dây trong khi rôto thứ hai trong số ít nhất hai rôto được điều vận một cách đồng thời bởi dòng điện trong các cuộn dây stato.

37. Phương pháp vận hành máy nắn dòng theo điểm 36, phương pháp này bao gồm bước lựa chọn các nam châm trong số các bộ nam châm này dưới dạng một trong số các nam châm vĩnh cửu, các nam châm điện, và tổ hợp của các nam châm vĩnh cửu và các nam châm điện.

38. Phương pháp vận hành máy nắn dòng theo điểm 36, phương pháp này bao gồm bước đặt các cụm cuộn dây và các nam châm để giảm thiểu các khe hở ở giữa.

39. Phương pháp vận hành máy nắn dòng theo điểm 36, phương pháp này bao gồm bước định vị ít nhất một trục dưới dạng nhiều trục đồng trục với nhau.

40. Phương pháp vận hành máy nắn dòng theo điểm 39, phương pháp này bao gồm bước đỡ mỗi một trong số các nam châm bởi một trong số các trục đồng trục.

41. Phương pháp vận hành máy nắn dòng theo điểm 36, trong đó các tần số ở đó các rôto thứ nhất và thứ hai đang điều vận liên quan với nhau được lựa chọn để ảnh hưởng dòng điện chạy trong các cuộn dây stato sao cho các phần góp sóng hài được giảm thiểu.

42. Phương pháp vận hành máy nắn dòng theo điểm 36, trong đó rôto thứ hai được điều vận ở tần số giống như rôto thứ nhất.

43. Phương pháp vận hành máy nắn dòng theo điểm 36, trong đó đường sức từ từ nhiều bộ nam châm được định hướng theo ít nhất một trong số các hướng trục và hướng kính.

44. Phương pháp vận hành máy nắn dòng theo điểm 36, trong đó chuyển động quay trục giao với đường sức từ.

45. Máy nắn dòng bao gồm:

stato và ít nhất một rôto, trong đó ít nhất một rôto có khả năng quay quanh trục trung tâm theo hướng quay;

nhiều cụm cuộn dây được bố trí quanh stato trong đó mỗi một trong số các cụm cuộn dây có dạng được định vị trong mặt phẳng trục giao với hướng quay và có hai phía theo hướng trục và hai phía theo hướng kính;

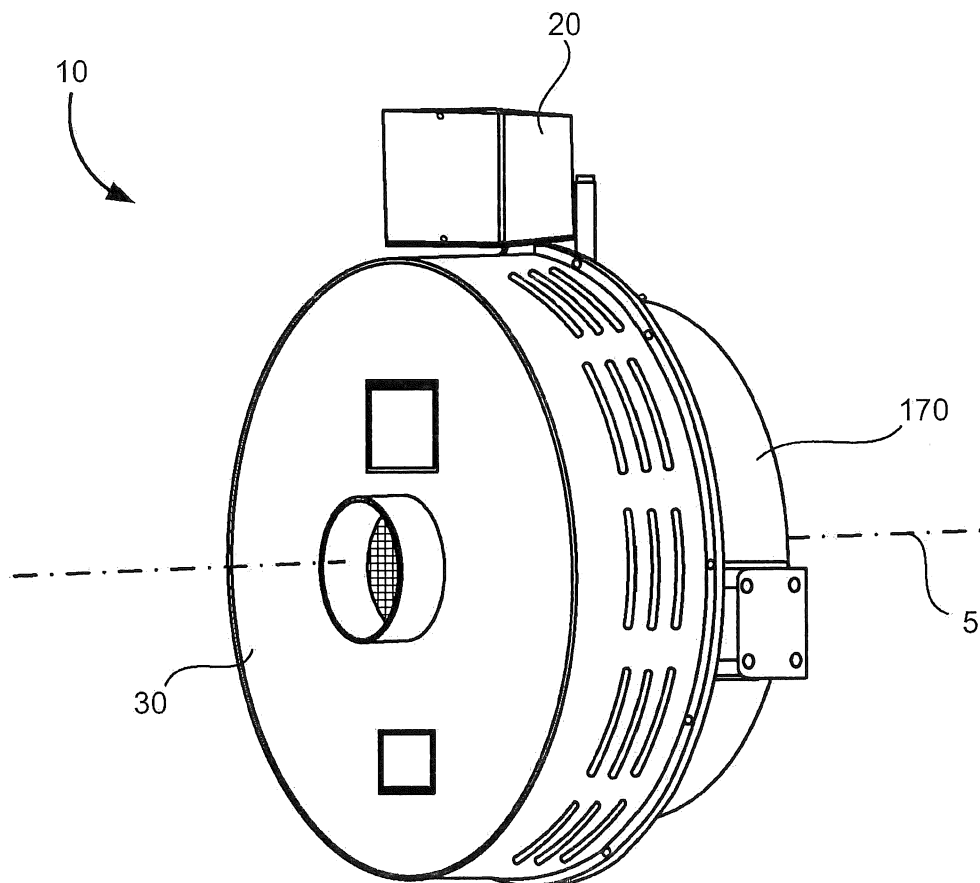
nhiều bộ nam châm, mỗi bộ nam châm bao gồm một cặp nam châm được đồng chỉnh theo hướng trục và một cặp nam châm được đồng chỉnh theo hướng kính, mỗi cặp được bố trí tròn xung quanh ở ít nhất một rôto và được định vị sao cho mỗi cặp nam châm được đồng chỉnh theo hướng kính nam châm của mỗi bộ nam châm tới trong vùng lân cận gần với mỗi trong số các phía theo hướng

