

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-512636
(P2025-512636A)

(43)公表日 令和7年4月22日(2025.4.22)

(51)国際特許分類
H 0 2 K 15/085(2006.01)

F I
H 0 2 K 15/085

テーマコード (参考)
5 H 6 1 5

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全38頁)

(21)出願番号	特願2023-546355(P2023-546355)	(71)出願人	512227384 テクノマティック・ソシエタ・ペル・ア チオニ T E C N O M A T I C S . P . A . イタリア64013コッローポリ (テラ モ)、ヴィア・コベルニコ2番、ゾーナ ・インドゥストリアーレ・サンタ・スコ ラストिका
(86)(22)出願日	令和5年3月7日(2023.3.7)	(74)代理人	100145403 弁理士 山尾 憲人
(85)翻訳文提出日	令和5年11月22日(2023.11.22)	(74)代理人	100184343 弁理士 川崎 茂雄
(86)国際出願番号	PCT/IB2023/052123	(72)発明者	ルッジェーリ, ジョヴァンニ イタリア、イー64013コッローポリ (テラモ)、ヴィア・コベルニコ2、ゾ ーナ・インドゥストリアーレ・サンタ・スコ ラストिका
(87)国際公開番号	WO2023/187502		
(87)国際公開日	令和5年10月5日(2023.10.5)		
(31)優先権主張番号	102022000006170		
(32)優先日	令和4年3月29日(2022.3.29)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	イタリア(IT)		
(81)指定国・地域	AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW), EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES, FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV 最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 ステータ巻線又はロータ巻線を組み立てるシステム及びプロセス

(57)【要約】

本発明は、ステータパック（400）に基本導体の1つ以上の層を有する巻線（200）を組み立て挿入するための組立挿入システムに関する。システムは、一連の空間又はスロット（550）を有する基本導体の円周格納手段（500、540、580）と、並びに基本導体の円周格納手段（500、540、580）への着脱可能な挿入手段（210、220、230）と、そのような円周格納手段（500、540、580）の巻線軸（200A）周りの回転手段とを備える。システムはさらに、円周格納手段（500、540、580）を第1巻線組立位置（200）からステータパック（400）に挿入するための巻線挿入位置に持っていくようにテーブル軸（300A）周りに回転するように構成された回転テーブル（300）を備える。巻線は、テーブルの一方側で組み立てられ、一方でステータパック（400）の供給手段並びに前記挿入位置でステータパック（400）への前記巻線（200）の相対導入手段は、反対側で作用する。

本発明はさらに、ステータ巻線（200）をステータ

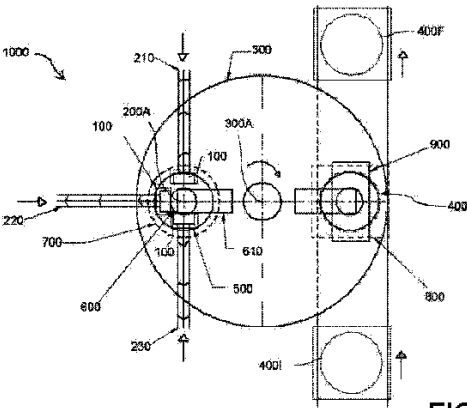


FIG. 6

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステータパック（４００）に１つ以上の層を有するステータ巻線（２００）を組み立て挿入するための組立挿入システム（１０００、２０００）であって、それぞれの層は、基本導体（２５５、２５５－Ｒ、２５５－ＩＰ、２５５－ＩＶＰ）の円周方向の配置から成っており、前記基本導体は、ヘッド端部とそれぞれの自由挿入端を有する１つ以上の脚部とを有しており、前記組立挿入システム（１０００、２０００）は、

前記巻線（２００）を組み立てるための前記基本導体（２５５、２５５－Ｒ、２５５－ＩＰ、２５５－ＩＶＰ）の円周格納手段（５００、５４０、５８０）であって、ここで前記円周格納手段は、前記基本導体の前記脚部を挿入する一連の空間又はスロット（５５０）を画定し、２つのスロット間の角度距離は、スロットピッチと呼ばれており、

前記基本導体（２５５、２５５－Ｒ、２５５－ＩＰ、２５５－ＩＶＰ）を前記円周格納手段（５００、５４０、５８０）に挿入する着脱可能な挿入手段（２１０、２２０、２３９）と、

前記円周格納手段（５００、５４０、５８０）を巻線軸（２００Ａ）周りに回転させる回転手段と

を備えており、ここで前記回転手段は、前記巻線軸（２００Ａ）周りに１つ以上のスロットピッチの回転を実施するように構成されており、

前記組立挿入システム（１０００、２０００）は、前記円周格納手段の第１収容穴を有する回転テーブル（３００）をさらに備えており、

前記回転テーブルは、第１テーブル表面と前記第１表面と反対の第２テーブル表面とを有しており、

前記円周格納手段（５００、５４０、５８０）は、組立位置における前記第１テーブル表面の側で、前記自由端を起点として前記基本導体を受け入れるように構成されており、前記組立挿入システム（１０００、２０００）は、

前記回転テーブルが、前記円周格納手段（５００、５４０、５８０）を巻線組立位置（２００）から前記巻線を前記ステータパック（４００）に挿入するための巻線挿入位置へ持っていくように、テーブル軸（３００Ａ）周りに回転するように構成されていること、

前記挿入位置における前記第２テーブル表面側からの前記ステータパック（４００）の供給手段が含まれていること、ここで前記ステータパックは、一連のステータパックスロットを有しており、

前記挿入位置において前記ステータパック（４００）に前記巻線（２００）を相対的に導入するための相対導入手段が含まれること

を特徴としており、

前記円周格納手段（５００、５４０、５８０）は、円周方向に配置されており、半径方向にスライドするように構成された、一連のポジショナ（５１０）を有しており、前記一連の空間又はスロットの空間又はスロット（５５０）は、それぞれの連続する組のポジショナの間に画定されている、システム。

【請求項 2】

第２円周格納手段が収容されており、前記第１収容穴から前記テーブル軸（３００Ａ）周りの１８０°に配置されている、第２収容穴が備えられている、

請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記巻線の前記挿入後に前記ステータパックを位置決めして除去するための手段が含まれる、

請求項 1 又は 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

それぞれのポジショナ（５１０）の前記巻取り軸（２００Ａ）に対して垂直な断面は、半径方向外向きのテーパ部を有する、

請求項 1 ～ 3 の何れか一つに記載のシステム。

【請求項 5】

それぞれのポジショナ（５１０）は、第１の半径方向内端と第２の半径方向外端とを有しており、前記第１の半径方向内端を起点とした第１長さを有する前記断面の第１部分（５１５）は、テーパを有しておらず、前記第１部分を起点とした前記第２の半径方向外端までの第２長さを有する第２部分は、外側テーパ部（５１４）である、

請求項４に記載のシステム。

【請求項 6】

前記第２部分は、第１テーパ角度を有する第１サブ長さの第１サブ部と、前記第１サブ部に連続しており、第２テーパ角度を有する第２サブ長さの、第２サブ部とを有する、

請求項５に記載のシステム。

10

【請求項 7】

前記第２の半径方向外端には、「Ｔ」字形のショルダ（５１３）が設けられている、

請求項５又は６に記載のシステム。

【請求項 8】

それぞれのポジショナ（５１０）は、少なくとも前記第２サブ部において、前記巻線軸の方向（２００Ａ）に沿った、第１垂直端部と第２垂直端部とを有しており、前記第１垂直端部には、前記テーパを有する第１垂直部分があり、前記第２垂直端部には、前記テーパを有する第２垂直部分があり、前記テーパを有する前記第１垂直部分と前記第２垂直部分との間には、テーパを有さない中央部分（５１２）がある、

請求項６に記載のシステム。

20

【請求項 9】

それぞれのポジショナ（５１０）は、前記円形格納（５００、５４０、５８０）の前記回転時に前記ポジショナを半径方向に押し付けるカム手段（９１０）によって移動する、

請求項１～８の何れか一つに記載のシステム。

【請求項 10】

前記円周格納手段（５００、５４０、５８０）は、前記巻線軸（２００Ａ）に沿った前記巻線の第１端部で作用するように構成された第１円周格納手段（５４０）と、前記第１端部と反対で、前記巻線軸（２００Ａ）に沿った前記巻線の第２端部で作用するように構成された第２円周格納手段（５８０）と、並びに、前記巻線軸（２００Ａ）に沿った前記巻線の前記第１端部と前記第２端部との間で作用するように構成された第３円周格納手段（５００）とを有する、

請求項１～９の何れか一つに記載のシステム。

30

【請求項 11】

前記組立位置及び前記ステータパック（４００）の前記挿入位置において、前記巻線（２００）の内側格納（６００）が設けられている、

請求項１～１０の何れか一つに記載のシステム。

【請求項 12】

前記相対導入手段は、前記基本導体の前記脚部が前記ステータパックスロットに導入されるまで、前記ステータパック（４００）を前記巻線（２００）の前記基本導体の前記自由端に向ける押し付け手段を有する、

請求項１～１１の何れか一つに記載のシステム。

40

【請求項 13】

前記相対導入手段は、前記基本導体の前記自由端が前記ステータパック（４００）の前記スロットに導入されるまで、前記基本導体の前記ヘッド端部を押し付けるように構成された前記巻線（２００）の押し付け手段（８００、８１０）を有する、

請求項１～１１の何れか一つに記載のシステム。

【請求項 14】

前記押し付け手段（８００、８１０）は、前記巻線軸に対して垂直な平面上の２つのハーフディスク（８１０）を開位置から前記ヘッド端部の単一の押し付けディスクを形成する閉位置に移動させるように構成された手段（８００Ｅ）を有する、

50

請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 15】

ステータパック（400）の前記供給手段は、前記ステータパックを第1供給位置（400I）から第2挿入位置（400）、最後に第3出力位置（400F）に持っていき、ように直線に配置されている、

請求項 1～14 の何れか一つに記載のシステム。

【請求項 16】

前記組立位置における前記基本導体の前記自由端の支持表面（700）は、前記第2テーブル表面側に設けられており、前記支持表面（700）は、前記第2テーブル表面に対向する表面を有しており、前記対向表面は、前記巻線（200）の前記基本導体の前記ヘッド端部が前記巻線軸（200A）に沿った同一高さに維持されるような形状であり、前記支持表面（700A）は、前記回転テーブル（300）が前記ステータパック（400）への前記挿入位置に向かって回転する前に前記第2テーブル表面側から軸方向に除去されるように構成されている、

請求項 1～15 の何れか一つに記載のシステム。

【請求項 17】

ステータパック（400）に1つ以上の層を有するステータ巻線（200）を組み立て挿入するための組立挿入プロセスであって、それぞれの層は、基本導体（255、255-R、255-IP、255-IVP）の円周方向の配置から成っており、前記基本導体は、ヘッド端部とそれぞれの自由挿入端を有する1つ以上の脚部とを有しており、前記組立挿入プロセスは、

A．請求項 1～16 の何れかに係る、ステータパック（400）にステータ巻線（200）を組み立て挿入するための組立挿入システムを提供すること、

B．前記基本導体を前記回転テーブルの前記第1表面側で挿入するために、着脱可能な挿入手段（100、210、220、230）によって前記組立位置で前記巻線（200）を組み立てること、

C．前記巻線（200）が前記挿入位置に到達するまで、前記回転テーブル（300）を回転させること、

D．前記回転テーブルの前記第2表面におけるステータパック（400）を前記挿入位置に持っていくこと、

E．前記巻線と前記ステータパックとの間の相対的な接近動作を伴って、前記ステータパック（400）に前記巻線（200）を導入すること
のステップを備える、プロセス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ステータ巻線又はロータ巻線を組み立てるシステム及びプロセスに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、発電機又は電動機等の電動機械、例えばハイブリッド電気自動車（HEV）に適用されるステータ又はロータを製造することが知られており、ステータ巻線又はロータ巻線は、複数の曲げられた棒導体から成っており、「棒巻線」としても知られている電気巻線を得るように互いに様々に相互接続されている。前記曲げられた棒導体はまた、「ヘアピン導体」又は単に「ヘアピン」と呼ばれる。棒巻線は、時には「クラウン」として知られる同心円状の巻線の1つ以上の群によって構成され得、それぞれの群の巻線は、すでにそれ自体が巻線（「巻線セット」）である。

【0003】

特に、円形断面（「丸線導体」とも呼ばれる）又は長方形断面を有するヘアピン、さらに又は長さに沿った可変の断面形状を有する導体（例えばスロットに収容された部分で長方形にされた丸導体）、を備える巻線は、先行技術において公知である。これに関して、

10

20

30

40

50

「長方形」又は「正方形」の導体ワイヤは、本明細書では、4つの実質的に平坦な側面を有し、それぞれが概して丸みを帯びた縁によって隣り合う側面に接合されている、ワイヤを意味する。台形状の断面を有する棒導体も知られている。

【0004】

前述の棒導体は通常、直線の棒導体を起点として、「U」字形又は「P」字形に曲げることによって、プリフォームされる。米国特許第7,480,987には、ヘアピンを形成するために、直線の棒導体をプリフォームする方法の例が記載されている。「U」字形又は「P」字形のプリフォーム導体はまた、技術分野において「プリフォーム基本導体」と呼ばれることが多く、概して長さが等しい又は異なった隣り合う脚部を有しており、それぞれの脚部には、自由端部とブリッジ状の接続部によって他の脚部に接続される反対側の端部とが設けられている。端部は、ロータ又はステータに挿入された際に突出するので、以下では、「自由突出部」及び「反対突出接続部」と呼ばれる。突出接続部はまた、「ヘッド部」又は「ブリッジ状接続部」と呼ばれ得る。同じヘアピンの脚部の「ヘッド部」の全体は、いわゆる「ブリッジ状接続」を形成する。

