

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年12月7日(07.12.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/208414 A1

(51) 国際特許分類:

H02K 15/085 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2016/066345

(22) 国際出願日:

2016年6月2日(02.06.2016)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(71) 出願人: E - T e c 株式会社 (E-TEC KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4850081 愛知県小牧市横内152 Aichi (JP).

(72) 発明者: 細野聖二 (HOSONO Seiji); 〒4850081 愛知県小牧市横内152 E - T e c 株式会社内 Aichi (JP). 小島昌男 (KOJIMA Masao); 〒4850081 愛知県小牧市横内152 E - T e c 株式会社内 Aichi (JP).

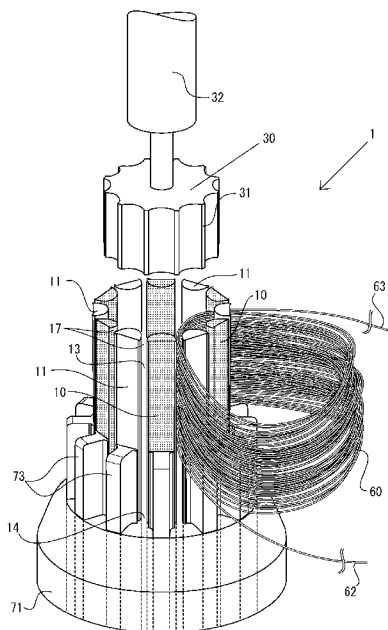
(74) 代理人: 青山秀夫, 外 (AOYAMA Hideo et al.); 〒4600021 愛知県名古屋市中区平和一丁目15-30 Aichi (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

(54) Title: COIL BUNDLE GUIDING MEANS AND COIL INSERTION APPARATUS

(54) 発明の名称: コイル束誘導手段及びコイル挿入装置



(57) Abstract: [Problem] Provided are: a coil bundle guiding means that guides a coil bundle to the base end of a gap without causing clogging on the midway of the gap, and guides the coil bundle to the base end of the gap without an operator conducting loosening work of the coil bundle even if the coil bundle is stuck on the midway of the gap; and a coil insertion apparatus. [Solution] The coil bundle guiding means that drops a coil bundle hooked in a gap to the base end of the gap includes: an opening end closing means; and a sliding means, wherein the opening end closing means closes the gap so that a gap width between the opening end closing means and each opposing blade shaft is smaller than a coil wire diameter while the coil bundle is being hooked, and the sliding means drops the coil bundle to the base end of the gap by sliding one of blade shafts, which are adjacent to each other and with which the coil bundle comes into contact, with respect to the other blade shaft along an axial direction. The coil insertion apparatus includes this coil bundle guiding means.

SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：【課題】コイル束を隙間の途中で詰まらせず、隙間の基端部まで誘導させると共に、仮にコイル束が隙間の途中で停滞した場合でも、作業員がコイル束のほぐし作業を行わなくても、コイル束を隙間の基端部まで誘導させるコイル束誘導手段及びコイル挿入装置を提供する。【解決手段】隙間に引っ掛けられたコイル束を隙間の基端部まで落とし込むコイル束誘導手段において、開口端閉塞手段とスライド手段とを含み、開口端閉塞手段は、コイル束が引っ掛けられた状態で、開口端閉塞手段と向かい合うブレード軸との隙間幅がコイル線径より小さい状態となるように隙間を塞ぎ、スライド手段は、軸方向に沿って、コイル束が接する隣り合うブレード軸の一方のブレード軸を他方のブレード軸に対してスライドさせて、コイル束を隙間の基端部まで落とし込ませるコイル束誘導手段、及びこれを含んだコイル挿入装置とした。

明 細 書

発明の名称： コイル束誘導手段及びコイル挿入装置

技術分野

[0001] 本発明は、予め巻枠で巻回したコイル束を、コイル挿入装置のブレード軸がなす隙間の基端部まで落とし込む際に、コイル束が隙間の途中に詰まらないようにし、ステータ製造の自動化を可能にさせるコイル束誘導手段及びコイル挿入装置に関する。より詳細には、コイル束を隙間の途中に詰まらせず、隙間の基端部まで誘導させると共に、仮にコイル束が隙間の途中に停滞した場合でも、作業員がコイル束のほぐし作業を行わなくても、コイル束を隙間の基端部まで誘導させるコイル束誘導手段及びコイル挿入装置に関する。

背景技術

[0002] コイル束をステータコアに挿入する前に、予め巻線機によって巻枠に巻回したコイル束を、ブレード軸の先端部に引っ掛けて、巻枠から夫々のブレード軸がなす隙間に落とし込んでいる。その際に、コイル束が傾いた状態になると、コイル束がブレード軸と摺り合っ、ブレード軸がなす隙間の途中に詰まり、ブレード軸が周方向に押し広げられるようになる。そうすると、ブレード軸が傾いて、ブレード軸の先端にステータコアを保持させることができなくなるという課題があった。

[0003] そのため、コイル束を巻枠からブレード軸の隙間に落とし込む際には、作業員が立ち会い、コイル束が詰まらないように常時監視していた。コイル束が前記隙間に詰まった場合には、一連のコイル落とし込み作業を中断し、作業員が詰まったコイル束を一旦引き抜くように持ち上げて、詰まったコイル束のほぐし作業を行っていた。そして、ほぐしたコイル束を、隙間の基端部まで詰まらないように誘導させていた。ブレード軸に引っ掛けた全てのコイル束について、このコイル束の落とし込み作業を行ってから、ブレード軸の先方部にステータコアを保持させてコイル挿入作業が行われていた。