kính của các cụm cuộn dây và mỗi cặp nam châm được đồng chỉnh theo hướng trục tới trong vùng lân cận gần với mỗi phía theo hướng trục của các cụm cuộn dây;

mỗi trong số nhiều cụm cuộn dây và mỗi trong số nhiều bộ nam châm được đỡ bởi ít nhất một trục được đồng chỉnh với trục trung tâm trong đó chuyển động quay quanh ít nhất một trong số ít nhất một trục này được thực thi khi dòng điện có trong các cụm cuộn dây này;

khác biệt ở chỗ, đường sức từ của nhiều bộ nam châm được định hướng trục giao với chuyển động quay; và

còn khác biệt ở chỗ, các mặt cực tương tự của các cặp theo hướng trục của các nam châm và các cực tương tự của cặp nam châm theo hướng kính của mỗi trong số các bộ nam châm ở các vị trí hướng về nhau.

**FIG. 1**

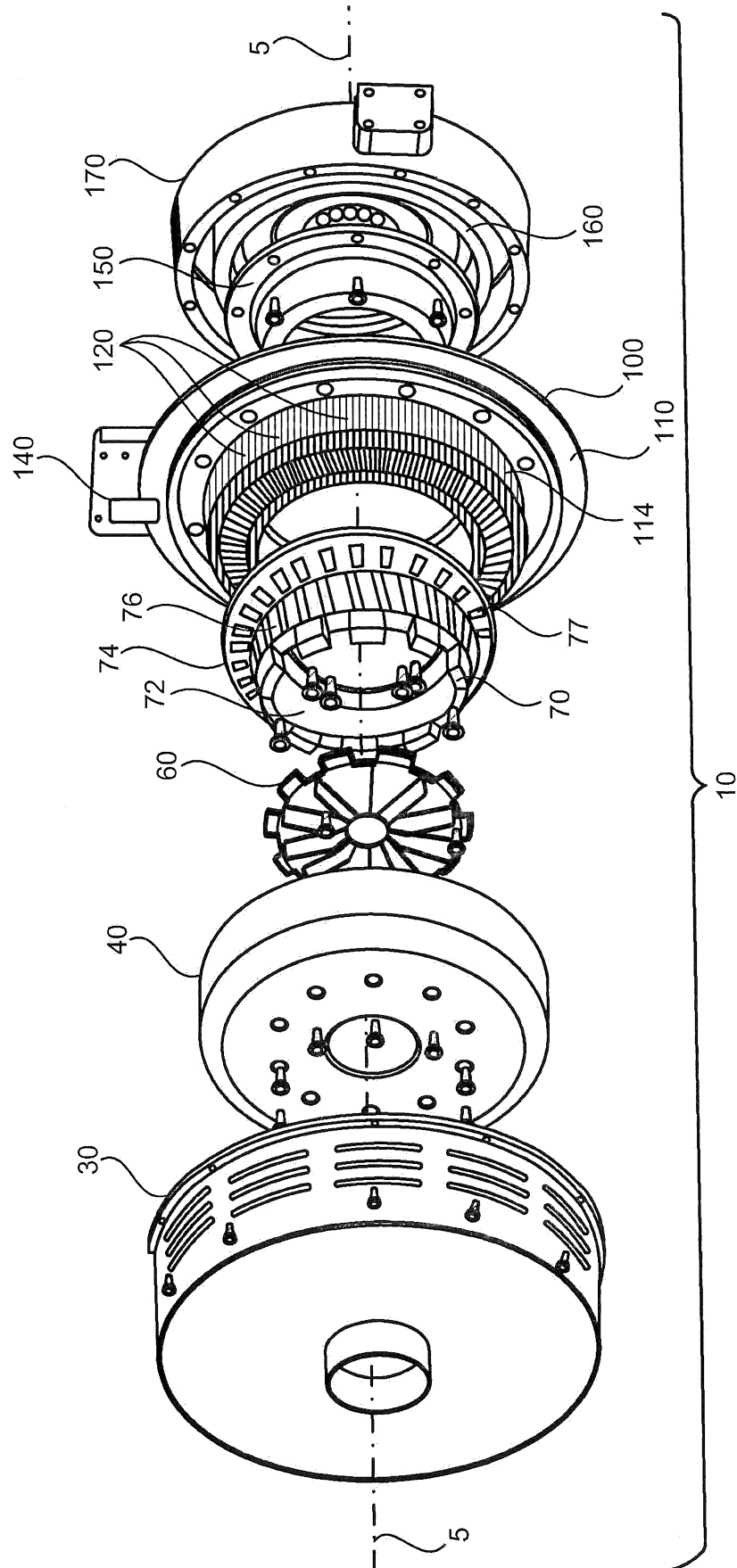
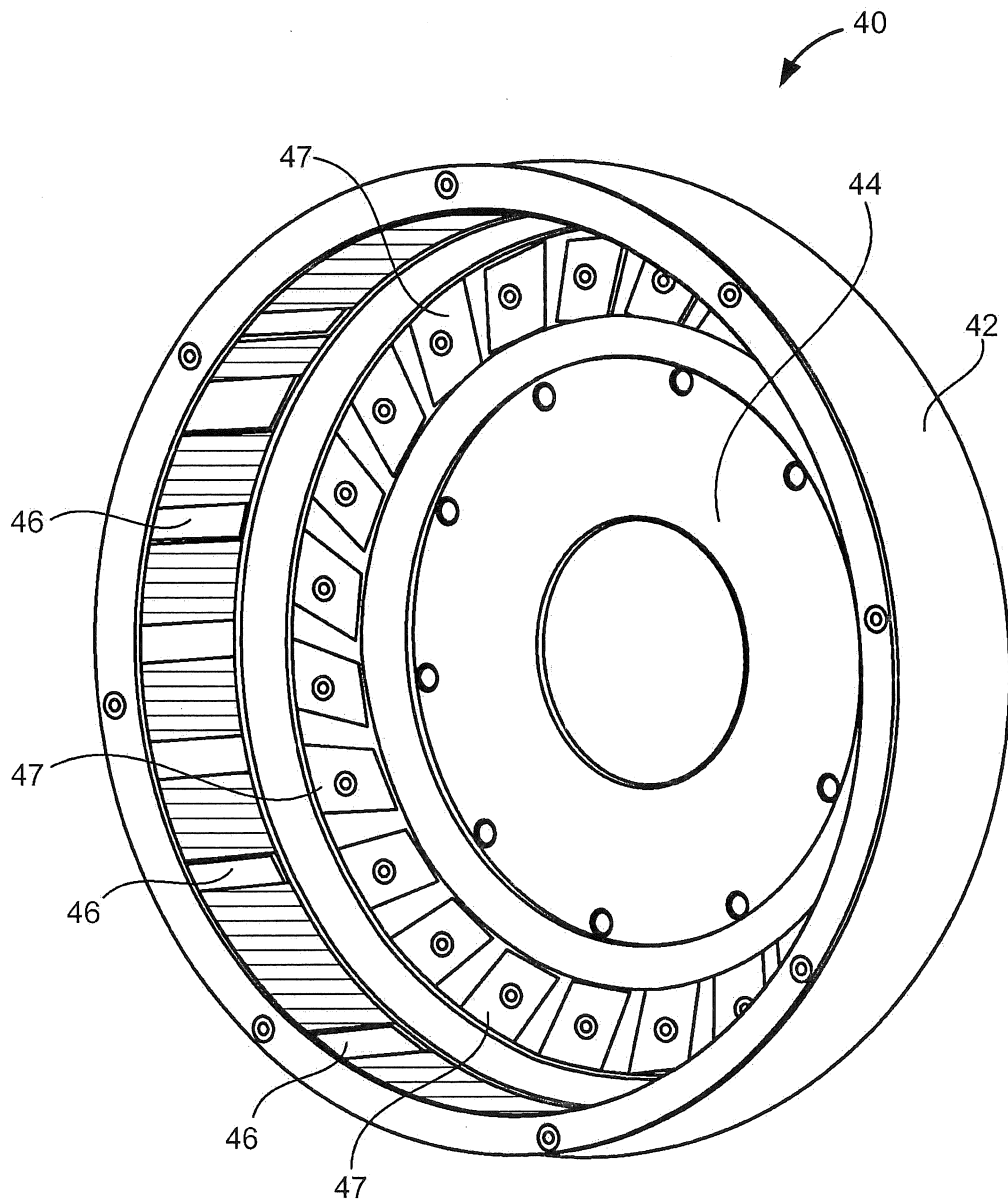
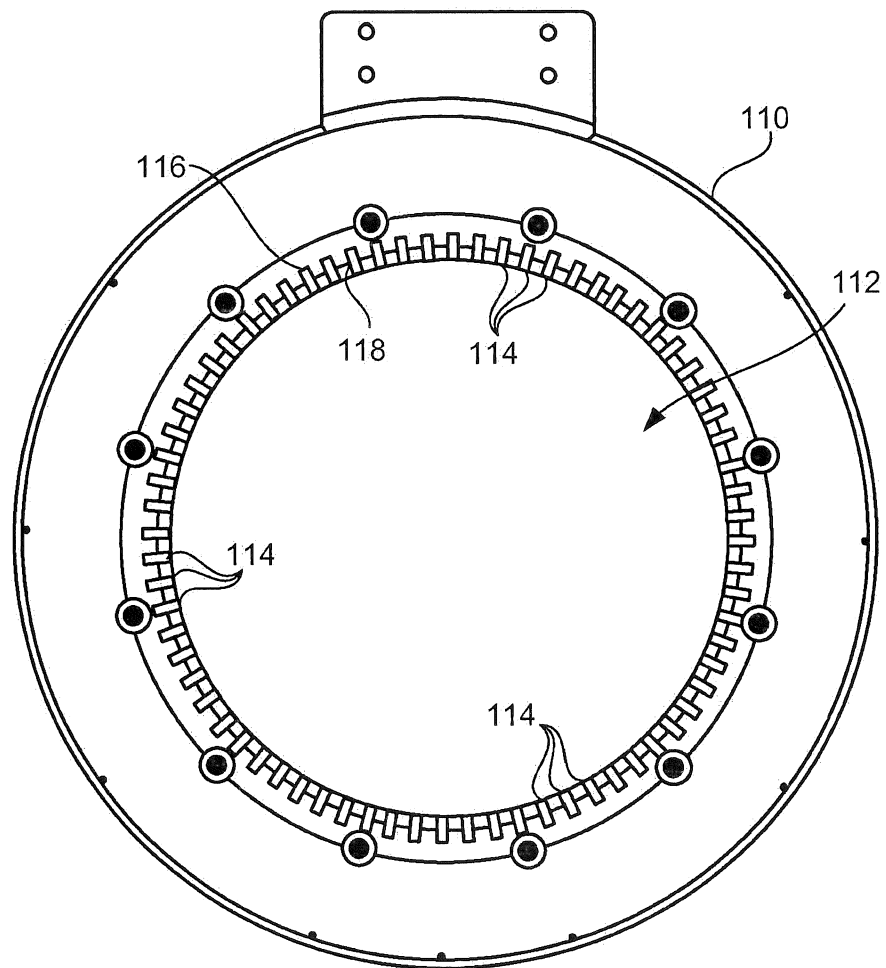
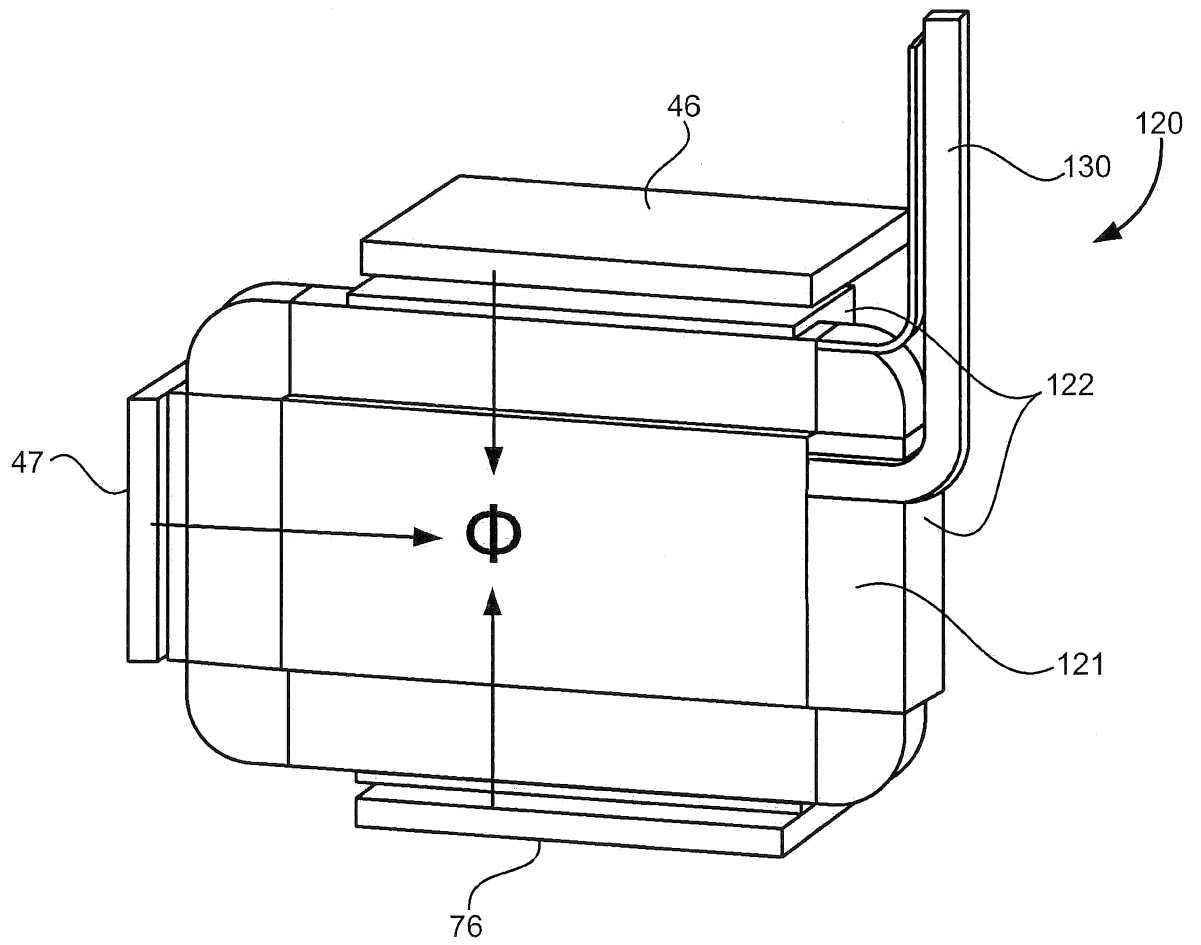