【0005】

図1(a)を参照すると、ヘアピン255は、対応する自由突出端部255aEを有する第1脚部255aと対応する自由突出端部255bEを有する第2脚部255bとを形成するように曲げることによって、棒導体(図示されない)を起点としてプリフォームされる。曲げ形状は同時に、2つの脚部255a、255b間にブリッジ状接続255cを形成する。プリフォームされたヘアピンは、この例において、平坦化された「U」字の形状である。電動機械のステータを形成するために、例えば「U」字形又は「P」字形のプリフォームヘアピンに2つの異なるタイプのねじりをかけることが知られている。

【0006】

ラジアル磁束電動機械のステータコア又はロータコアは実質的に、2つの平坦面と2つの円筒表面とを有するリングであり、電動機械のロータの回転軸に平行な2つの平坦面に対して垂直な発電機を有する。半径方向、円周方向、及び軸方向は以下では、特に指定がない限り、後者の軸を参照する。2つの円筒表面のうち一方は、少なくとも部分的に、前記ステータ又はロータが属する電動機械のエアギャップに隣接し、巻線の直線部が収容される一連のスロットを画定する。2つの平坦面は、挿入面又は挿入側と、挿入側と反対の表面又は側とに分けられる。前記コアから突出する巻線の部分は、ヘッドと呼ばれる。主に溶接の対象となる導体の自由端部は、挿入側とは反対側から突出するヘッドに属する。ステータスロットに挿入された脚部にブリッジ状に接続される突出部が巻線に存在する場合、挿入側から突出するヘッドに属する。自由又はブリッジ状に接続されたいずれかのうちの挿入側から突出した部分は、以下では、挿入側から突出した部分として示される。

【0007】

スロットと隣接するスロットとの間のステータコア領域又はロータコア領域は、ティースと呼ばれる。ティースの数は、スロットの数と等しい。また、それぞれのスロットの部分を画定し、機械のエアギャップ上のスロット開口と反対側に相対的に配置される、コアのティースの接続部は、ヨークと呼ばれる。

【0008】

スロットは、基本導体の脚部が配置され得るそれぞれの位置の配列に分けられ得る。スロットの同じ半径位置に収容された導体は、いわゆる巻線層を画定する。

【0009】

「挿入側ねじり」とも呼ばれる第1のタイプのねじりにおいて、プリフォームされた基本導体は、対応する半径方向に整列されたポケット又は「スロット」に適切に挿入され、該ポケット又は「スロット」は、挿入後にそのような導体を変形させるようになされるねじりデバイスに設けられている。ねじりデバイスは実質的に、「U」字形又は「P」字形の脚部を「広げる」ために使用され、それによりそれぞれの導体の2つの脚部は、デバイスから後の方を引き抜いた後にステータコアの対応する一対のスロットに挿入され得、一対のスロットは、脚部が挿入されるスロット間の角度距離に対して実質的に等しい所定の

10

20

30

40

50

距離によって相互に角度的にオフセットされており、脚部によって占有されるスロット位置間の半径距離によって半径方向に離間してそれぞれ配置されている。

【0010】

プリフォームされたヘアピンを起点として、例えば、これに限定されないが、図1(a)に示されるように、ステータ(又はロータ)への挿入に適した形状のヘアピンは、例えば図1(b)の形状を得るために脚部255a、255bを広げ、ブリッジ状接続255cを形成することによって、形成される。参照符号255pは、ヘアピンのピッチ、すなわち脚部間の直線距離又は角度距離、又はスロットピッチに関する距離を示している。この場合、形成されたヘアピンの中央頂部255c2が、導体の断面がヘアピンの中央表面(ヘアピンの内側を通過し、二つの脚部を含む、表面)に対して180°の回転を受ける基本導体であることに、着目すべきである。そのような回転は、以下で定義されるいくつかの層のヘアピンにおいて、層を転置した(スロット位置を交換する)後に対して有用であり、従って、同じ層が一方の脚部から他方の脚部への移行においてスロット位置の交換なしで平行に延びる場合と比べて、層の端部が溶接された時に層の端部を通して流れる渦電流を低減させる。

10

【0011】

US2009/0178270で公開された特許出願には、ヘアピンが長方形の断面を有するねじりデバイスのポケットに挿入された後にプリフォームされた棒導体を均一なピッチでねじるための挿入側からのねじり方法の例が開示されている。

【0012】

先行技術によれば、図2を参照すると、ヘアピンは、直線の導体がパンチアンドダイタイプのシステムにおいて裏当て部材に対して押し付けられるプロセスである、成型によっても得られることができる。図2(a)は、そのような成型導体を示しており、ヘアピンの中央平面に対して回転する断面を有していない。

20

【0013】

上述のように得られたこの成型ヘアピン又はプリフォームして広げられたヘアピンは、脚部255a、255bの突出部分に「段差状」形状を導入することが可能な場合、例えば図2(b)のように脚部255aが第1直線部255a1と、段差状部255a2と、第2直線部255a3と(図1の部分255aEに実質的に対応する)を有する場合において、いわゆる「溶接側ねじり」を受けることができる。

30

【0014】

図3を参照すると、成型ヘアピンの挿入側の突出部、すなわちブリッジ状接続255cの形状は、第2脚部255bとの接続を起点として第1脚部255aとの接続に終わる(図3の視野からでは見えない)3つの部分255c1、255c3、255c2を有し得る。部分255c1は、主延長方向Bと曲率半径RBとを有しており、部分255c3は、主延長方向Aと曲率半径RAとを有しており、部分255c2は、主延長方向C(及び場合によってはその曲率、図示せず)を有する。以下では、部分255c2は、「層変化曲げ部」と呼ばれ、実際にそれによって、ヘアピンのヘッド部と脚部とは、ステータパックのそれぞれのスロットに挿入された時、異なる層にある。参照符号 $\alpha 1$ は、方向Aと方向Cとの間の角度を示し、参照符号 $\alpha 2$ は、方向Aと方向Bとの間の角度を示し、参照符号 $\alpha 3$ は方向Bと方向Cとの間の角度を示しており、角度 $\alpha 1$ と角度 $\alpha 2$ との和に等しい。これは、ヘアピンの最終的に可能な形状の1つに過ぎず、ブリッジ状部と脚部との両方の異なる部分及び構造を有する他の全ての形状は、本明細書に係る装置及び方法に使用され得る。

40

【0015】

また、「逆」導体(図示されない)として定義される導体があり、それらは、ブリッジ状接続における曲げ方向が同じ巻線を形成するほとんどのヘアピンと反対であるヘアピンである。これらは、あるクラウンの最後の層から次のクラウンの最初の層に行くために使用される。

【0016】

50

さらに図 4 A を参照すると、曲げ点で断面の反転を伴う層状（「ストランド」）のヘアピンがあり（図 4 A（a））、該反転は、層によって占有される位置の交換を引き起こす。図 4 A（a）の断面のハッチングのタイプから分かるように、前記位置の反転又は交換によって、左スロットの対の層における上部層は、右スロットの他の層の下方にある。他のヘアピン形状において、転置は、スロットに収容されたヘアピン部分に沿って連続的であり得る（図 4 A（b）；US 3 837 072）。図 4 B に示される変形は、反転のない層状のヘアピンであり、米国特許第 8 552 611 B 2 に示されている。図 4 C（米国特許第 6, 894, 417 B 2 の図 6 から引用）は、スロットの異なる位置のダブルクラウン巻線における層状ヘアピンの脚部の配置の変形を示している。参照符号 A 及び B は、スロットに示された脚部（異なるヘアピンに属する）が属するクラウンを示している。

10

【0017】

さらに、「Iピン」と呼ばれる導体、すなわち単一のスロットに収容されており、スロット内にある時、ステータコアの両方の平坦面から突出する自由端を有する部分を有する、導体がある。図 4 D は、Iピンの例を示しており、必ずしも図示された全ての方向変化を有している必要はなく、何も有さないこともあり得、ヘアピン巻線の組み立てドラムの出力側から曲げられ得る。Iピンの端部は、スロットから突出する他の導体の端部又は第 3 の要素（例えばバスバー、アイレット）に溶接され得、又は層端子として機能し得る。その部分は、「溶接側」タイプの曲げを受け得る。Iピンの例は、文献 US 7 622 843 B 2 の 81-83 を参照して示される導体に見出され得る。「W形状の導体」も知られており、例えば再度米国特許第 7, 622, 843 B 2 及び図 4 E を参照のこと。W形状の導体は、成型ヘアピンを 1 つの Iピンと溶接すること、又は第 4 の導体を 3 つの Iピンに溶接すること、によって形成され得る。改めて、Wピンは、必ずしも図示された全ての方向変化を有している必要はなく、何も有さないこともあり得、ヘアピン巻線の組み立てドラムの出力側から曲げられ得る。

20

【0018】

図 4 F（US 1 074 939 B 2 から入手）を参照して説明すると、いわゆる「逆ヘアピン」、すなわち脚部を広げることによって形成され得（上述の挿入側ねじり方法でなく）、又は「プレスアンドダイ」システムによって成型され得る、ヘアピンがあり、それぞれのスロットの脚部が同じ半径位置を占める、すなわち同じ層に属することを特徴とする。従って、その両端は、ねじり側で同じ方向に曲げられる。実際には、ブリッジ状接続側の突出部は、同じ接続方向に曲げられ得る、又は V 形状をとり得る。少なくとも 2 つの層変化の曲げが、接続部分に要求される。

30

【0019】

最後に、相同の脚部が異なる層に属する（図 4 G）、又は同じ層に属する（図 4 H）、ヘアピンペアがあり、それらが重複するように構成され、大きさが決められている。

【0020】

以下では、全てのヘアピンタイプ、IピンとWピンも、「基本導体」の定義に含まれる。

【0021】

第 1 タイプのねじりを受けた後、又は成型された後、基本導体は概して、上述のように巻線セットにおいて予備的に組み立てられる。予備組立装置は概して、巻線と関連し、それぞれのヘアピンの脚部が挿入される、ステータのスロットと、同じ数の一連のスロットを有しており、概してねじりデバイスとは異なる。

40

【0022】

その後、巻線セットは、それぞれの自由部分がコアの第 1 側（いわゆる「挿入側」又は「挿入面」）と反対の第 2 側（いわゆる「溶接側」又は「接続側」又は「溶接面」又は「逃げ面」）から突出した状態で、その第 1 側を通してステータコアのスロットにまとめて挿入される。

【0023】

達成される特定の巻線パターンに基づいて、挿入側と反対側から突出する基本導体の自

50

由部分はこのように、例えば適切なねじり固定具につくられたポケットに挿入された後に「溶接側からのねじり」とも呼ばれる第2タイプのねじりを受け得る。ここで、ねじり固定具は、そのような自由部分を適切に形成するために導体の自由部分を曲げ又はねじること、及びその結果巻線を完成させるために導体間に適切な電気接続が達成されることを可能とすること、の目的を有している。US 2009/0302705号で公開された特許出願には、上述したタイプの溶接側からねじる方法の例が記載されている。

【0024】

ステータ及び／又はロータの電動巻線の組立システムが知られている。巻線を移動させてステータパックに挿入するシステムも知られている。

【0025】

図5Aを参照すると、Odawaraの特許出願US 2019/0190359には、単一の装置内で、基本導体を形成し、その後巻線に組み立て、ステータに挿入される、システムが記載されている。Odawaraの出願には主に、基本導体形成の部分が記載されており、巻線組立及び挿入の部分が記載されていない。しかし、後者について、「案内手段」に言及しており、該案内手段は、例えばOdawaraの出願の図24Aにおいて参照符号112で示されており、本明細書ではこの開示を図5Aとして複製されている。Odawaraの出願には、

基本導体のインライン形成（いくつかの要素の部分的な回転を伴う）と、

スライドガイド手段112と、

基本導体17Sの半径方向の接近と、

シリンダ900の駆動歯車123の直径が前者より大きいことと

の部分が記載されている。

【0026】

さらにOdawaraの図29（本明細書の図5B）を参照すると、歯車機構123がサーボモータによるドラムの回転精度を確保するようなものであり（言及されている明細書の段落205参照）、従ってOdawaraのソリューションに不可欠であることが明らかである。

【0027】

さらに、シリンダのブレード移動機構108は、回転軸121を有しており、該回転軸は、カム130を移動させ、軸121に接続された別の要素129に作用することによって軸方向に作用されなければならない、ホイール123には作用しない（図31、ここでは図5Cとして示されている）。ホイール123とリングギア135とは、巻線を引き抜くようになされており、従って軸に配置されているにもかかわらずドラムとブレードとより大きい半径を有さなければならない。前記機構は、半径方向にヘアピンを挿入することを必要とする。

【0028】

実際にOdawaraの特許において、ステータへの挿入システムは、対応する図34及び本明細書の図5Dに示されるように、スラストリングギヤ135を必要とする。

【0029】

この全体的な構成は、いくつかの欠点を有しており、ヘアピン挿入が半径成分と円周成分とを有する移動でドラムに接近することを伴って実行されることを含んでいる。そのような2つの動きの共存では、過度に速いヘアピン形成ケイデンス（例えば1.5秒）についていくことができるヘアピンの第1脚部（非グリッパ脚部）の閉システムが、極めて困難となる。さらに、先行技術において、その移動のタイプのために（場合によっては半径移動と円周移動の両方を伴う）、組立ドラムへのヘアピン脚部の挿入の精度が低い。先行技術において、Odawaraのガイドは、基本導体の半径方向の挿入を可能とするためにドラムから（少なくとも一時的に）離れた距離に留まらなければならないので、ドラムスロットにおいて望ましくない脚部の動作（逃げる可能性がある）の可能性が高いことにも着目すべきである。標準的な閉じ込めを加えても、上述の動作を維持するために、装置の他の部分を複雑にする必要がある。

10

20

30

40

50

【0030】

出願ITRM20100371A1には、ねじりデバイスを様々な作業ステーション間、特にプリフォーム基本導体装填ステーション、次の特殊導体装填ステーション、ねじりステーション、及び引き抜きステーションの間で移動させるようになされた回転可能なテーブルを有するねじり装置が記載されている。この装置によって処理される導体は、実際には上述で示されたようなプリフォームされたもの又は「P」字形のものである。いずれにせよ、これらの導体は、形成され、装置から引き抜かれ、巻線を形成するためにステータパックに挿入されるだけである。該挿入は、言及されているが、その特許文献に記載された装置において包含されておらず、実際にはその方法が説明されていない。該装置は、ステータパックの外側で巻線を形成し、ステータパックに巻線全体を挿入するようになされてい