[0004] そこで、コイル束の落とし込み作業の効率化を図るために、コイル束をブ

レード軸の隙間に詰まりにくくする技術が提案されている。特許文献 1 には、コイル束をブレード軸に引っ掛ける前に、予めコイル線が 1 本ずつ積み重なるように整列させておき、整列させたコイル束を隙間に落とし込むことにより、コイル束を隙間に詰まりにくくさせる技術が開示されている。特許文献 1 によれば、巻回軸の外周に沿って、巻線を整列させる案内部を設けている。そして、巻回軸と案内部がなす整列隙間にコイル線を通させて、コイル束を整列させた状態とし、整列されたコイル束がブレード軸の先端部に引っ掛けられ、隙間に落とし込まれるとされている。

[0005] しかし、特許文献 1 の技術によれば、コイル線を整列隙間に 1 本ずつ整列させる前に、コイル線を整列隙間の入口に落とし込むことが困難であった。また、コイル線を 1 本ずつ整然と並ぶように、予め積み重ねる技術であるため、ブレード隙間がコイル線の線径よりも広く、コイル線の中心位置が左右にずれるような状態に、コイル線を引っ掛ける場合には適用できなかった。したがって、コイル線の中心位置を左右にずらすようにして、ブレード軸がなす隙間に多くのコイル線を落とし込んでおき、スロットへのコイル線の挿入密度を高くさせるコイル挿入装置には適用できなかった。

[0006] 特許文献 2 には、巻線機から前記隙間にコイル束を落とし込む際に、コイル束のコイル線の並びが散乱した状態とならないようにさせるコイル挿入治具が開示されている。特許文献 2 によれば、コイル束のコイル線の並びが散乱した状態とならないように、ブレード軸と平行に延びるコイルガイドを設けると共に、昇降可能なコイル受け板を設けるとされている。ブレード軸の先端部に引っ掛けられたコイル束は、下縁部分がコイル受け板に載ると共に、コイルガイドにより保持されるため、コイル線を整列させた状態でコイル挿入操作を行うことができるとされている。

[0007] しかし、特許文献 2 の技術によっても、特許文献 1 の技術と同様に、ブレード軸の先端部にコイル束を引っ掛けてから、ブレード軸の隙間にコイル線が整列されるまでの間に、コイル線がブレード軸の先端部で詰まる可能性があった。ブレード軸に加えて、コイルガイドにもコイル束を引っ掛ける必要

があるため手間がかかるほか、コイル束を落とし込む際に、コイルガイドからコイル線が外れた場合には、コイル束を絡ませる可能性があった。

[0008] 特許文献3には、巻枠からのコイル束の落とし込みの安定化を図る技術が開示されている。特許文献3の技術によれば、コイルプッシャーと一体に稼動されるブレードの先端側が細くなった段付き形状とされ、先端側のブレード隙間が、基端側のブレード隙間よりも広い段付き形状とされることにより、コイル束の落とし込みが安定化できるとされている。

[0009] しかし、特許文献3の技術は、ブレード隙間がコイル線径の1～1.2倍の範囲とされる場合に適用される技術とされている。そうすると、特許文献1と同様に、コイル線の中心位置を左右にずらすようにして、ブレード軸がなす隙間に多くのコイル線を落とし込んでおき、スロットへのコイル線の挿入密度を高くさせるコイル挿入装置には適用できなかった。

[0010] 特許文献4には、巻回されたコイル束がブレード隙間に詰まらないように、上下からコイル線を水平に挟んだ状態で、ブレード隙間の基端部まで落とし込む技術が開示されている。特許文献4の技術によれば、巻回されたコイル束を一旦トランスブレードに引っ掛けておいて、トランスブレードからブレード軸に移し替える際に、側方から上側の把持爪と下側の保持爪で、コイル束を挟んだ状態として、ブレードの上方から下方に移動させている。これにより、コイル束が傾いた状態とならず、コイル束が水平に保たれ、ブレード軸の隙間にコイル線が詰まりにくくなるとされている。

[0011] しかし、特許文献4の技術によれば、全てのコイル束を一体に、側方から把持爪と保持爪とにより、上下から挟んだ状態として保持し、軸方向に沿ってブレード隙間の基端部までコイル束を誘導させている。そのため、把持爪又は保持爪に挟まれたコイル束が傾き易く、全てのコイル束を均一に保持することが困難であり、コイル線の整列状態が散乱される可能性があるという課題があった。

[0012] また、特許文献1から特許文献4のいずれの技術においても、コイル束が詰まりにくくなるように予防する技術に留まるものであり、ブレード軸がな

す隙間にコイル束が詰まった場合には、作業員が詰まったコイル束をほぐして、前記隙間の基端部にまで誘導させる必要があり、ステータ製造を自動化させることは困難であった。そこで、本願の発明者は、作業員の常時看視を不要とし、ステータ製造を自動化できる技術を提供することを課題とした。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献 1 : 特開 2 0 1 4 - 1 8 0 1 2 9 号公報