FIG. 2

**FIG. 3**

**FIG. 4**

**FIG. 5**

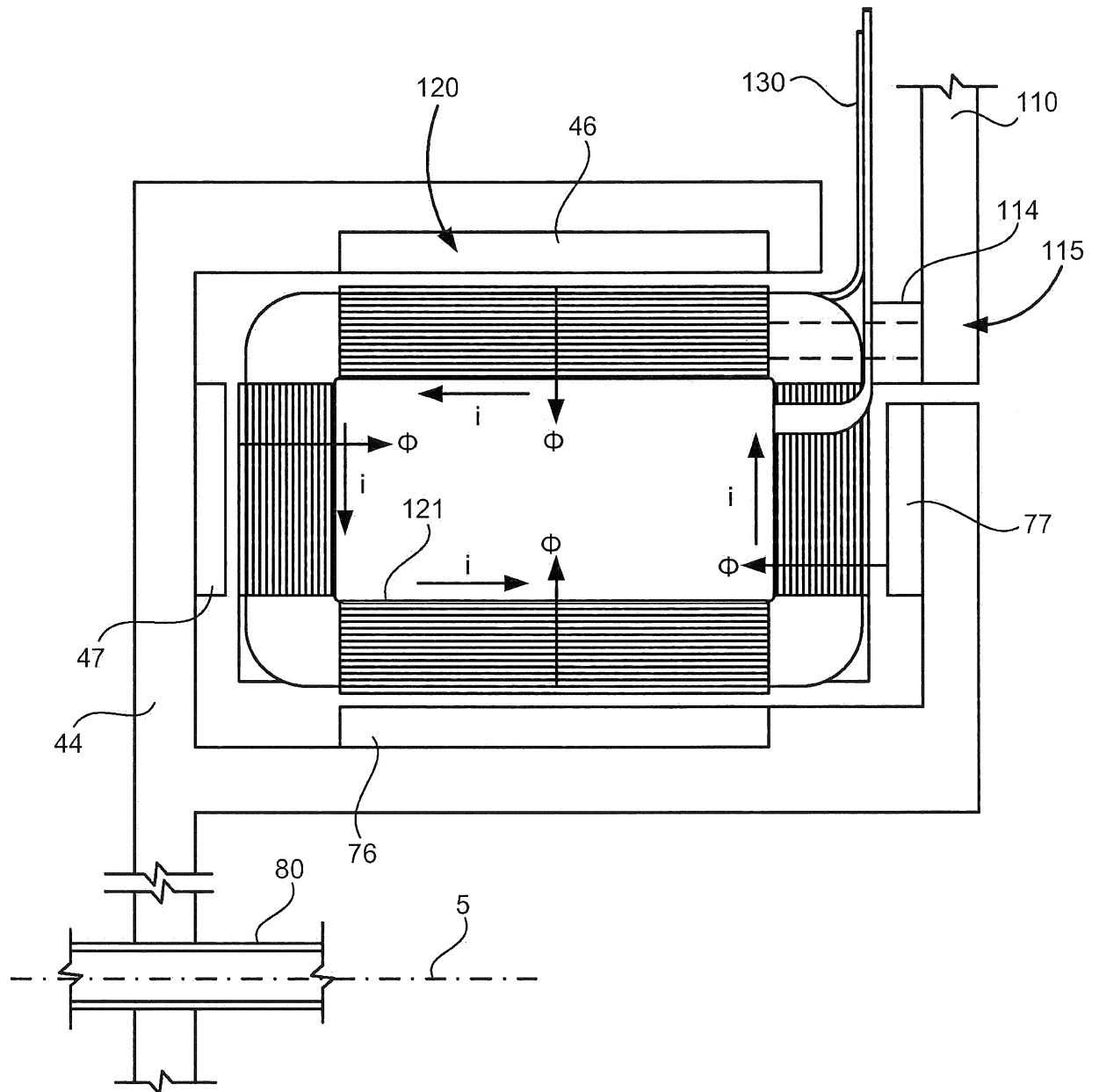


FIG.6

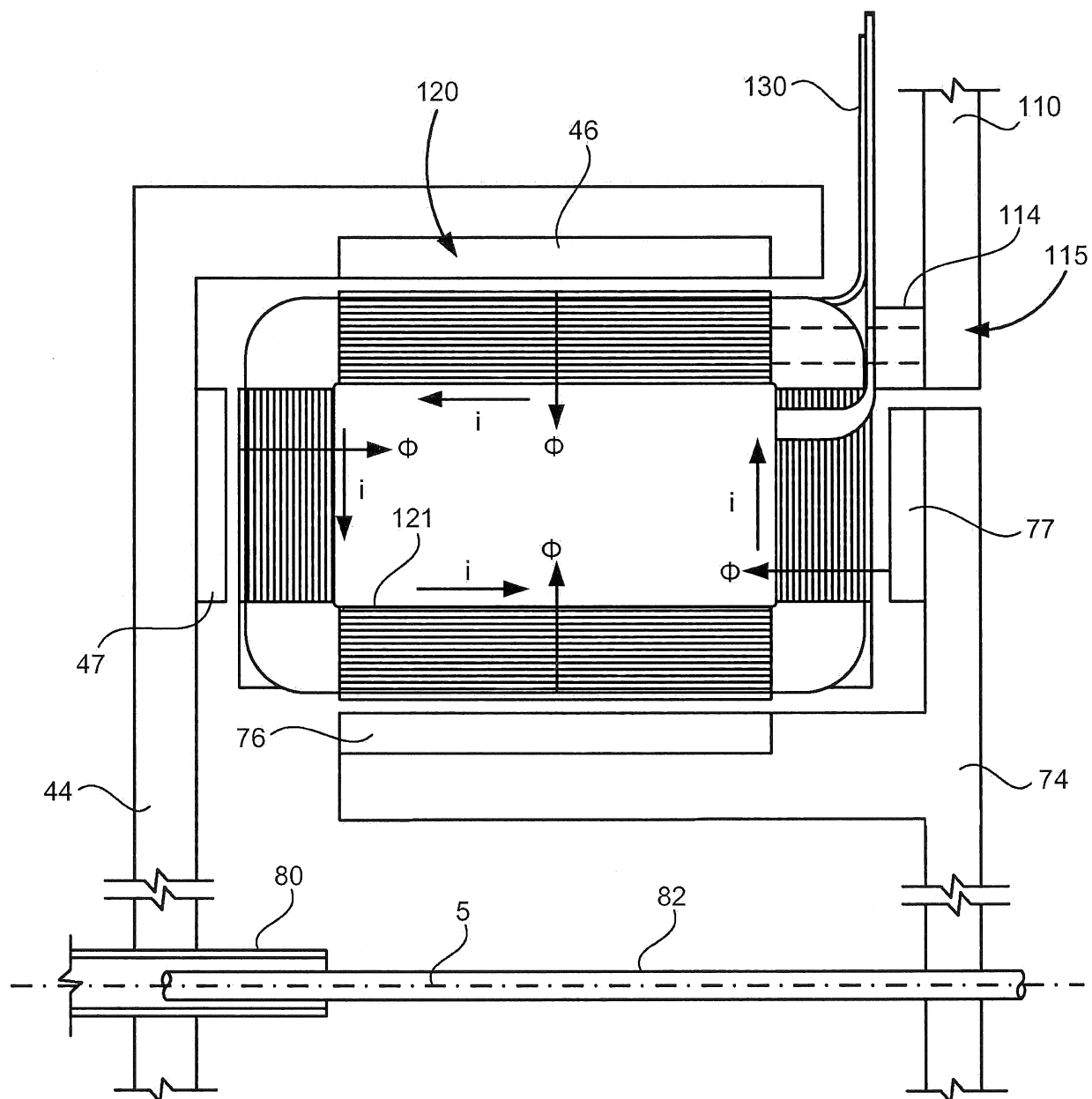