10

【0031】

出願US2009265909A1にはまた、プリフォーム導体がまとめてねじられ、後にステータパックに挿入するためにまとめて引き抜かれることができる装置が記載されている。この引き抜きは、導体をその自由脚部側から垂直に押すことによってなされる。しかし、この押し引きは、非常に複雑且つ時間がかかり、グリップ装置を必要とし、該グリップ装置は、スロットと同じ数の一連のダブルフィンガ、安定板、及びステータへの挿入ために画定された位置でヘアピン脚部を捕捉するために回転する他の全ての要素を有する。そしてグリップ装置は、引き抜きと同じ側に移動し、ステータの上方に下降する。しかし、巻線がグリップ装置、特に上述のフィンガを開放するために再び上昇する必要が未だなおあるため、この作業はこれで終わりでない。このようにして、巻線は、ステータ入力面の上方に留まり、挿入を完了させるために上方からの付加的な押し込み手段が必要となる。結果として、US2009265909A1には、同じ装置における組立とステータへの挿入とが記載されているが、多くの複雑で、時間がかかり、コストがかかり、及び材料の集約的な、手段が必要であり、多くと異なる作業ステップが要求され、巻線ヘアピンは、良く校正されず、処理され得る巻線が同時のねじりによってつくることができるもののみであり、可能な巻線のサブセットに過ぎないことは言及するまでもない。

20

【0032】

組立のタイプに対して制限なしで巻線全体を1つのシステムで組み立て、複雑且つ高価な機構なしで容易且つ確実にステータパックに挿入する、必要が強く感じられており、現今ますます厳しくなっているサイクルタイムと精度仕様とが追求される。

30

【発明の概要】

【0033】

本発明の目的は、全部又は一部において、その課題を解決し、従来技術の欠点を克服する、ステータ巻線又はロータ巻線を組み立てるプロセス及びシステムを提供することである。

【0034】

本発明の目的は、添付の特許請求の範囲に係るステータ巻線又はロータ巻線を組み立てるプロセス及びシステムを提供することである。

【図面の簡単な説明】

【0035】

本発明は、添付図面の図を特に参照して非限定的な例として説明される。

【図1】先行技術に係る、平坦化された「U」字形のプリフォームヘアピン(a)及び形成されたヘアピン(b)を示す。

【図2】成型導体(a)及び溶接側でねじりを受けた導体(b)を示す。

【図3】先行技術に係る図2のヘアピン(a)の上面図を示す。

【図4A】先行技術に係る、曲げ点で断面反転を伴う層状(「ストランド」)ヘアピン(a)及びスロットに収容されるヘアピン部分に沿った連続的な転置を伴う層状(「ストランド」)ヘアピン(b)を示す。

【図4B】層状ヘアピンのタイプを示す。

40

50

- 【図４Ｄ】先行技術に係るＩピンの例を示す。
- 【図４Ｅ】先行技術に係る「Ｗピン」の例を示す。
- 【図４Ｆ】先行技術に係る「反転ヘアピン」の例を示す。
- 【図４Ｇ】先行技術に係る異なる層で重複しているヘアピンの例を示す。
- 【図４Ｈ】先行技術に係る同じ層で重複しているヘアピンの例を示す。
- 【図５Ａ】Odawaraの特許出願US2019/0190359の図24Aに対応しており、上記で述べられたいくつかの要素が丸で囲まれている。
- 【図５Ｂ】Odawaraの特許出願US2019/0190359の図29に対応しており、上記で述べられたいくつかの要素が丸で囲まれている。
- 【図５Ｃ】Odawaraの特許出願US2019/0190359の図31に対応しており、上記で述べられたいくつかの要素が丸で囲まれている。
- 【図５Ｄ】Odawaraの特許出願US2019/0190359の図34に対応しており、上記で述べられたいくつかの要素が丸で囲まれている。
- 【図６】本発明の一側面に係る、巻線をステータに組み立て挿入するための組立挿入システムのレイアウトの第１図案を示す。
- 【図７Ａ】本発明の一側面に係る、単一の円形格納を備えた巻線の組立の例であり、（a）は断面斜視図、（b）は巻線軸に対して垂直な断面図である。
- 【図７Ｂ】本発明の一側面に係る、巻線締め付けの例であり、（a）は断面斜視図、（b）は巻線軸に対して垂直な断面図である。
- 【図７Ｃ】本発明の一側面に係る、巻線のパックへの移動の例を示す。
- 【図７Ｄ】本発明の一側面に係る、円形格納の部分的な開放を示す。
- 【図７Ｅ】本発明の一側面に係る、巻線のパックへの押し付けの例を示す。
- 【図７Ｆ】本発明の一側面に係る、円形格納の完全な開放を示す。
- 【図８】本発明の一側面に係る、複数の円形格納を備えた組立ソリューションを示す。
- 【図９Ａ】本発明の一側面に係る、複数の円形格納を備えた巻線組立の例を示しており、（a）は断面斜視図、（b）は巻線軸に対して垂直な断面図である。
- 【図９Ｂ】本発明の実施形態に係る、巻線の再圧縮を示す。
- 【図９Ｃ】本発明の実施形態に係る接線方向の締め付けを示す。
- 【図９Ｄ】内側格納の分離を示す。
- 【図９Ｅ】巻線のパックへの移動を示す。
- 【図９Ｆ】下部円形格納の開放を示す。
- 【図９Ｇ】中央円形格納の開放を示す。
- 【図９Ｈ】上部円形格納の開放を示す。
- 【図１０】円形格納の可能な動作を示す。
- 【図１１】穴の直径の外側からのカムの動作を示しており、周囲の部品との衝突を引き起こす動作である。
- 【図１２】円形格納を有するテーブルの底面図を示す。
- 【図１３】駆動アセンブリの正面図を示す。
- 【図１４】解放されている駆動アセンブリの断面図を示す。
- 【図１５】挿入されている駆動アセンブリの断面図を示す。
- 【図１６】本発明の第１実施形態の原理図を示す。
- 【図１７】本発明の第３実施形態の原理図を示す。
- 【図１８】巻線組立及びステータパックへの移動のために選択されるソリューションの全体を示す。
- 【図１９】回転テーブルアセンブリの断面図を示す。
- 【図２０】円形格納の実施形態を示す。
- 【図２１】格納壁の詳細を示す。
- 【図２２】内側格納支持アセンブリを示す。
- 【図２３】ベルト伝達を有する、円形格納における動作のためのモータユニットの例を示す。

10

20

30

40

50

【図 2 4】ギア伝達を有する、円形格納における動作のためのモータユニットの例を示す。

【図 2 5】円形格納の空圧クランプアセンブリの例を示す。

【図 2 6】電動調整リフトを有する支持表面アセンブリを示す。

【図 2 7】バックにおける巻線押し付けアセンブリを示しており、(a) は閉ステップであり、(b) は押し付けステップである。

【図 2 8】ベースフレームアセンブリを示す。

【0036】

当業者が本明細書から容易に理解できるように、以下では更なる実施形態を提供するために異なる実施形態の要素が本発明の技術的概念に関して制限なしに組み合わせられ得ることに着目すべきである。

10

【0037】

さらに本明細書はまた、例えば同じタイプのソリューションにおいて先行技術で通常使用される重要性の小さい要素等、記載されていない詳細な特徴に関しては、その実施のために先行技術を参照する。

【0038】

要素が導入される時、それは常に「少なくとも 1 つ」又は「1 つ以上」であり得ると理解される。

【0039】

要素又は特徴のリストが本明細書で示されている場合、本発明に係る知見がそのような要素を「有している」又は代替的に「から成る」であることと理解される。

20

【0040】

同じ文又は箇条書きリスト内に特徴を列挙する場合、個々の特徴の 1 つ以上は、リストの他の特徴に結び付けることなく本発明に含まれ得る。

【発明を実施するための形態】

【0041】

図 6 は、巻線 200 (その図では示されない) の組立及びステータパック 400 への移動のための構成要素の装置 1000 の例を示している。入力ステータ 400 I は、最初は空である。巻線は、ステータが右の矢印で示された直線経路に沿って移動している間に左の回転テーブル 300 で組み立てられる。もちろん、位置は、逆であり得、180°でないこともあり得る。次に回転テーブル 300 は、空のステータ 400 I に巻線が挿入される経路に沿った中間位置 (又は概して他の都合の良い位置) で出会うまで、軸 300 A (紙面を出て行く) 周りに回転する (例えば矢印で示されるように時計回りに)。このようにして、巻線が挿入されたステータパック 400 F が出力で得られる。回転テーブル 300 は、2つのステーション、一方は巻線を組み立てるステーション、他方はステータパックに移動するステーション、で同時に作業することが可能であり、従って製造のサイクルタイムを低減させる。

30

【0042】

システムを構成する要素は、

それぞれの供給手段 210、220、230 から様々な基本導体を収容することが可能であり、組立領域を起点として円形格納 (続く) に次々と連続的に挿入し得る、1 つ以上の着脱可能なインサータ 100 (又は「着脱可能な挿入手段」と、

40

巻線を組み立てるときに基本導体を収容し、巻線がステータパックへの直接的な挿入を確実にするために十分な精度を有するように適切に巻線を整列させる、ように構成された円形格納 500 (又は円周格納手段) と、ここで円形格納は、回転テーブルの対応する穴に便利に収容されており、

回転テーブル 300 の下方に配置されており、巻線を組み立てるときに下方から基本導体を支持する、任意の基本導体支持表面 700 と、

巻線をステータパックに入れるためにステータパックを下方から所定の高さまで押すラストアセンブリ 800 と、及び／又は

50

基本導体端子がスロットに概して数十mm入るまで、巻線を基本導体ヘッド側から押すことによって巻線を降下させるように構成された移動アセンブリ900と、

巻線の組立に有用な内側格納600の任意の支持体610とを含んでいる。

【0043】

それぞれの供給手段210、220、230は、層1と層2の基本導体(210)と、層3と層4の基本導体(220)と、層5と層6の基本導体(230)とをそれぞれ供給し得る。

【0044】

回転テーブルの選択によって、システムをコンパクトにすることが可能であり、後述するように、テーブルの上下のスペース(すなわち第1テーブル表面側と前記第1テーブル表面と反対の第2テーブル表面側)を利用することが可能となる。さらに、巻線をそれぞれのステータパック挿入している間にさらなるステータパックに挿入する追加の巻線の組立を進行することができるので、サイクルタイムを改善させることが可能となる。

【0045】

さらに、インサータは、テーブルを回転させることによって移動する前に巻線の全ての導体を挿入することもできないことも明記されなければならない。欠落してる基本導体は、ステータパックに挿入される前に中間ステーション(図示せず)及び／又はステータへの挿入ステーションに挿入され得る。

【0046】

また、ステータパック400Iの供給を示す矢印は、好ましいとはいえ任意の供給方向を示している。ステータパックは、ステータパックがインサータ100側の反対のテーブル側から供給される限り、任意の方向から任意の方法で巻線挿入位置に供給され得る。

【0047】

インサータ100(詳細には図示されない)は、外側から介入し巻線の格納及び挿入に影響を与えないので、様々な公知又は未知のタイプであり得る。好ましくは、インサータは、示される円形格納の上方、従ってテーブルの一方側にのみ配置される。

【0048】

円形格納

【0049】

円形格納500の第1の機能は、巻線を組み立てるときに基本導体を側方及び外側から支持することである。これは、パック状の構造を再現するようにステータパックと同数の壁を有する円周の幾何学的形状を有する格納の使用を行うことによってなされる。しかし、後述するように、円形格納の壁によって形成されたスロットは、半径方向に可変な壁の断面のため、可変の幅を有する。これにより、巻線を組み立てるために必要なクラウンを広げることが可能となる。

【0050】

壁の半径方向の移動のために、図14を参照して示されるように、カム910は、円形格納に提供され、実際に壁を半径方向に移動させる。

【0051】

円形格納500の第2の機能は、テーブルの回転(移動)中に巻線を保持(校正)することであり、円形格納の第3の機能は、ステータパックに挿入されるために移動された巻線の導体を編成し、整列させることである。

【0052】

以下に示されるように、複数の円形格納(まとめて「円周格納手段」)が同時に使用され得る。

【0053】

円形格納500は、図23に示される専用の円運動伝達システム917によって取り扱われ得る。

【0054】

単一の円形格納の使用

【0055】

このソリューションは、巻線の格納及びグリップシステム（又は「円形格納」又は「円周格納手段」）が、

所定の長さで半径方向に変化する厚さのフィンガ又はポジショナ 510 を有し、上述のように格納と校正の機能を有する、円形格納 500 と、

巻線内径 200 の基準橋台として作用する機能の任意の内側格納 600 と、

基本導体より長い基本導体のために可能なくぼみと基本導体が逃げることを防止するために可能な縁とを備えており、インサータ 100 の側と反対のテーブル側に配置されているが依然として組立位置にある、任意の支持表面 700 とを備え得ること（図 7A）を提供する。

10

【0056】

次に連続的な作業ステップを伴う作業の例が示されており、いくつかは示されたものとして任意であるが、有利にたった今列挙された全ての要素が使用される、

【0057】

図 7A に示されるステップ F1 は、単一の円形格納 500 を伴う巻線の組立から成る。最初に、円形格納 500 は、巻線組立位置にあり、支持表面 700 は、持ち上げられ、内側格納 600 は、基本導体が内側に移動することを防止する。このステップにおいて、一連の基本導体は、基本導体の自由端側で円形格納 500 のスロット 550 に挿入され、それぞれの挿入に伴い、円形格納 500 は、そこで組み立てられた巻線を選びながら、（巻線軸 200A 周りの適切な回転手段によってスロット間の角度距離として定義される 1 つ以上のスロットピッチで）回転する。組み立てられた巻線は、最後に得られる。