特許文献 2 : 特開平 7 - 1 9 4 0 7 4 号公報

特許文献 3 : 特開平 8 - 1 1 6 6 5 0 号公報

特許文献 4 : 実開平 5 - 1 5 6 7 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0014] 本発明が解決しようとする課題は、予め巻枠で巻回したコイル束を、コイル挿入装置のブレード軸がなす隙間の基端部まで落とし込む際に、コイル束が隙間の途中で詰まらないようにし、ステータ製造の自動化を可能にさせるコイル束誘導手段及びコイル挿入装置を提供することである。より詳細には、コイル束を隙間の途中で詰まらせず、隙間の基端部まで誘導させると共に、仮にコイル束が隙間の途中で停滞した場合でも、作業員がコイル束のほぐし作業を行わなくても、コイル束を隙間の基端部まで誘導させるコイル束誘導手段及びコイル挿入装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明の第 1 の発明のコイル束誘導手段は、環状に配列されたブレード軸がなす隙間に引っ掛けられたコイル束を、前記ブレード軸の先方部に保持させたステータコアのスロットに挿入させるコイル挿入装置に備えられるコイル束誘導手段であって、前記コイル束誘導手段は、開口端閉塞手段とスライド手段とを含み、前記開口端閉塞手段は、前記コイル束が引っ掛けられた状態で、前記開口端閉塞手段と向かい合うブレード軸との隙間幅がコイル線径

より小さい状態となるように前記隙間を塞ぎ、前記スライド手段は、前記配列されたブレード軸の軸方向に沿って、前記コイル束が接する隣り合うブレード軸の一方のブレード軸を他方のブレード軸に対してスライドさせて、前記コイル束を前記隙間の基端部まで落とし込むことを特徴としている。

[0016] スライド手段によりスライドされるブレード軸は、可動ブレードと固定ブレードとを交互に設け、可動ブレードを一体にした状態でスライドさせればよいが、これに限定されない。例えば、対をなす固定ブレードの間に連続して3本の可動ブレードを配置し、中央の可動ブレードを両隣の可動ブレードよりも大きくスライドさせるようにしてもよい。なお、全てのブレード軸の先端部の原位置は、一致した高さであってもよく、異なった高さであってもよい。

[0017] 配列されたブレード軸の軸方向に沿ってスライドされるとは、一方のブレード軸、すなわち可動ブレードが、隙間の基端部に向けてスライドされる場合に限定されず、隙間の開口端の方向にスライドされることを含んでいる。例えば、可動ブレードを、ブレード軸にコイル束を引っ掛けた原位置から開口端の方向にスライドさせた状態とし、その後隙間の基端部に向けてスライドさせるようにして、コイル束を誘導させてもよい。可動ブレード軸を、直接に原位置から隙間の基端部に向けてスライドさせ、コイル束を誘導させてもよいことは勿論のことである。

[0018] コイル束が接する隣り合うブレード軸のうち、一方のブレード軸が、コイル束を挟んでいる隣のブレード軸に対してスライドされるため、コイル束の挟まれている状態がゆるみ、コイル束が落とし込まれる抵抗が小さくなる。これにより、ひとつのブレード隙間に複数本のコイル線が並列された状態で引っ掛けられる場合や、コイル線の中心位置が左右にずれた状態で引っ掛けられる場合であっても、コイル束を隙間の基端部まで誘導させやすくなる。ひとつのブレード隙間に、コイル線が一行に積み上げられるようにコイル束が引っ掛けられてもよいことは勿論のことである。

[0019] 仮に、コイル束が隙間の途中で停滞した場合であっても、一方のブレード

軸が軸方向にスライドされることにより、隙間に停滞したコイル束がほぐされ、コイル束が誘導されやすい状態となる。これにより、作業員による常時看視と、コイル束が詰まった場合のほぐし作業が不要となり、コイル束の巻線から挿入までの一連のステータの製造工程の自動化が可能になるという有利な効果を奏する。

[0020] また、コイル束が滑らかに誘導され、コイル束の誘導に伴うブレード軸の側方への圧力が大きくなり、ブレード軸が周方向に押し広げられにくい。そして、ブレード軸が傾くことがないため、ブレード軸の先方部の位置がずれない。これにより、コイル束の落とし込みによって、ブレード軸にステータコアが保持できない状態となりにくい。

[0021] 可動ブレードは、少なくともコイル束を隙間の基端部まで誘導させる際に可動されればよく、コイル束を挿入させる際には固定されていてもよい。可動ブレードは、コイル束を隙間の基端部まで誘導させた後に、先方部にステータコアを保持できればよく、原位置に復帰されなくてもよい。可動ブレードをスライドさせる距離は限定されず、隙間に引っ掛けられるコイル線の線径、コイル線の密度等に応じて適宜調整されればよい。例えば、コイル線の密度が高いような場合には、スライドさせる距離を長くするとコイル束がほぐれやすくなる。

[0022] 開口端閉塞手段と向かい合うブレード軸との隙間幅は、コイル線径より小さくコイル束がこぼれ出ることが防止される。仮に、ブレード軸の先端近くでコイル束が停滞した場合において、可動ブレードを開口端に向けてスライドさせる場合であっても、ブレード軸がなす隙間からコイル線がこぼれ出ることはない。これにより、コイル束の一部のコイル線がブレード軸の先端部から外れて、隙間の開口端からこぼれ出ることを防止できる。