FIG. 7

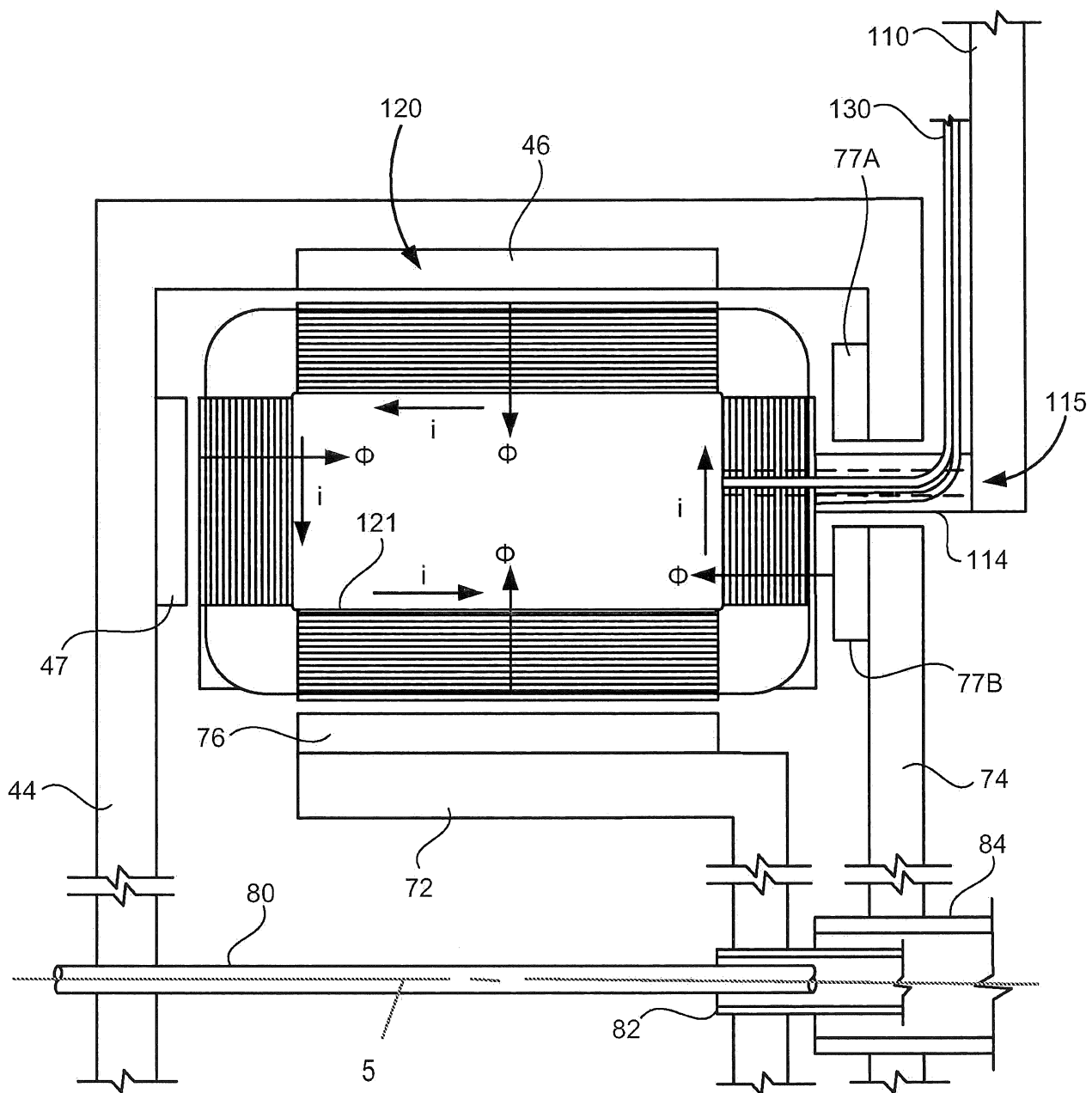