20

【0058】

図 7B に示されるステップ F2 は、巻線の締め付けから成っており、円形格納 500 は、その断面（軸 200A に対して直交する）が少なくとも部分的にテーパとなっているため、基本導体を格納に対して半径方向に押し付け、支持表面 700 は、持ち上げられたままであり、その結果、内側格納 600 は、決まった位置に留まり、基本導体の橋台として作用する。

【0059】

基本導体は、壁の厚さに従って半径方向（例えば後述のショルダによって）及び／又は接線方向に締め付けられ得る。実際に、概して接線方向の締め付けは、同じスロットに属する導体間の半径方向距離が確保されなければならないため、絶縁紙（技術分野で通常使用される）が「S」字形、二重「S」字形、「B」字形である場合、又はより概して紙がスロットを内部に横切る場合に最も適している。

30

【0060】

一方で、半径方向の締め付けは、円形格納が導体を合わせて圧縮し内側の橋台に対して押し付けるため、紙が「O」タイプの場合、又は概して絶縁体がスロットの縁にのみある場合に良く機能する。ポジショナの壁は、スロットの領域（紙を除いた）を超えて突出しないように導体を接線方向に整列させ得る。

【0061】

図 7C に示されるステップ F3 は、適切な導入手段によって巻線をステータパックに挿入することから成る。回転テーブル 300（図 6 に示される）は、巻線を有する円形格納を回転テーブル軸 300A 周りの回転を伴ってステータパック 400 に引き継ぎ、ステータパックは、基本導体に対応するステータパックのスロットに挿入されるまで（例えば約 10～20mm）、持ち上がる（又は巻線が下降する）。概して、回転テーブルは、円形格納手段を組立位置からステータパックの挿入位置まで移動させる。便利に、ステータパックは、インサータが組立位置にある側と反対の回転テーブル側から挿入位置に特定の供給手段によって移動する。

40

【0062】

図 7D に示されるステップ F4 は、円形格納 500 の部分的な開放（半径方向）からな

50

る。ステータパック 400 が静止している間、円形格納 500 のポジション 510 は、壁と基本導体との間に多少の隙間をつくるためにわずかに後方に移動する。

【0063】

図 7 E に示されるステップ F 5 は、巻線をパックに押し付けることから成る。ステータパック 400 が静止している間、例えば上部橋台 310 は、基本導体をステータパック自体に押し付ける。

【0064】

図 7 F に示されるステップ F 6 は、円形格納 500 のより広域又は完全な開放から成っており、ステータパック 400 は静止しており、円形格納は開放しており、内側格納 600（その図では示されない）は上昇している。

10

【0065】

円形格納を 1 つのみ使用することは、可能であり、少ない構成要素と小さい設置面積の利点を有する。

【0066】

複数の円形格納の使用

【0067】

巻線をより制御し、円形格納 500 の半径移動を低減させるために、他の円形格納は、使用され得、好ましくは巻線の締め付けを処理する。図 8 を参照すると、追加の円形格納 540、580 がすでに説明された円形格納の真下と真上とに配置されることが有利である。連続的な作業ステップにおける複数の円形格納の使用の例は、以下に説明される。上記で示され、以下で要約されるように、追加の円形格納が 1 つでも使用され得ることが理解されるべきである。

20

【0068】

図 9 A に示されるステップ S 1 は、接線方向の締め付けから成っており、上部及び下部の円形格納 540、580 は、完全に引っ込んでおり、中間の円形格納 500 は、組立位置にあり、支持表面 700（任意であり、この図に示されていない）は、基本導体を支持するために持ち上げられている。

【0069】

このステップにおいて、予期される全ての導体は、次々と挿入され、それぞれの挿入に伴い、中央の円形格納 500 は、巻線 200 をそこで取りながら回転する。ステップ S 1 は、巻線全体の組立で終了する。半径方向の圧縮のための接線方向ショルダ 513 は、上部及び下部の円形格納 540、580 の一方又は両方に存在し得る（図 9 A（b））。

30

【0070】

図 9 B に示されるステップ S 2 は、巻線 200 の圧縮から成る。このステップにおいて、円形格納 540、580 は、中央の円形格納 500 が前進し、基本導体を格納 600 に対して半径方向に圧縮している間、完全に引っ込んでおり、支持表面 700 は、持ち上げられている。

【0071】

図 9 C に示されるステップ S 3 は、基本導体が接線方向に締め付けられ、円形格納がステップ S 2 と同様に巻線を格納 600 に対して押し付け圧縮し、支持表面 700 が格納位置に持ち上げられたままとする（常に示されない）まで、上部及び下部の円形格納 540、580 が前進することを有する。

40

【0072】

ポジション 510 の半径移動に関しては、ポジションと基本導体の両方の製造公差を補償し、格納における基本導体の最適な位置決めを確実にするために、それぞれのポジション 510 の後ろに配置された弾性手段（例えばばね）は、使用され得る（弾性手段は図において示されていない）。

【0073】

図 9 D に示されるステップ S 4 は、巻線が未だなお図 6 の左の組立位置にある間に内側格納 600 が分離することを有する。このステップにおいて、接線円形格納 540、58

50

0 は、円形格納 500 がステップ 2 と同様にある間に基本導体を接線方向に押し付けており、最後に支持表面 700（その図では示されない）は、下降する。

【0074】

図 9 E に示されるステップ S 5 は、巻線 200 のステータパック 400 への挿入に関するものであり、回転テーブルが巻線を組立位置から挿入位置（例えば 180° だが、本発明の概念によれば他の位置も可能であり、例えば 4 つの 90° の位置）に移動させた後である。

【0075】

このステップにおいて、巻線は、ステータパックの上方に位置しており、上部及び下部の円形格納 540、580 は、把持しており、中間の円形格納 500 は、ステップ 2 と同様に位置しており、ステータは、上昇し、基本導体を収容する（それらの自由端によって）。

10

【0076】

図 9 F に示されるステップ S 6 は、下部の円形格納 580 の開放を有している。このステップにおいて、下部の円形格納 580 が引っ込んでステータ 400 が持ち上げられ挿入を続けている間、上部の円形格納 540 は、把持しており、中間の円形格納 500 は、ステップ 2 と同様にある。

【0077】

図 9 G に示されるステップ S 7 は、中央の円形格納の開放を有する。このステップにおいて、中央の円形格納 500 が引っ込んでステータ 400 が上昇し挿入を続けている間、上部の円形格納 540 は、把持しており、下部の円形格納 580 は、引っ込んでいる。

20

【0078】

図 9 H に示されるステップ S 8 は、上部の円形格納 540 の開放から成る。このステップにおいて、上部の円形格納 540 が引っ込んでステータ 400 が上昇し挿入を続けている間、下部の円形格納 580 と円形格納 500 とは、引っ込んでいる。このようにして、巻線は、ステータパックに挿入され、図 6 の完全なステータパック 400 F（すなわち挿入された巻線をねじって溶接する前のステータ）となり、そこからステータパックは、適切な除去手段によって駆動され、供給手段及び／又は位置決め手段で単一のアセンブリを形成し得る。

【0079】

その結果、本発明によれば、1 つ以上の円形格納は、ステータパックの高さに応じて使用され得、制限された高さのパックにおいては、円形格納が 1 つのみ使用され得、高い高さのパックにおいては、巻線の高さに沿った均一格納のためにいくつかの円形格納を使用することが好ましい。

30

【0080】

組立挿入システムのいくつかの可能なソリューションの比較

【0081】

組立挿入システム全体の検討のため、特に必要な自動化の分析において、開始点は、円形格納の移動である。実際に、巻線を組み立て作業ステーションからステータパックへの挿入作業ステーションに移動させるために回転テーブルを使用することによって、種々の構成が、回転テーブルの外側又は回転テーブルと一体的に構成要素を配置することで可能であることが明らかとなった。

40

【0082】

巻線自体の組立に関して、2 通りの方法での動作が可能であり、例えば第 1 のケースでは、円形格納を固定させておき、基本導体を挿入している間にインサータを巻線の軸の周りに回転させることが可能であり、第 2 のケースでは、インサータを固定させておき、その下方の円形格納を回転させることが可能である。

【0083】

インサータは通常、基本導体を挿入するときに巻線の円周全体周りを容易に回転することが可能でない構造を有しているため、インサータを固定させておき、組立における円形

50

巻線格納を回転させることが好ましい。多くの場合において、組立と巻線の校正及び締め付けとの両方に1つの円形格納のみが使用され得る。本発明によれば、2つの動作が円形格納で行われ得（図10及び図11に示されるように）、円形格納全体の回転動作500rと、円形格納本体520におけるカム（以下でより詳細に説明される）を移動させ、円形格納のポジションを半径方向に前進させる、円周の円弧動作500sとである。ポジションの半径移動のために種々の手段が提供され得る。

【0084】

回転テーブル300の上方に円形格納500を配置することと、特に巻線を組み立てるときに円形格納を回転させることを選択することとは、円形格納回転手段の使用を伴い、該手段は、多くの種々の方法で実現し得る。

10

【0085】

例えば、1つの可能な選択は、駆動システムのピン918（図14に示される）が円形格納自体に係合できるように、円形格納の基部に穴912（係合穴、図12及び図14参照）を提供することである。また、カム910は、駆動アセンブリ955と同軸の円形格納全体のフォークに接続されるピン911とともに円形格納の下から移動する。カム910の配置のための係合ピン911については、図14も参照のこと。カムは、図23に示されるシステム916によって移動し得る。

【0086】

図14の円形格納のベースプレート520は、2つの（／それぞれの）ピン918が180°に挿入される（図14-16）2つの（／1つ以上の）凹部925を有しており、該凹部は、回転手段950（図23）から円形格納全体の回転を伝達するために使用され、さらに、カムに接続された2つの（／それぞれの）ピン911が突出する2つの（／1つ以上）スリット913がある。カムピン911とベースプレート520との間の相対的な移動で、例えば、カムの回転、従ってポジションの半径移動を管理することが可能である。参照符号920は、ベースプレート520を回転させる駆動アセンブリを示す。

20

【0087】

プロセスステップの検討から、回転テーブルの巻線組立ステーションにおいて、500rと500s（図10）の両方の動作を行うことが必要であることが分かり、動作500rは、基本導体の挿入のために格納システム全体を回転させるために使用され、動作500sは、必ずしも360°である必要はないが、第1組立作業ステーションと予備的にステータパックの挿入へのための作業ステーションとの両方で個々のポジションを半径方向に移動させるために使用される。巻線のステータパックへの挿入作業ステーションにおいて、カム動作のみで十分であり得る（しかし、いくつかの特定の基本導体の挿入では両方の動作を提供することが好ましい）。これにより、搬送のために繰り返しの挿入と取外しとを避けるためにカム移動アセンブリを回転テーブルのモータ950（減速ギア951とベルトテンシヨナ941とを有する）に搭載することが好ましく（図17、図18、及び図24のように）、テーブル回転中にカムを静止させておくために上記アセンブリの利点を得ることも可能である、という結論に至った。

30

【0088】

回転テーブルと一体の単一のモータ

40

【0089】

図17の実施形態2000を参照して、使用されるモータの数を減少させるために、カムの動作が円形格納本体の動作と比べて短いので、円形格納本体に接続されるプーリ915の挿入取外しシステムは、挿入され得、従って、円形格納本体を静止させている間、カムにのみ動作が伝達する。

【0090】

この実施形態2000は、円形格納本体のプーリに接続された電気制御ブレーキを使用すること、又は電磁クラッチ（図示せず）を利用することにより実現され得る。

【0091】

回転テーブルと一体の単一のモータを有するソリューション2000（ソリューション

50

1000と組み合わせ可能)の動作は、

支持表面700を持ち上げて円形格納本体520の移動システムに結合すること(空圧ロックリトラクト)、

円形格納本体520とカム910との回転に伴って巻線200の組立を開始すること、
組立終了時に空圧ロックを作動させ電磁ブレーキを解除すること、

電気式の駆動が必要とされるステータパック400への導体の挿入を容易にするために、
支持表面700をわずかに下降させること、

巻線200を締め付けるためにカム910を回転させること、

支持表面700を完全に下げること、

回転テーブル300を回転させること、

導体を供給するためにステータパック400を持ち上げること、

カム910を垂直ガイド位置に回転させること、

巻線200をステータパックに挿入するためにステータパック400を下方から押し付けること(又は逆に基本導体を上方から押し付ける)、

全開放のためにカム910を回転させること、

挿入された巻線200を有するステータパック400を下降させること、

組み立て中にカム910を再配置すること、

回転テーブル300を回転させること

のいくつかの連続したステップにおいて図式的に示され得る。

【0092】

ソリューション2000によって示される利点は、巻線挿入ステーションにおいて円形格納を回転させることが可能であることであり、これにより、特殊なヘアピンで作業する種々の位置に到達すること、及び巻線をステータパックに対する任意の角度位置に配置することが容易となり、円形格納本体とカムとのための単一の電動モータの使用により、回転テーブルの重量を除去し、同様に回転テーブルの下の全体寸法を低減する。

【0093】

好ましい実施形態の詳細な説明

【0094】

ソリューション2000は、本発明の目的を達成する上で効率的であるため、本発明に係る好ましい実施形態である。

【0095】

任意に、1つのモータは、円形格納本体520とカム910の両方を回転させるために使用される。上述のように、電磁クラッチは、2つの動作伝達プーリ915のうちの1つを挿入又は除去することができる。

【0096】

ソリューションの図解版は、図18の全体図のように構成されている。

【0097】

全体的なシステムを形成するそれぞれのアセンブリの実施形態(上述のように任意のタイプであり得るインサータを除く)は、以下で詳細に示される。

【0098】

回転テーブルアセンブリ

【0099】

見られるように、回転テーブル300は、例えば2つのステーション、一方はインサータ100の下で巻線を組み立てるためのステーション、他方はステータパック400に巻線を挿入するためのステーションで、テーブルの非常に短い回転時間で同時に作業するために選択される。テーブルを一方向に180°回転させて、反対方向に180°回転させることが、複雑な電氣的及び空圧の接続システムを避けるために好ましい。本発明の全ての実施形態において、2つ(又はそれ以上)のステーションは、回転テーブルの対応する穴310、320に収容され得る。