[0023] また、コイル束の引っ掛け方は、コイル束が一本のブレード軸に引っ掛けられる集中巻であってもよく、コイル束が複数本のブレード軸を跨ぐように引っ掛けられる分布巻であってもよく、限定されない。コイル束は、各々のコイル束を巻線機からブレード軸の隙間に直接移送させてもよく、コイル挿

入作業で同時に挿入される複数のコイル束を、移送治具を介してブレード軸の隙間に移送させてもよい。

[0024] 本発明の第2の発明は、第1の発明のコイル束誘導手段であって、前記スライド手段は、前記一方のブレード軸が、前記軸方向に沿って往復してスライド可能とされていることを特徴としている。

[0025] 可動ブレードが往復してスライドされる態様は限定されない。例えば、「往」と「復」の距離を同一としてもよく、異ならせてもよい。また、「往」と「復」と「停止」の動きを組み合わせ、異なった動作とさせてもよい。可動ブレードを複数回往復させることにより、確実にコイル束を隙間の基端部にまで誘導させることができる。

[0026] 仮に、ブレード軸の途中にコイル束が停滞した状態となっても、可動ブレードが先端方向へスライドされて、再び基端方向へスライドされることにより、停滞した状態となったコイル束がほぐされる。そのため、作業員がほぐし作業を行わなくても、コイル束を隙間の基端部まで誘導させることができる。これにより、ブレード軸がなす隙間の基端部の位置まで、コイル束を確実に誘導させることができる。

[0027] 本発明の第3の発明は、第1又は第2の発明のコイル束誘導手段であって、前記コイル束誘導手段が、内方押圧手段を含み、前記内方押圧手段は、前記配列されたブレード軸の内面に沿って、前記一方のブレード軸のスライドに同期するようにして、前記隙間の内方部にある前記コイル束を前記基端部に向けて押圧させることを特徴としている。

[0028] 内方押圧手段は、可動ブレードのスライドに同期されるようにして、コイル束を隙間の基端部に向けて押圧させている。内方押圧手段と可動ブレードの同期は、スライド方向が一致していればよく、速度が一致していなくてもよい。隙間の内方部にあるコイル束が、可動ブレードのスライドにより誘導されると共に、可動ブレードのスライドに同期された内方押圧手段によっても誘導される。これにより、ブレード軸がなす隙間の基端部の位置まで、コイル束を確実に誘導させることができる。第1の発明の開口端閉塞手段をス

ライド可能とし、内方押圧手段としてもよい。

[0029] 内方押圧手段の形状は限定されず、断面形状が円形形状の軸体とされてもよく、コイル束をステータコアに挿入させるストリッパと同様に、外径方向に突設された櫛歯が備えられたものとしてもよい。櫛歯を備えさせる場合には、櫛歯と各々のブレード軸との間に隙間があげられるようにするとよい。内方押圧手段と各々のブレード軸との隙間は、コイル線の線径よりも小さければ、コイル線が内方押圧手段の外にこぼれ出ることはない。

[0030] 本発明の第4の発明は、第3の発明のコイル束誘導手段であって、前記コイル束誘導手段が、第1の警報報知手段を含み、第1の警報報知手段は、前記内方押圧手段が前記一方のブレード軸のスライドと同期してスライドされていないことを検知した場合に警報を報知させることを特徴としている。

[0031] 内方押圧手段とブレード軸とが同期していないことを検知させる検知手段は限定されない。内方押圧手段が停止されるまでのスライド距離を計測してもよく、内方押圧手段が所定の位置に至ったかを検知するようにしてもよい。駆動手段に駆動されないで、自重だけでスライドされる内方押圧手段が、ブレード軸の途中に停止した場合には、可動ブレード軸と同期されていないとして警報を報知させればよい。これにより、自重だけでスライドされる内方押圧手段であっても、コイル束を確実に押し下げているかどうかを確認することができる。

[0032] 本発明の第5の発明は、第1から第4の発明のコイル束誘導手段であって、前記コイル束誘導手段が、外方押圧手段を含み、前記外方押圧手段は、前記隙間から外方に伸びている全てのコイル束に均一に接して、前記コイル束を前記基端部に向けて押圧させることを特徴としている。

[0033] コイル束に均一に接する外方押圧手段が備えられることにより、コイル束を基端部まで誘導させる際に、ブレード軸のスライドに併せて、隙間から外方に伸びているコイル束も押圧させる。外方押圧手段は、全てのコイル束に均一に接して、コイル束を押圧させているため、コイル束を上下から挟む場合に比べて、コイル束を傾かないように誘導させやすい。外方押圧手段は、

上方から駆動力により押圧させてもよく、自重のみで押圧させてもよい。これにより、コイル束を隙間の基端部まで、より確実に誘導させやすくなる。

[0034] 本発明の第6の発明は、第1から第5の発明のコイル束誘導手段であって、前記スライド手段が、スライド距離変更手段を含み、前記スライド距離変更手段は、前記一方のブレード軸のスライド距離を変更させることを特徴としている。

[0035] スライド距離変更手段は、スライド手段をスライドさせるサーボモータ等の駆動時間を変更し、スライド距離を変更できればよいが、これに限定されない。ブレード軸のスライド距離を長くすれば、コイル線とブレード軸との間の摩擦力が小さくされる時間が長くなり、コイル束を誘導させやすくなる。また、ブレード軸を小刻みにスライドさせるようにし、コイル束に振動を与えるようにして、コイル束を誘導させるようにしてもよい。これにより、ブレード軸に引っ掛けられたコイル線の線径、コイル線の密度等が変更された場合であっても、コイル束をより滑らかに隙間の基端部まで誘導させることができる。