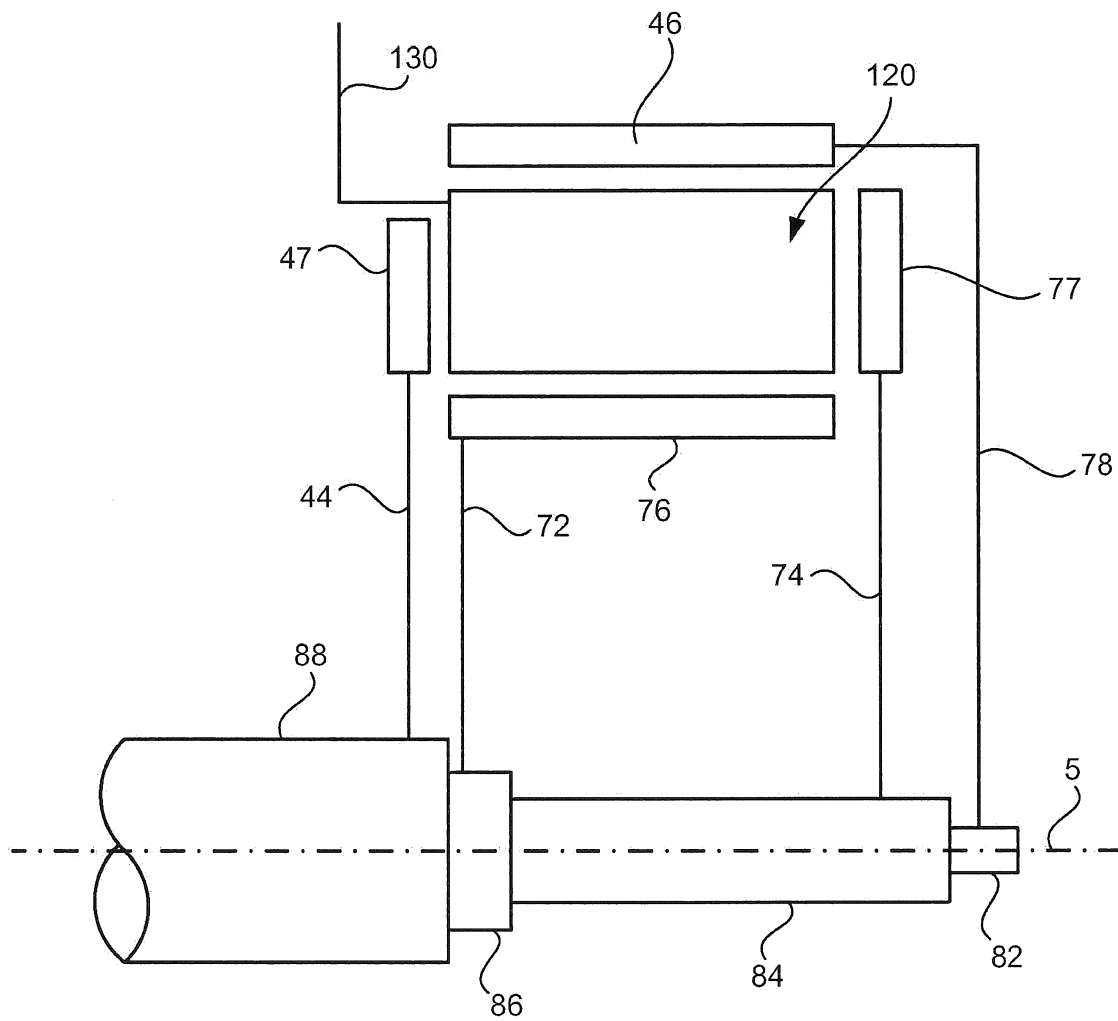


FIG.8

**FIG. 9**