【0100】

10

20

30

40

50

考えられ得る1つの回転要素は、例えば図19に示されるBettinelli製の要素TR315であり、（例えば）直径約1900mmの円周からの2つの直線状の切込みと2つの作業ステーションに円形格納を収容するための2つの穴310、320とで作られている作業表面330が該要素に取り付けられている。THK RB45025等のクロスローラベアリング340は、それぞれの穴に収容され、上部には円形格納が接続されるプレートが接続される。

【0101】

テーブル330はまた、移動ステーションに挿入される任意の特殊な基本導体のストレージ（図示せず）を収容するように構成され得る。

【0102】

円形格納アセンブリ

【0103】

図20に示される円形格納アセンブリ1500は、

48個（処理されるステータパックのスロット数の偶数、倍数、又は被除数）の所望の位置のうちの1つで円形格納を空圧ロックするためのくぼみ（図25に示される歯）が外面に設けられたベースプレート530と、

回転によって円形格納の壁を移動させるカム910と、

ポジショナ510をガイドする機能のために適切に企図されたカバー521と、

パック状の構造を再現するためのステータパックのスロットと同じ数のポジショナ510と、

動作をポジショナに伝達し、好ましくはばね（図示せず）を備えている、スライダ531と、

特定の要素が係合されており、そこでカムを回転させるように構成された（歯車、ベルトプリー等）動作を可能とする、伝達用接続部532との要素のうち1つ以上を有し得る。

【0104】

円形格納500は、回転テーブル300（その図では示されない）上のベースプレート530によって接続されており、回転自由である。

【0105】

ポジショナ510の厚さ（導体と接触する部分）が半径方向に増加するので、カムを回転させて、幾分狭いステータのようなスロットを形成することが可能となる。従ってコンセプトは、組立中に幅の広いスロットを再現し、その後基本導体を整列させるためにより狭いスロットを再現することであり、簡素且つ効率的な、組立及び巻線のステータへの挿入の、明らかな利点を有する。

【0106】

ポジショナは、プレートカバー要素521（図示されない）に設けられた特殊なガイドによって便利に案内され得る。これらのガイドによって、全ての作業ステップにおいて所定のストロークを維持することが可能となる。

【0107】

カム910には、回転状態におかれるプリー又はホイールが支持及び固定される外面突起532が設けられている。

【0108】

図21（及び任意の実施形態において）のポジショナ510を詳細に見ると、ポジショナは、ばね（より良い接線方向のグリップのために、上述参照）によってそれぞれのブロック511にガイドされ得る。

【0109】

ポジショナ510はまた、断面において一定の厚み515を有する半径方向内端の第1部分と半径方向外端に向かう第2テーパ部分（くさび状）514とを有する形状であり得る。

【0110】

10

20

30

40

50

有利に、第 2 部分は、第 1 テーパ角度を有する第 1 サブ長さの第 1 サブ部と、前記第 1 サブ部に連続しており、第 2 テーパ角度を有する第 2 サブ長さの第 2 サブ部とを有する。

【0111】

好ましくは、それぞれのポジション 510 は、少なくとも前記第 2 サブ部分において巻線軸の方向 200A に沿って、第 1 端部と第 2 垂直端部とを有しており、前記第 1 垂直端部において前記テーパを有する第 1 垂直部分があり、前記第 2 垂直端部において前記テーパを有する第 2 垂直部分があり、前記テーパを有する前記第 1 及び第 2 垂直部分の間においてテーパを有さない中央部分 512 がある。

【0112】

付加的に、導体を半径方向に束ねるために例えば半径方向外側端部において T 字形のシヨルダ 513 が含まれ得る。

【0113】

内側格納支持アセンブリ

【0114】

図 22 に示される任意の内側格納支持アセンブリ 1600 は、2 つの主要なサブアセンブリ、回転テーブル 300 と一体の固定支持体 610 と処理される巻線のサイズに従って備えられ得る支持構造体 620 とを有し得る。

【0115】

ツール構造 620 は、巻線の内径の基準を与えるために使用される円形形状の内側格納 600 を有する。従ってそれにより、ステータパックへの挿入が容易となり、ポジションの壁と同じ数のスロットを有することで後者によって交差される。

【0116】

例えば、(巻線の基本導体が半径方向内側に落下しないようになされた) 内側格納 600 は、180° の構成の回転テーブル上の 2 つの組立位置と挿入位置とを接続する固定支持体 610 に剛性的に接続された支持体 620 (又はバスケット) によって支持されている。

【0117】

円形格納モータユニット

【0118】

図 23 に示される円形格納のモータユニット 1950 は、円形格納 500 全体とカムとの両方が回転のみすることが可能なアセンブリであり、これは、伝達のための 2 つのプーリ 940 又は歯車 931-934 (図 24 参照) の回転を係脱する電磁クラッチ 960 のおかげで可能となる。

【0119】

本発明に係るデバイスに伝達手段を設ける (例えば回転テーブルの上方) ことは可能であり、該伝達手段は、内側カムと円形格納とを回転状態に置くために使用され、モータに常時接続されている。これらの伝達手段は、例えば、シャフトが円形格納の回転部分が接続される単一のモータで作られ得、一方でカムの回転部分は、必要な時に、電氣的に制御されるクラッチなどの機構で、シャフトに独立して接続されることによって与えられる。

【0120】

円形格納ロックアセンブリ

【0121】

図 25 に示される任意の空圧ロックアセンブリ 1970 は、電磁クラッチが円形格納の本体 520 に対する伝達を分離し、移動する危険がある場合に、円形格納 500 をロックするために使用される。

【0122】

空圧ロック 970 は、常に閉じた構成で設計されており、従って安全上の問題のため、円形格納を開放するために操作されなければならない。

【0123】

ロックは、テーブル 300 の上部に配置され得、円形格納のベースプレート 530 に直

10

20

30

40

50

接作用し得、外周の位置決めくぼみ 9 7 1 は、ステータスロットの数と同じ又は倍数で作られており、これにより、少なくともそれぞれのスロットピッチで円形格納をロックすることが可能となる。

【 0 1 2 4 】

有利に、システムを組み立てるとき、ロックアセンブリは円形格納のくぼみと整列し得、なぜならそのようにすることにおける誤差によって、クラッチが解除され空圧ロックが作動した場合に円形格納の本体の転置が生じ、その結果、上部及び下部の伝達の間に段差誤差が生じるからである。この点において、空圧ロックユニットの少なくとも 1 つの角度調整を提供することが利点である。

【 0 1 2 5 】

空圧ロックデバイス 9 7 0 の精度が特定の用途にとって低すぎる場合、又は適用される予防策が複雑すぎる場合、電磁タイプのブレーキもクラッチとともに使用され得る。この方法において、ブレーキは、クラッチより前に常に作動し（円形格納が静止した状態で）、一度クラッチが解除されるとブレーキは定着する問題はなく、正確に留まったままである、という利点を伴う。クラッチは、再作動され、ブレーキは、円形格納の本体の伝達に再係合するために解除される。

【 0 1 2 6 】

そのようなソリューションは、迅速かつ簡単なコマンドを伴うより正確な制御を可能とするだけでなく、クランプシステムを円形格納本体の角度位置から解放し、ベースプレート上の追加的な機械作業と比較してコストを節約する。

【 0 1 2 7 】

支持表面アセンブリ

【 0 1 2 8 】

図 2 6 に示される支持移動表面アセンブリ 1 7 0 0 は、回転テーブルの下の地面に配置されており、巻線を組み立てるときに基本導体を下方から支持する役割を果たす。

【 0 1 2 9 】

巻き取り方式が変化した場合と巻線の巻き取りステップの間との両方において、異なる持ち上げ高さにハンドリングすることが可能なシステムを有することが好ましいことが分かっており、従ってプレートを垂直方向（図示せず）に移動させるウォームスクリュにベルト駆動によって接続された電動移動 7 3 0 （又は電動リフトシステム）が好ましい。

【 0 1 3 0 】

可動サブアセンブリ 1 7 5 0 において、ベアリングによって、リフトシステムに対して自由に回転する支持体 7 6 5 には、関連するブッシュが収容される円形格納に結合することを可能とするピン 7 2 0 と接続され、該ピンが備えられている（それらは図 1 2 の 9 1 1 のようなものであり、アイドル支持アセンブリ全体に回転動作を駆動させるために使用される）。リフトシステムのアイドル支持システム 7 4 0 も空圧ロックシステム 7 5 0 と同様に定位置にあり得る。

【 0 1 3 1 】

実際に、巻線を組み立てるとき、支持表面 7 0 0 は、前述の支持体によって円形格納に接続され、格納自体とともに回転する。一度組立が終了すると、円形格納の壁は、前進し、巻線を内側格納に対して締め付け、支持表面 7 0 0 は下降し、その支持体は、円形格納から分離する。空圧シリンダ 7 1 0 は、下降前に戻らなければならない基準位置に支持表面をロックする。

【 0 1 3 2 】

円形格納が締め付け位置に進む前に支持表面 7 0 0 を移動させることによって、巻線が締め付けられなければならない高さを管理することも可能であり、ステータパックへの移動のために最も便利である。従って、ピン 7 1 8 （上記参照）の長さは、基本導体が円形格納伝達との接続を失うことなく異なる高さで支持され得るようなものでなければならない。

【 0 1 3 3 】

支持表面 700 は、効果的な支持のために基本導体の挿入側の突起を有利に追跡することができる。それぞれの基本導体の正確なくぼみを有する支持表面を有することとそれら導体の配置が確実でないこととは、意味がないので、基本導体間の差が数ミリメートルである場合、支持表面を単純化することは実際に可能である。さらに、基本導体の挿入側に完全に水平でないネーブを有することは、巻線の組み立てに問題とならない。

【0134】

代わりに、ステップ端子又はジャンパ等の相当に長いターミナルが配置される場所にくぼみをつくり、それらの挿入を容易にするために面取りをつくることは有利である。

【0135】

例えば、このようにしてつくられたリフトシステムのストロークは、約 200 mm であり、300 – 350 mm のオーダーの高さの巻線を管理するのに十分である（PDT ステップにおいて）。

【0136】

巻線押し付けアセンブリ

【0137】

図 27 に示される巻線押し付けアセンブリ 800 は、導体ターミナルがすでにステータパックに挿入された場合に、基本導体をステータパックに押し付けることが企図されている。

【0138】

全ての導体を同時に押し付ける単一の面によって基本導体を上から下に押し付けるように設計されており、従ってネーブに単一の水平面をもたらす役割も果たしている。

【0139】

提案されたソリューションは、押し付けアセンブリ 800 全体が接続されるプレート（図示せず）を移動させる電気軸（完全には図示せず）を有する。

【0140】

押し付けアセンブリ 800 は、他の要素との干渉を避けるためのハーフリング 810 を開閉する手段を有し得る。押し付け手段 800、810 は、巻線軸に対して垂直な平面上の 2 つのハーフディスク 810 を開位置から前記ヘッド端部の単一の押し付けディスクを形成する閉位置まで移動させるように構成された手段 800 E を有する。

ベースフレームアセンブリ

【0141】

図 28 に示されるベースフレームアセンブリ 760 は、回転テーブル 300 とそれと相互作用する全ての要素を基準高さに持っていかなければならない。

【0142】

ベースフレームアセンブリ（可能な実施形態の一つ）は、電気溶接構造 761 から構成される。

【0143】

テーブルのセンタリングローラ 980 とステータパックリフタ（図示せず）とは、このベースフレームに固定され得、一方でテーブルの回転モータ 762 は、回転テーブル 300 の下に配置され得る。

【0144】

上述された 2 つ以上の部品（要素、デバイス、システム）は、自由に関連付けられ、本発明に係るパーツキットとみなされ得る。

【符号の説明】

【0145】

100：インサータ

200：基本導体巻線

200A：巻線軸

210：基本導体層 1 及び層 2 をインサータに供給する手段

220：基本導体層 3 及び層 4 をインサータに供給する手段

10

20

30

40

50

2 3 0 : 基本導体層 5 及び層 6 をインサータに供給する手段	
3 0 0 : 回転テーブル	
3 0 0 A : 回転テーブル回転軸	
3 1 0 : 第 1 作業ステーション穴	
3 2 0 : 第 2 作業ステーション穴	
3 3 0 : 回転テーブル作業台	
3 4 0 : クロスローラベアリング	
4 0 0 : ステータバック	
4 0 0 I : 入力ステータ	
4 0 0 F : 出力ステータ	10
1 5 0 0 : 円形格納アセンブリ	
5 0 0 : (中央) 円形格納	
5 0 0 r : 円形格納の回転動作	
5 0 0 s : 円形格納本体の制限された角度動作	
5 1 0 : 円形格納ブレード又はポジショナ	
5 1 1 : ポジショナ収容ブロック	
5 1 2 : ポジショナの一定厚み部分	
5 1 3 : ポジショナの半径方向外端における T 字形ショルダ	
5 1 4 : ポジショナの壁の厚み部又はフレア部	
5 1 5 : 一定の厚みを有するポジショナの半径方向内端における壁部	20
5 2 0 : 円形格納本体	
5 2 1 : 円形格納カバー	
5 3 0 : 円形格納ベースプレート	
5 3 1 : カム動作のためのポジショナスライダ	
5 3 2 : 伝達との接続部	
5 5 0 : スロット	
5 4 0 : 上部円形格納	
5 8 0 : 下部円形格納	
1 6 0 0 : 内側格納アセンブリ	
6 0 0 : 内側格納	30
6 1 0 : 内側格納支持体	
6 2 0 : 内側格納支持構造 (又はバスケット)	
1 7 0 0 : 支持表面アセンブリ	
7 0 0 : 支持表面	
7 1 0 : 空圧シリンダ	
7 2 0 : 支持表面のリフトシステム	
7 3 0 : 電動リフトシステム	
7 4 0 : アイドル支持システム	
7 5 0 : 空圧位置ロックシステム	
7 6 0 : ベースフレームアセンブリ	40
7 6 1 : 電気溶接ベース構造	
7 6 2 : テーブル回転モータ	
7 6 5 : 自由支持体	
8 0 0 : 巻線押し付けアセンブリ	
8 0 0 E : 電気軸	
8 1 0 : 巻線押し付けハーフディスク	
8 0 0 A : 電気軸の回転軸	
9 0 0 : 移動アセンブリ	
9 1 0 : カム	
9 1 1 : カムピン	50