[0036] 本発明の第7の発明は、第1から第6の発明のコイル束誘導手段であって、前記コイル束誘導手段が、コイル線保持手段を含み、前記コイル線保持手段が、前記コイル束をなすコイル線の各々の端部を保持させることを特徴としている。コイル線の各々の端部とは、コイル線の始端部と終端部を指している。コイル線保持手段は、コイル線の端部を引っ掛けて保持できればよく、形状は限定されない。例えば、鉤状の爪部にコイル線の端部が引っ掛けられればよい。

[0037] コイル線保持手段にコイル線の端部が保持されるため、コイル束を隙間の基端部まで誘導させる際に、コイル線の端部が可動ブレードのスライドに伴って移動されることがない。これにより、コイル束の落とし込みからコイル束の挿入までコイル挿入装置を自動化した場合でも、コイル線の端部が絡み合って不具合が発生されることがない。

[0038] 本発明の第8の発明のコイル挿入装置は、第1から第7の発明のコイル束

誘導手段を備えていることを特徴としている。コイル束の引っ掛け作業から挿入作業に亘る、いずれの工程においても、コイル束がブレード軸の隙間に詰まった状態とならず、作業員による看視が不要となる。これにより、コイル束の落とし込みの段階からステータ製造を自動化させたコイル挿入装置を提供することが可能となる。

[0039] 本発明の第9の発明のコイル挿入装置は、第8の発明のコイル挿入装置であって、ブレード軸にステータコアを保持させる際に、ブレード軸とステータコアの位置合わせをするコアガイドと、第2の警報報知手段とを含み、前記コアガイドは、前記環状をなすように配列されたブレード軸の内方に沿ってスライドされ、第2の警報報知手段は、前記コアガイドが前記環状をなすように配列されたブレード軸に干渉し、スライドされていないことが検知された場合に警報を報知させることを特徴としている。

[0040] コアガイドがスライドされていることを検知させる検知手段は限定されない。コアガイドが停止されるまでのスライド距離を計測してもよく、コアガイドが所定の位置に至ったかを検知するようにしてもよい。コイル束が隙間の基端部まで誘導されていれば、ブレード軸が傾くことはなく、コアガイドも円滑にスライドされる。しかし、第10の発明では、ステータコアにコイル束が挿入される位置にブレード軸が移動された後にもブレード軸が傾いておらず、コアガイドが円滑にスライドされることを検知させている。これにより、ステータコアの装着の段階でも、警報の報知により速やかな対応を可能としている。これにより、コイル束の落とし込みの段階からステータコアの装着まで自動化したコイル挿入装置としても、不測の事態に対応しやすい。

発明の効果

[0041] ・本発明の第1の発明によれば、ひとつのブレード隙間に複数本のコイル線が並列された状態で引っ掛けられる場合や、コイル線の中心位置が左右にずれた状態で引っ掛けられる場合であっても、コイル束を隙間の基端部まで誘導させやすくなる。これにより、作業員による常時看視と、コイル束が詰ま

った場合のほぐし作業が不要となり、コイル束の巻線から挿入までの一連のステータの製造工程の自動化が可能になるという有利な効果を奏する。また、コイル束の一部のコイル線がブレード軸の先端部から外れて、隙間の開口端からこぼれ出ることを防止できる。そして、コイル束の落とし込みによって、ブレード軸にステータコアが保持できない状態となりにくい。

[0042] ・本発明の第2の発明によれば、ブレード軸がなす隙間の基端部の位置まで、コイル束を確実に誘導させることができる。

・本発明の第3の発明によれば、ブレード軸がなす隙間の基端部の位置まで、コイル束を確実に誘導させることができる。

・本発明の第4の発明によれば、自重だけでスライドされる内方押圧手段であっても、コイル束を確実に押し下げているかどうかを確認することができる。

・本発明の第5の発明によれば、コイル束を隙間の基端部まで、より確実に誘導させやすくなる。

[0043] ・本発明の第6の発明によれば、ブレード軸に引っ掛けられたコイル線の線径、コイル線の密度等が変更された場合であっても、コイル束をより滑らかに隙間の基端部まで誘導させることができる。

・本発明の第7の発明によれば、コイル束の落とし込みからコイル束の挿入までコイル挿入装置を自動化した場合でも、コイル線の端部が絡み合って不具合が発生されることがない。