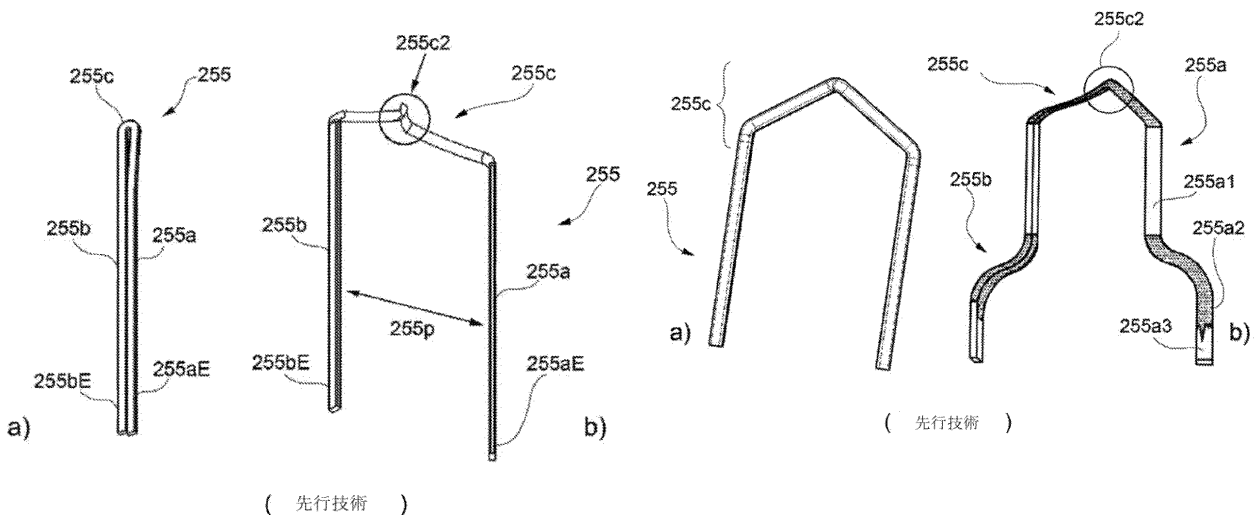
9 1 2 : 係合穴
 9 1 3 : スリット
 9 1 5 : プーリ
 9 1 6 : カム伝達システム
 9 1 7 : 円形格納本体伝達システム
 9 1 8 : ベースプレートピン
 9 2 0 : 駆動
 9 2 5 : ピン 9 1 8 のための穴
 9 5 5 : 円形格納駆動アセンブリ
 1 9 5 0 : 円形格納モータアセンブリ
 9 4 0 : ベルト
 9 4 1 : ベルトテンショナ
 9 5 0 : 円形格納モータ
 9 5 1 : 減速ギア
 9 6 0 : 電磁クラッチ
 9 3 1 : 第 1 ギア (カムピニオン)
 9 3 2 : 第 2 ギア (カムクラウン)
 9 3 3 : 付加的な第 1 ギア (円形格納本体ピニオン)
 9 3 4 : さらに第 2 ギア (円形格納本体クラウン)
 1 9 7 0 : 円形格納の空圧ロックアセンブリ
 9 7 0 : 空圧ロック
 9 7 1 : くぼみのロック位置
 9 8 0 : ステータパックセンタリングローラ
 1 0 0 0 : 円形格納の移動のための第 1 実施形態
 2 0 0 0 : 円形格納の移動のためのさらなる実施形態
 【 0 1 4 6 】

好ましい実施形態が上記で説明され、本発明のいくつかの変形例が提案されたが、当業者が、添付の特許請求の範囲によって定義されるように、関連する保護範囲から逸脱することなく修正及び変更を行うことができることが理解される。

【 図 面 】

【 図 1 】

【 図 2 】



10

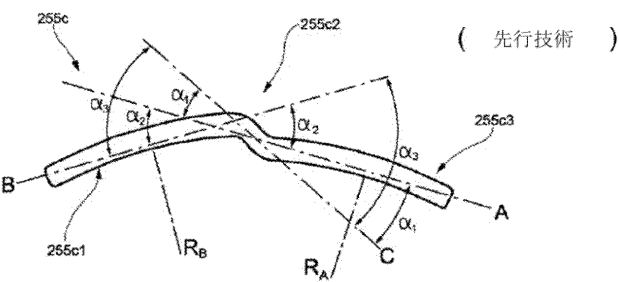
20

30

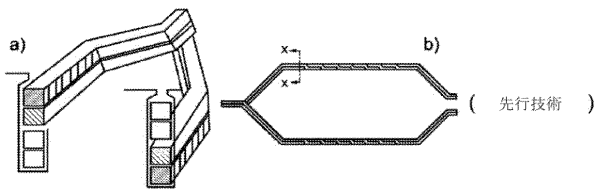
40

50

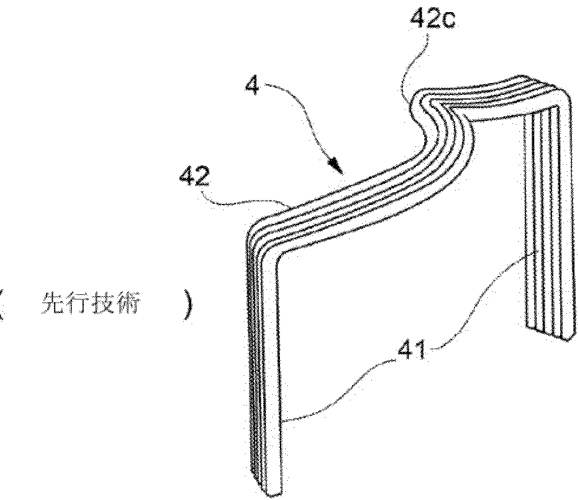
【図 3】



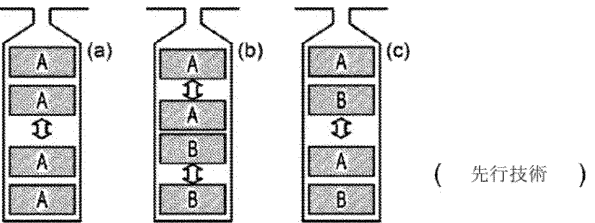
【図 4 A】



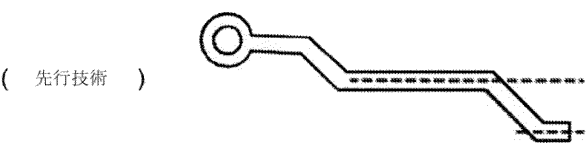
【図 4 B】



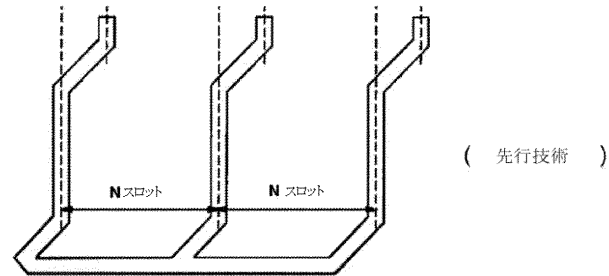
【図 4 C】



【図 4 D】



【図 4 E】



10

20

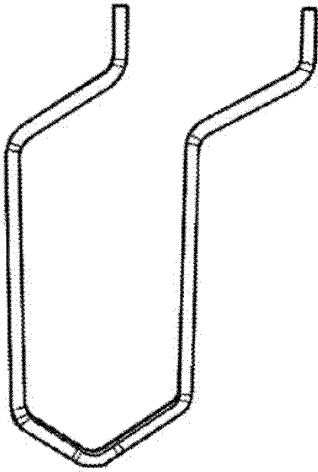
30

40

50

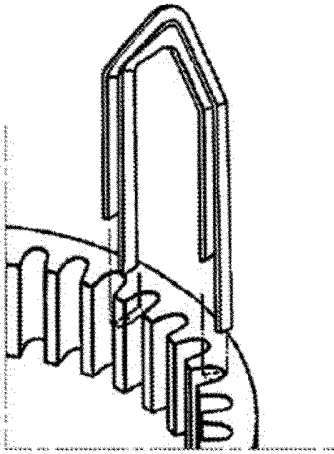
【図 4 F】

(先行技術)



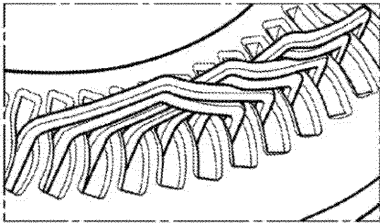
【図 4 G】

(先行技術)



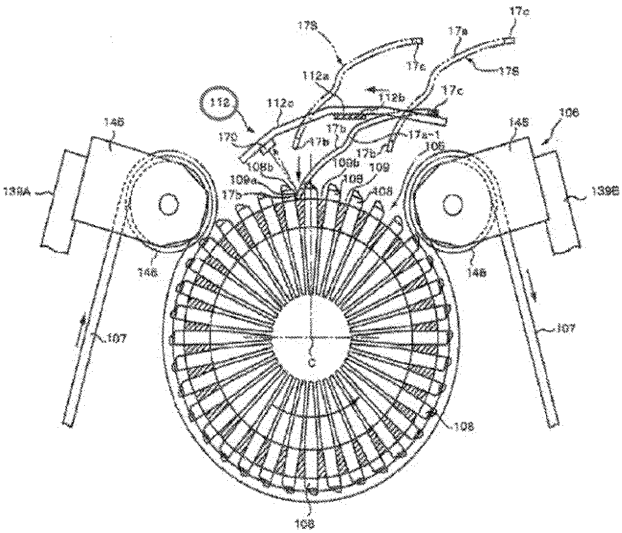
【図 4 H】

(先行技術)



【図 5 A】

(先行技術)