・本発明の第8の発明によれば、コイル束の落とし込みの段階からステータ製造を自動化させたコイル挿入装置を提供することが可能となる。

・本発明の第9の発明によれば、コイル束の落とし込みの段階からステータコアの装着まで自動化したコイル挿入装置としても、不測の事態に対応しやすい。

図面の簡単な説明

[0044] [図1]コイル束誘導手段の要部斜視図（実施例1）。

[図2]コイル束誘導手段の要部斜視図（実施例1）。

[図3]コイル束誘導手段の要部斜視図（実施例1）。

[図4]コイル束誘導手段の断面による説明図（実施例1）。

[図5]コイル束誘導手段の平面図（実施例1）。

[図6]コイル挿入装置を説明する平面概略図（実施例1）。

[図7]コイル束を誘導させる工程を説明する工程図（実施例1）。

[図8]コイル束を誘導させる工程を説明する工程図（実施例1）。

[図9]コイル束を誘導させる工程を説明する工程図（実施例1）。

[図10]コイル束がほぐされる状態を説明する説明図（実施例1）。

[図11]外方押圧手段を含んだコイル束誘導手段を説明する説明図（実施例2）。

[図12]コイル束を誘導させる工程を説明する工程図（実施例2）。

[図13]コイル束を誘導させる工程を説明する工程図（実施例3）。

[図14]コイル挿入手段を説明する説明図（実施例1）。

発明を実施するための形態

[0045] コイル束が引っ掛けられる隙間をなす隣り合うブレード軸の一方のブレード軸を、配列されたブレード軸の軸方向に沿って、他方のブレード軸に対してスライドさせて、ブレード軸に引っ掛けられたコイル束を隙間の基端部まで誘導させるようにした。コイル束に接する一方のブレード軸がスライドされることにより、コイル束にかかる摩擦力が小さくなり、コイル束が隙間に詰まらないように誘導される。

実施例 1

[0046] 実施例1では、スライド可能とされた可動ブレード10と、ブレード軸がなす内方の空間に挿嵌される内方押圧手段30とを含んだコイル束誘導手段1を、図1から図10、及び図14を参照して説明する。なお、図1から図4及び図7から図9は、理解を容易にするため、ひとつのコイル束のみを示し、他のコイル束を省略している。図1から図3では、コイル束誘導手段1の要部のみを記載している。また、ウェッジガイドとブレード軸の基部より下方を破線で示している。図4では、ストリップ21及び内方押圧手段30

について一部切欠き断面を示し、可動ブレード１０とストリッパ２１とを着色している。図５では、内方押圧手段３０を破線で示している。

[0047] 図１は、コイル束６０をブレード軸に引っ掛けた状態を示している。図２は、開口端閉塞手段を兼ねた内方押圧手段３０をブレード軸の内方に挿嵌させると共に、可動ブレード１０を上方にスライドさせた状態を示している。図３は、コイル束６０を隙間の基端部１４まで誘導させた後の状態を示している。なお、図３では、コイル束の誘導工程とは別工程のコイル挿入工程（図１４参照）において、ステータコア２４がブレード軸の先方部に保持させた状態を一点鎖線で示している。図４は、図５のＡ－Ａ位置の一部切欠き断面による説明図を示し、図５は、図４のＢ－Ｂ位置の平面図を示している。図６はコイル挿入装置１００の全体構成を説明する平面図を示している。図７から図９はコイル束６０を隙間の基端部まで誘導させる工程を説明する工程図である。図１０はコイル束がほぐされる状態を説明する説明図である。

[0048] まず、図１から図５を参照して、コイル束誘導手段１の構成を説明する。ブレード軸は、スライド可能とされた可動ブレード１０と、基台７１に固定されている固定ブレード１１とが交互に環状に配列されて構成されている（図１において可動ブレード１０を着色している）。各々の可動ブレード１０は、ステータコアのスロットにコイル束を圧入させるストリッパ２１（図４参照）と一体とされており、スライド手段２０（図４参照）により、全ての可動ブレード１０とストリッパ２１とが連動してスライド可能とされている（図２参照）。

[0049] スライド手段２０は、サーボモータ（図示を省略している）により駆動される。スライド手段２０とストリッパ２１とは着脱可能とされており、可動ブレード１０がスライドされる際には、スライド手段２０とストリッパ２１とが係止手段（図示を省略している）により係止され、一体にスライドされる。

[0050] 内方押圧手段３０は、ブレード軸がなす内方の空間１５にブレード軸と隙間をあけて挿し込まれるように、ストリッパ２１の外形よりも僅かに小さい

櫛歯部 31 と、櫛歯部 31 を進退させる進退手段 32 とを備え、隙間閉塞手段を兼ねている（図 4 参照）。各々のブレード軸と内方押圧手段 30 との間の隙間 35（図 5 参照）は、コイル束 60 をなすコイル線の線径よりも小さく、ブレード軸に引っ掛けられたコイル束の一部が開口端 17（図 2 参照）から隙間の外にこぼれ出ないようにされている。また、ブレード軸と内方押圧手段 30 との間の隙間 35 が備えられるため、内方押圧手段 30 は円滑に内方の空間 15 に挿し込み可能とされている。

[0051] 内方押圧手段 30 は、可動ブレード 10 のスライドに合わせて、隙間 13 よりも内方部にあるコイル束の内方部 64（図 4 参照）を押圧可能とされている。内方押圧手段 30 による押圧力は、可動ブレード 10 をスライドさせることによりほぐされたコイル束 60 を、ブレード軸の内面に沿って滑らせることができればよい。例えば、内方押圧手段 30 の自重程度の押圧力であっても、ほぐされた状態のコイル束（図 10（D）図参照）であれば、隙間の基端部 14 まで容易に誘導させることができる（図 3 参照）。

[0052] 内方押圧手段の進退手段 32 は、サーボモータ（図示を省略している）により、可動ブレード 10 のスライドと同期され、内方押圧手段 30 を隙間の基端部 14 に向けてスライドさせる。また、内方押圧手段 30 は、昇降可能とされたスライドベース 33 に配設され、昇降手段 34 によりスライドベース 33 と共に昇降可能とされている（図 4 参照）。昇降手段 34 は、周知のエアシリンダー等であればよい。

[0053] また、各々のブレード軸の外面に沿うようにウェッジガイド 73 が備えられ、各々のウェッジガイド 73 は基台 71 に固定されている。基台 71 は、外周部から水平方向に広がる円盤状の基板 72 を備え、基板 72 の外縁近傍にはブレード軸と同数のコイル線保持手段 50 が備えられる（図 5 参照）。コイル線保持手段 50 は、軸体の先端部に鉤状部 51 が備えられ、コイル線端部が引っ掛けられるようにされている。コイル線端部とは、コイル線の始端部 62 と、コイル線の終端部 63 とを指している。ひとつのコイル束 60 について、コイル線の始端部 62 及び終端部 63 の各々が、2 か所のコイル

線保持手段５０に引っ掛けられて保持される（図５参照）。

[0054] コイル線保持手段５０に、コイル線端部を引っ掛けるには、巻線後にコイル線を裁断させるカッター装置（図示を省略している）でコイル線端部を摘まんだ状態のまま、コイル線端部をコイル線保持手段５０にまで移動させ、鉤状部５１（図１１参照）に引っ掛ければよい。コイル線保持手段５０にコイル線端部が引っ掛けられるため、コイル線端部がコイル束の誘導工程の際及びコイル挿入工程の際に、ブレード軸の軸方向に移動されることがなく、各々のコイル線端部が絡み合うことがない。また、コイル束をステータコアに挿入した後に、コイル線端部の処理を行う際も作業が容易となる。

[0055] アップパーツール７０（図４参照）は、可動ブレード１０及び固定ブレード１１からなるブレード軸、ストリッパ２１、コイル線保持手段５０、基台７１、ウェッジガイド７３から構成される。アップパーツール７０は、コイル束誘導手段１、巻線手段１０１及びコイル挿入手段１０２のいずれにおいても共通して使用される（図６参照）。内方押圧手段３０及びスライドベース３３は、固定軸３６を介して固定テーブル８１に配設され、コイル束誘導手段１においてのみ使用される。そして、コイル束６０が隙間の基端部１４まで誘導された後に、回転テーブル８０が回転され、アップパーツール７０がコイル挿入手段１０２まで移送される（図６－Ｃ位置）。

[0056] ここで、図６を参照してコイル挿入装置１００の全体構成を簡単に説明する。図６はコイル挿入装置１００の平面概略図を示している。図６では、本願発明の主要な構成であるコイル束誘導手段１について実線で示し、巻線手段１０１（図６－Ａ位置）やコイル挿入手段１０２（図６－Ｃ位置）といった構成については破線で示すと共に、一部の構成を省略している。

[0057] コイル挿入装置１００は、巻線手段１０１と、コイル束誘導手段１と、コイル挿入手段１０２と、アップパーツール７０が載置されるテーブルとを含んでいる。テーブルは、外方が回転テーブル８０とされ、内方が固定テーブル８１とされている。アップパーツール７０は、回転テーブル８０に載置され、巻線手段１０１（図６－Ａ位置）、コイル束誘導手段１（図６－Ｂ位置）、

コイル挿入手段 102（図 6－C 位置）の順に移送される。

[0058] まず、回転テーブル 80 が回転されて、巻線手段 101 が配設されている第 1 位置（図 6－A 位置）にアップーツール 70 が移送される。次に、コイル線を切断するカッター装置（図示を省略している）によりコイル線の始端部 62 が摘まれて、コイル束保持手段 50 に引っ掛けられる。そして、所定のブレード軸の直上位置に巻枠 103 を配置させ、巻枠 103 にコイル線を巻回させてコイル束が形成される。

[0059] 次に、カッター装置によりコイル線の終端部 63 が切断される。そして、コイル線の終端部 63 がカッター装置に摘まれて、コイル束保持手段 50 に引っ掛けられる。そして、コイル束 60 がブレード軸の先端部に引っ掛けられ、隙間 13 に落とし込まれることにより、巻枠 103 からブレード軸にコイル束が移送される（図 1 参照）。これが一回のコイル挿入工程においてステータコアに挿入されるコイル束の束数に応じて繰り返される。実施例 1 では、コイル挿入工程が 2 回に分割され、一回のコイル挿入工程において 3 束のコイル束が挿入される例を示している（図 5，図 6 参照）。

[0060] 巻線終了後に、回転テーブル 80 が回転されて、アップーツール 70 がコイル束誘導手段 1 によりコイル束の誘導作業がされる第 2 位置（図 6－B 位置）に移送される。ここで、コイル束誘導手段 1 により、ブレード軸に引っ掛けられた 3 束のコイル束が隙間の基端部 14 にまで誘導される（図 3 参照）。

[0061] 次に、図 7 から図 9 を参照して、コイル束 60 の誘導工程について説明する。図 7 から図 9 では、理解を容易にするため、ストリッパ 21 及び内方押圧手段 30 について一部切欠き断面を示し、可動ブレード 10 とストリッパ 21 とを着色している。また、内方押圧手段と可動ブレード及びストリッパの動作方向を矢印で示している。

[0062] 図 7（A）図は、コイル束 60 がブレード軸に引っ掛けられた状態を示し、図 7（B）図は、ブレード軸がなす内方の空間 15 に、内方押圧手段 30 が挿し込まれ、ブレード軸がなす隙間を閉塞させた状態を示している。図 8