10

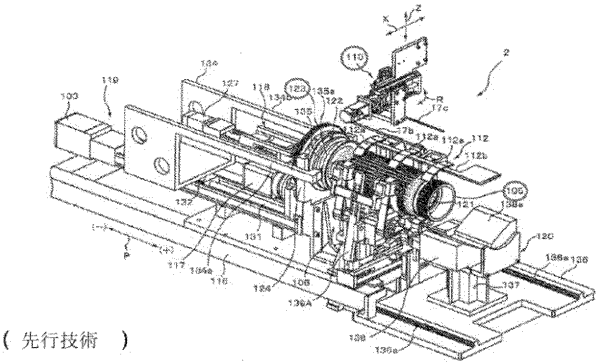
20

30

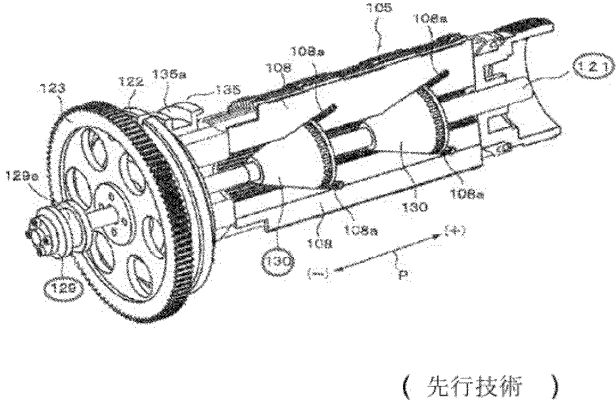
40

50

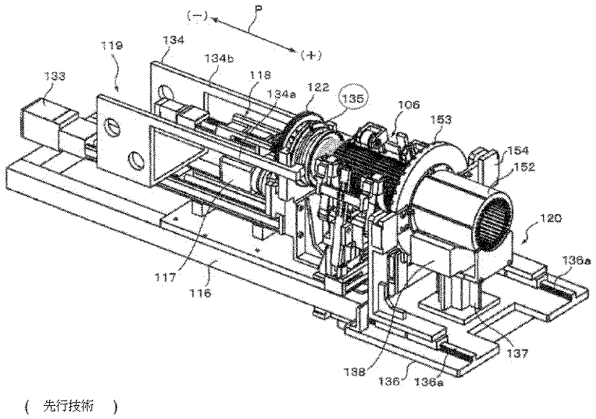
【図 5 B】



【図 5 C】



【図 5 D】



【図 6】

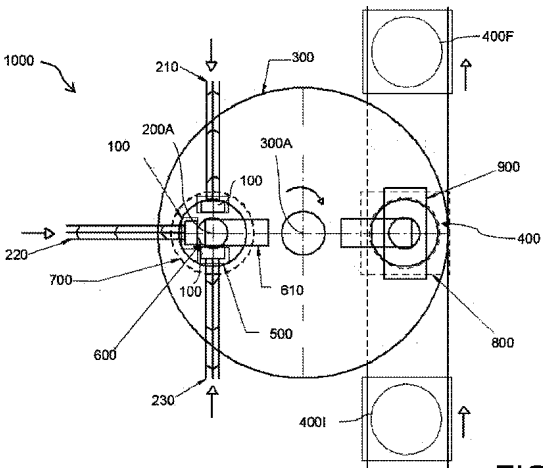


FIG. 6

【図 7 A】

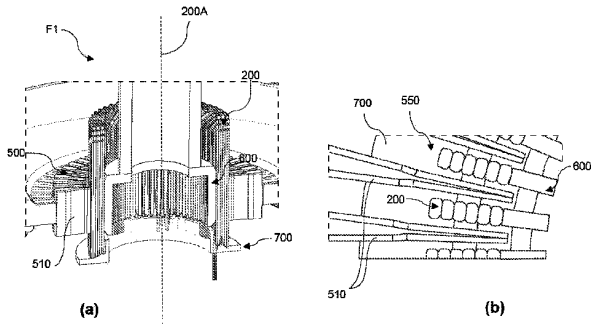


FIG. 7A

【図 7 B】

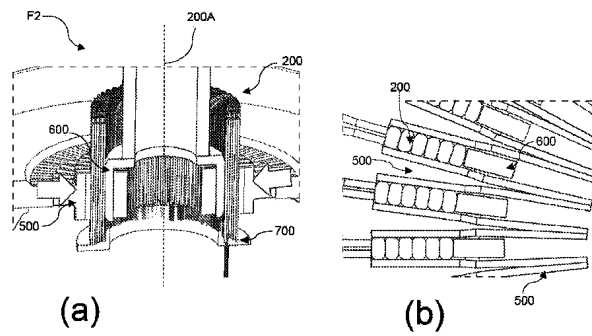


FIG. 7B

【図 7 C】

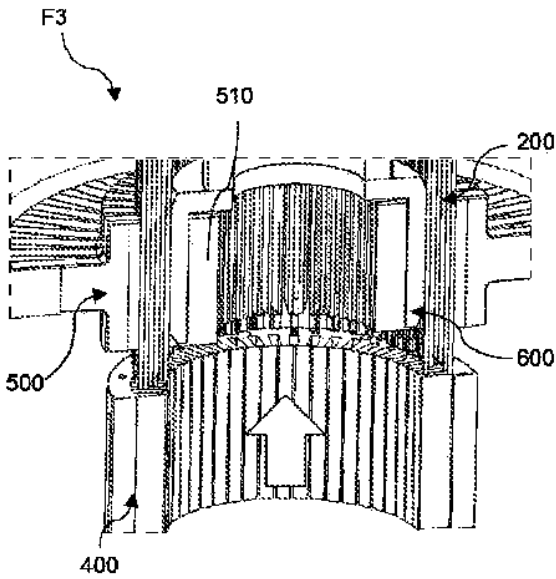


FIG. 7C

【図 7 D】

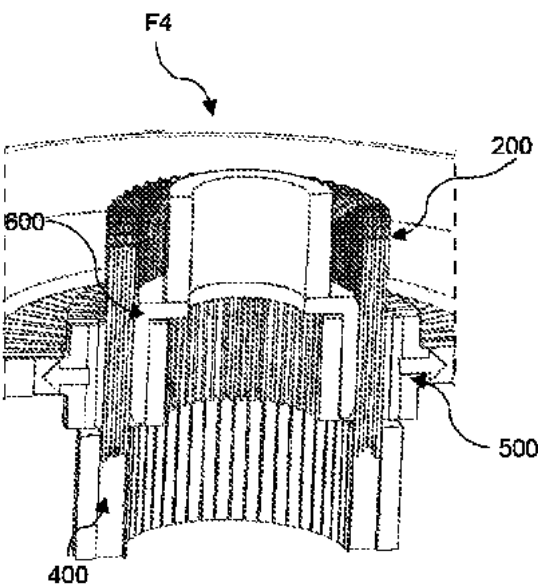


FIG. 7D

【図 7 E】

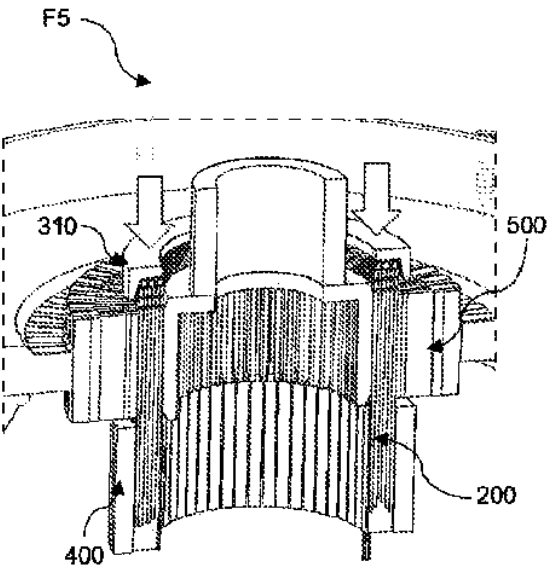


FIG. 7E

【図 7 F】

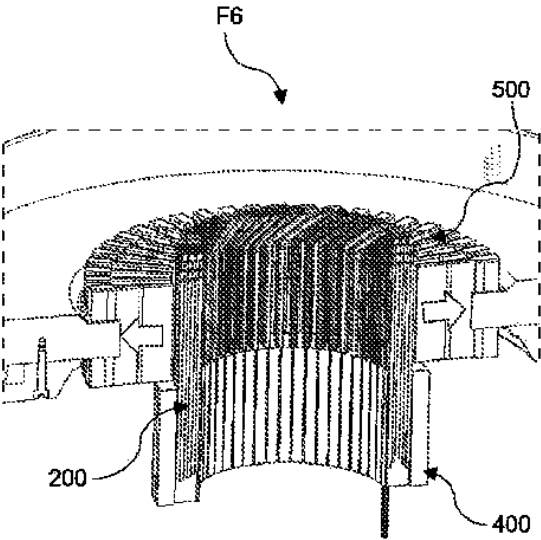


FIG. 7F

【図 8】

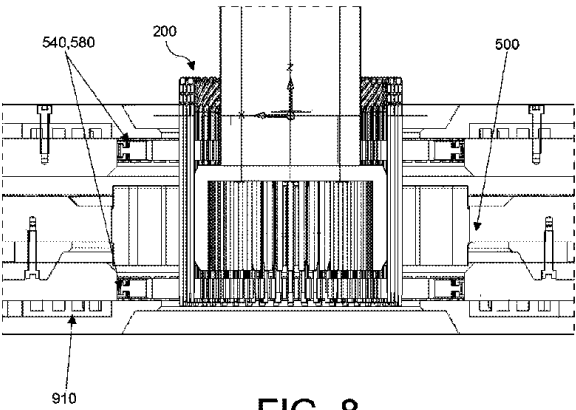


FIG. 8

【図 9 A】

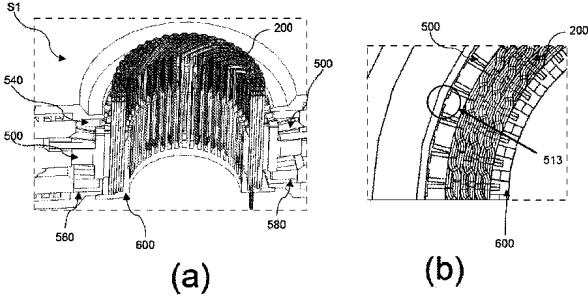


FIG. 9A

10

20

30

40

50

【図 9 B - 9 C】

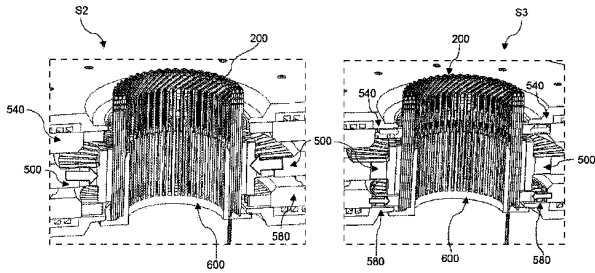


FIG. 9B

FIG. 9C

【図 9 D - 9 E】

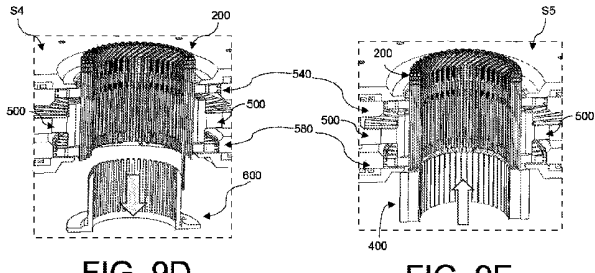


FIG. 9D

FIG. 9E

10

【図 9 F】

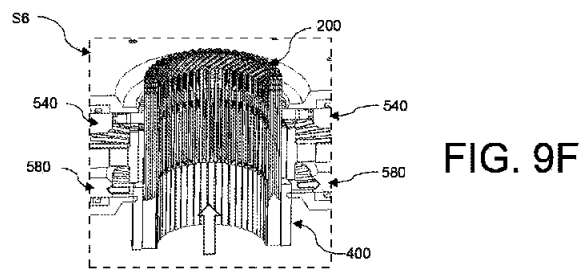


FIG. 9F

【図 9 G - 9 H】

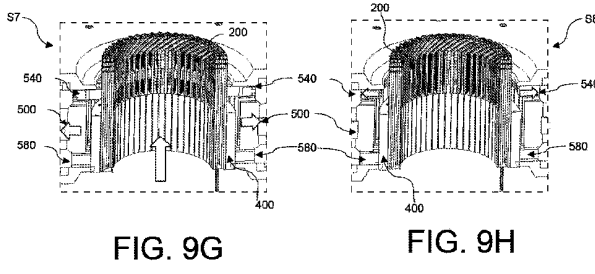


FIG. 9G

FIG. 9H

20

【図 1 0】

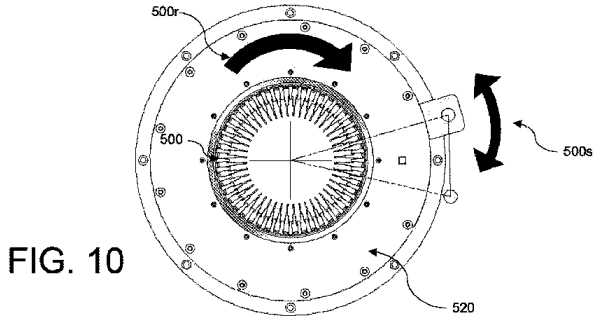


FIG. 10

【図 1 1】

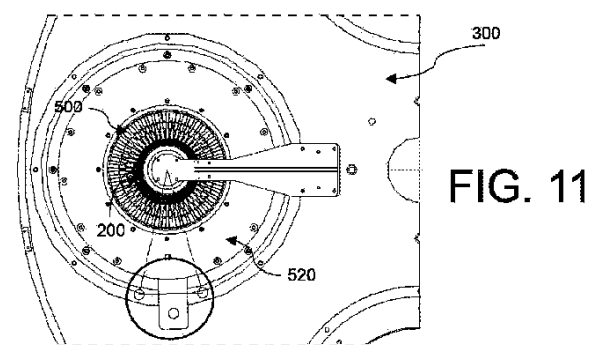


FIG. 11

30

40

50

【図 1 2】

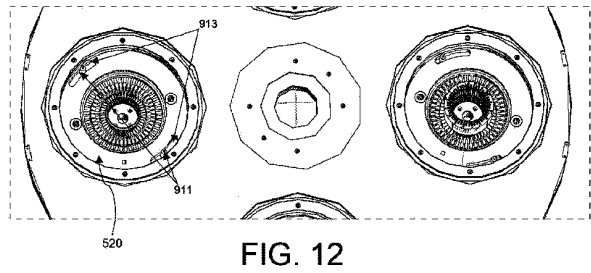


FIG. 12

【図 1 3】

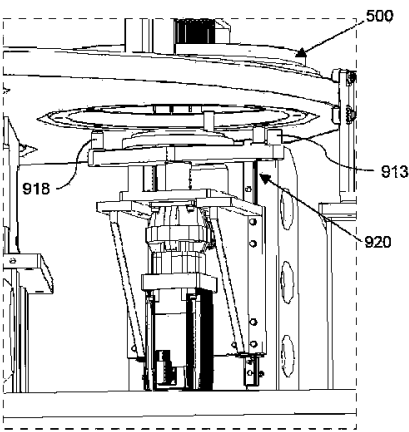


FIG. 13

10

【図 1 4】

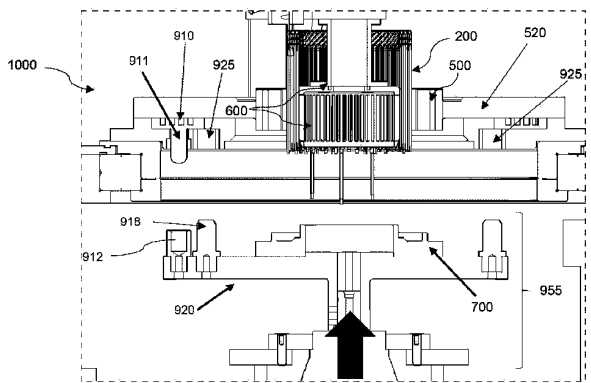


FIG. 14

【図 1 5】

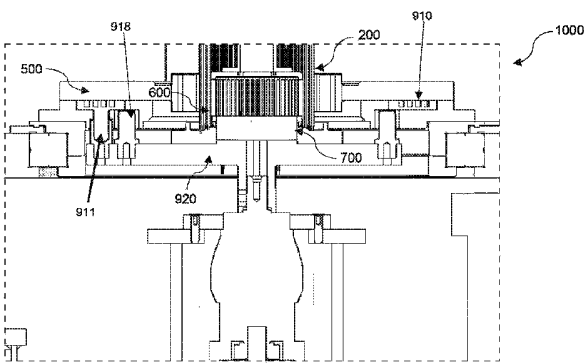


FIG. 15

20

30

40

50

【図 16】

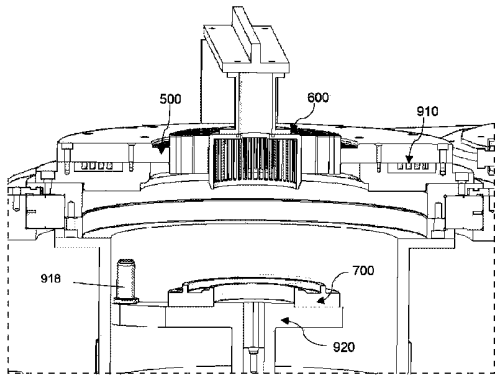


FIG. 16

【図 17】

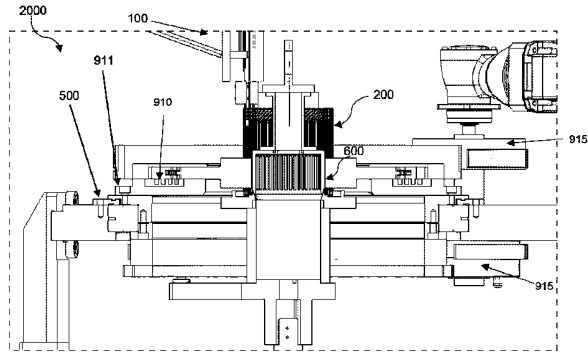


FIG. 17

【図 18】

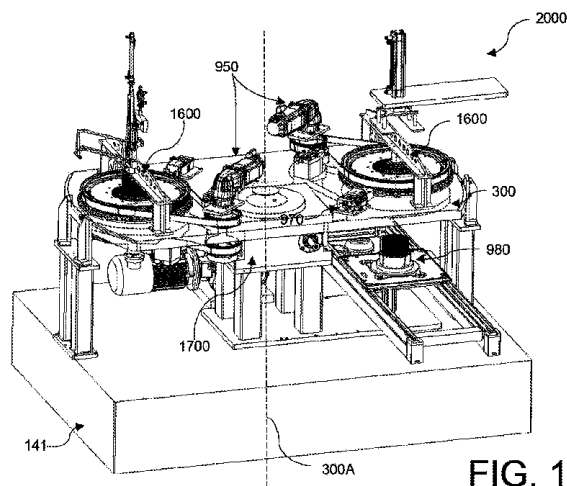


FIG. 18

【図 19】

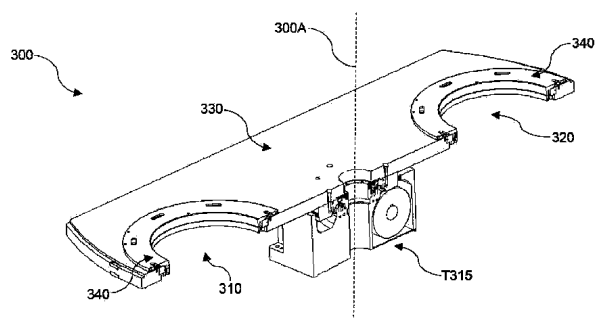


FIG. 19

10

20

30

40

50

【図 20】

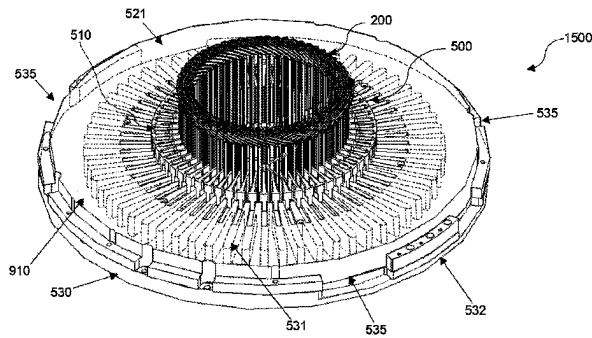


FIG. 20

【図 21】

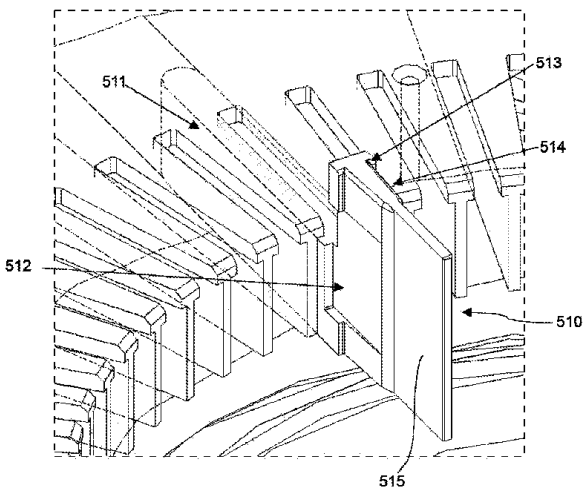


FIG. 21

10

【図 22】

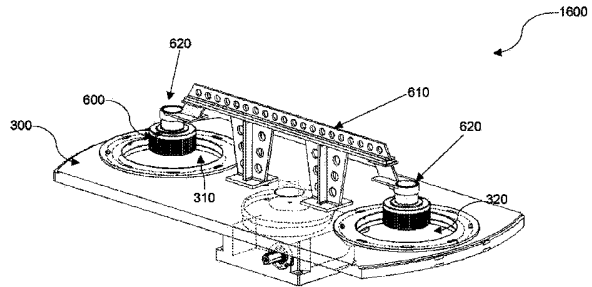


FIG. 22

【図 23】

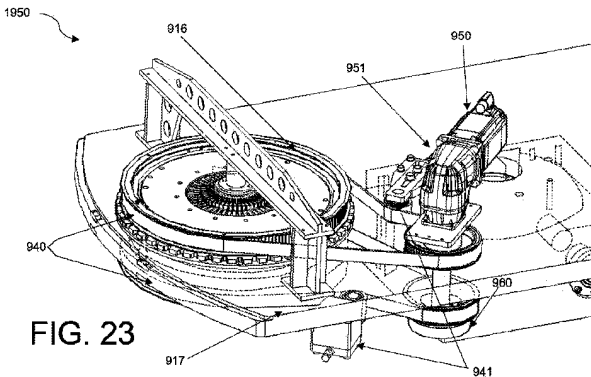


FIG. 23

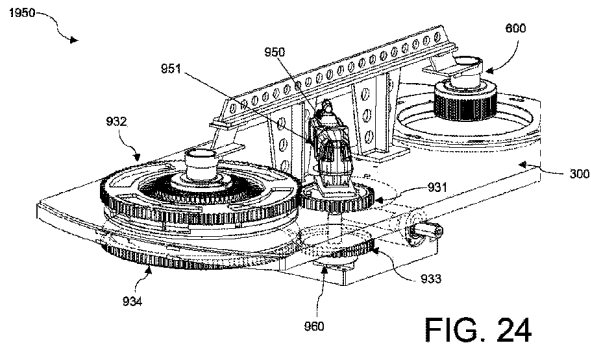
20

30

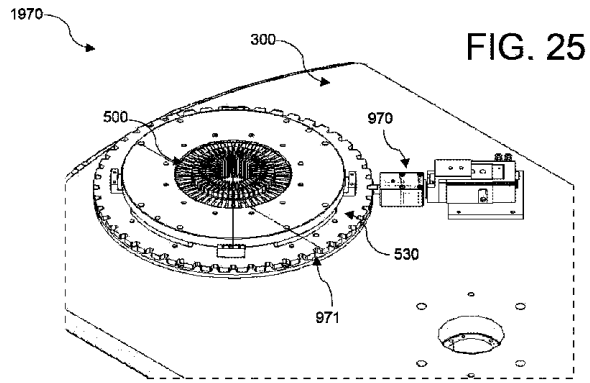
40

50

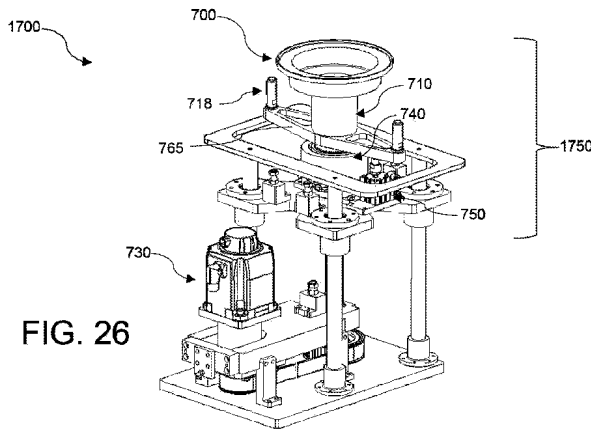
【図 2 4】



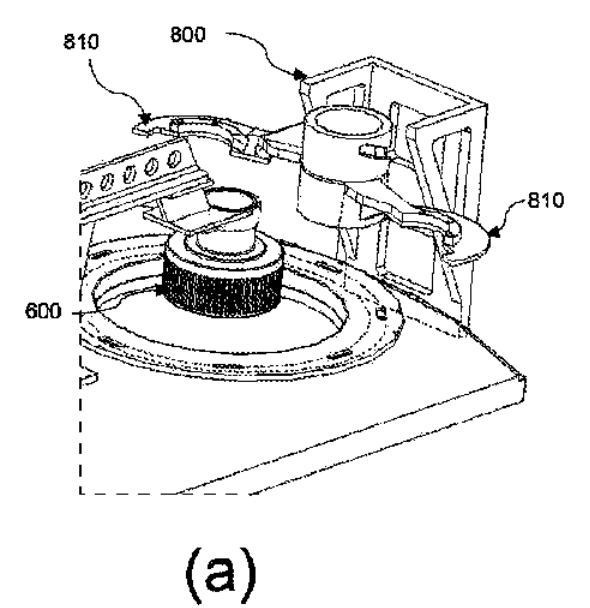
【図 2 5】



【図 2 6】



【図 2 7 (a)】



10

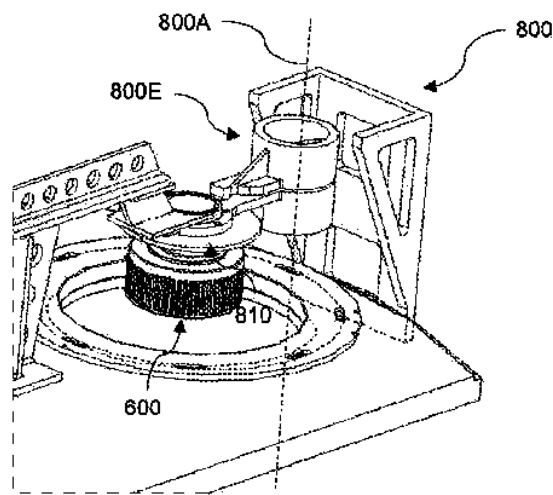
20

30

40

50

【図 27 (b)】



(b)

【図 28】

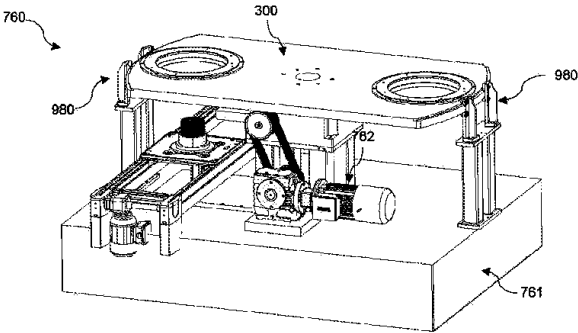


FIG. 28

10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2023/052123

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H02K15/04 H02K15/06 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	IT RM20 100 371 A1 (TECNOMATIC SPA) 9 January 2012 (2012-01-09) paragraph [0055] - paragraph [0070] figures 1-20 -----	1-17
A	US 2009/265909 A1 (GUERCIONI SANTE [IT]) 29 October 2009 (2009-10-29) paragraph [0026] - paragraph [0027] figures 1-14 -----	1-17
A	EP 3 771 078 A1 (GROB GMBH & CO KG [DE]) 27 January 2021 (2021-01-27) abstract paragraph [0163] -----	1-17
A	WO 2021/048394 A1 (GEHRING E TECH GMBH [DE]) 18 March 2021 (2021-03-18) figure 2 ----- -/-	1-17
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 April 2023		Date of mailing of the international search report 03/05/2023
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Arpaci, Mutlu

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2023/052123

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018/233774 A1 (GROB GMBH & CO KG [DE]) 27 December 2018 (2018-12-27) figure 1	1-17
A	----- WO 2021/156106 A1 (ATOP SPA [IT]) 12 August 2021 (2021-08-12) abstract -----	1-17

1

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2023/052123

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
IT RM20100371 A1	09-01-2012	NONE	
US 2009265909 A1	29-10-2009	CN 101299559 A US 2009265909 A1	05-11-2008 29-10-2009
EP 3771078 A1	27-01-2021	CN 112311170 A DE 102019120261 A1 EP 3771078 A1	02-02-2021 28-01-2021 27-01-2021
WO 2021048394 A1	18-03-2021	DE 102019124488 A1 EP 3987632 A1 WO 2021048394 A1	18-03-2021 27-04-2022 18-03-2021
WO 2018233774 A1	27-12-2018	CN 111033944 A CN 111164857 A DE 102018114780 A1 DE 102018114846 A1 DE 102018114875 A1 EP 3642933 A1 EP 3642934 A1 US 2020177065 A1 US 2020212771 A1 US 2022069682 A1 WO 2018233769 A1 WO 2018233771 A1 WO 2018233774 A1	17-04-2020 15-05-2020 20-12-2018 20-12-2018 20-12-2018 29-04-2020 29-04-2020 04-06-2020 02-07-2020 03-03-2022 27-12-2018 27-12-2018 27-12-2018
WO 2021156106 A1	12-08-2021	CN 114982109 A EP 4101059 A1 KR 20220130147 A US 2023029116 A1 WO 2021156106 A1	30-08-2022 14-12-2022 26-09-2022 26-01-2023 12-08-2021

フロントページの続き

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW
ーナ・インドゥストリアーレ・サンタ・スコラスティカ、テクノマティック・ソチエタ・ペル・アツィオーニ内

(72)発明者 ミクッチ、マウリリオ

イタリア、イー 6 4 0 1 3 コッローポリ（テラモ）、ヴィア・コペルニコ2、ゾーナ・インドゥストリアーレ・サンタ・スコラスティカ、テクノマティック・ソチエタ・ペル・アツィオーニ内

(72)発明者 ラナッリ、ジュゼッペ

イタリア、イー 6 4 0 1 3 コッローポリ（テラモ）、ヴィア・コペルニコ2、ゾーナ・インドゥストリアーレ・サンタ・スコラスティカ、テクノマティック・ソチエタ・ペル・アツィオーニ内

F ターム（参考） 5H615 AA01 PP01 PP12 QQ03 SS04 SS09

【要約の続き】

パック（4 0 0）に組み立て挿入するためのプロセスに関するものであり、プロセスは、本発明の組立挿入システムの使用を行う。