(C) 図は、可動ブレード 10 が隙間の先方に向けて延伸された状態を示している。図 8 (D) 図は、可動ブレード 10 がブレード軸の隙間の基端部に向けてスライドされると共に、コイル束 60 が内方押圧手段 30 に押圧されている状態を示している。図 9 (E) 図は、コイル束 60 が隙間の基端部 14 まで誘導された状態を示し、図 9 (F) 図は、コイル束の誘導工程が完了した状態を示している。

[0063] 巻線工程が終了すると、ブレード軸にコイル束 60 が引っ掛けられた状態 (図 1 参照) で、回転テーブル 80 が回転され、コイル束誘導手段 1 が配設されている位置までアップツール 70 が移送される (図 7 (A) 図参照, 図 6 - B 位置)。コイル束の誘導工程では、まず、昇降手段 34 により内方押圧手段 30 の配設されたスライドベース 33 が降下 (図 7 (B) 図矢印) され、内方押圧手段 30 が内方の空間 15 に挿し込まれる (図 7 (B) 図参照)。内方押圧手段 30 が隙間の開口端 17 (図 2 参照) を閉塞させるため、ブレード軸の先端部に引っ掛けられたコイル束の一部が開口端 17 から外にこぼれ出ることが防止される。

[0064] 次に、スライド手段 20 が延伸されることにより、ストリッパ 21 と一体に係止された各々の可動ブレード 10 が隙間のブレード軸の先方に向けて延伸される (図 8 (C) 図矢印)。そして、スライド手段 20 と進退手段 32 とが同期され、可動ブレード 10 と内方押圧手段 30 とが、隙間の基端部 14 (図 1 参照) に向けてスライドされ、コイル束 60 が誘導される (図 8 (D) 図矢印)。

[0065] 可動ブレード 10 が隙間の基端部 14 に向けてスライドされるため、コイル束 60 と可動ブレード 10 とが接している部分の摩擦力が小さくなる。さらに、コイル束 60 が内方押圧手段 30 によっても押圧されるため、コイル束 60 が隙間の基端部 14 まで滑らかに誘導される (図 9 (E) 図矢印)。

[0066] ここで、内方押圧手段 30 と可動ブレード 10 とが同期されていないことが検知された場合には、第 1 の警報報知手段 (図示を省略している) により警報が報知される。検知手段により、内方押圧手段 30 が停止されるまでの

スライド距離を計測し、内方押圧手段 30 が停止された位置が、コイル束が隙間の基端部 14 まで誘導された場合の基準位置まで到達していない場合には、「内方押圧手段 30 がスライド途中で停止され、内方押圧手段 30 と可動ブレード 10 とが同期してスライドされていない。」と判定し警報を報知させる。

[0067] コイル束の誘導が終了された後に、ブレード軸がなす内方の空間 15 から、進退手段 32 により内方押圧手段 30 が引き抜かれると共に、昇降手段 34 によりスライドベース 33 が上昇され、内方押圧手段 30 が原位置に復帰し（図 9（F）図矢印参照）、コイル束の誘導工程が終了される。

[0068] 次に図 6 及び図 14 を参照して、コイル挿入作業について簡単に説明する。図 14 は、コイル挿入手段 102 を断面により説明する説明図である。図 14 では、理解を容易にするため可動ブレード 10 とストリッパ 21 を着色している。また、ストリッパ及びコアガイドを一部切欠断面図で示し、コイル束 60、ウェッジ 23 及びウェッジプッシャ 26 を 1 か所のみ示している。また、ステータコア 24 の外縁を一点鎖線で示している。図 14（A）図は、コアガイド 25 がブレード軸の先方部に保持された状態を示し、図 14（B）図は、コイル束 60 がステータコア 24 のスロットに挿入された状態を示している。

[0069] コイル束の誘導工程が完了されると、回転テーブル 80 が回転され、コイル挿入手段 102 が配置されている第 3 位置（図 6－C 位置）にアップツール 70 が移送される。ここで、ブレード軸がなす内方の空間 15 にコアガイド 25 が挿し込まれ、ステータコアとアップツール 70 との水平方向の位置合わせがされ、ステータコア 24 がブレード軸の先端部に装着される（図 14（A）図参照）。そして、ストリッパ 21 が延伸手段 22 により延伸されると共に、コアガイド 25 が上方に退避し、ウェッジ 23 を挿入させるウェッジプッシャ 26 が延伸され、コイル束 60 とウェッジ 23 とがステータコアに挿入される（図 14（B）図参照）。

[0070] コイル束 60 は、2 回のコイル挿入工程に分けてステータコアに挿入され

るため、先のコイル挿入工程が終了された後、再び回転テーブル 80 が回転されて、アップツール 70 が第 1 位置（図 6 - A 位置）まで移送され、同様の巻線工程、コイル束の誘導工程及びコイル挿入工程が繰り返され、ステータ製造が完了される。

[0071] また、コイル挿入工程（図 14（A）図参照）において、コアガイド 25 がスライドされないことが検知された場合には、第 2 の警報報知手段（図示を省略している）により警報が報知される。第 2 の警報報知手段は、コアガイドの延伸手段 27 の延伸長さを計測し、コアガイド 25 のスライドが停止された位置までの延伸長さと、コアガイド 25 が基準位置までスライドされた場合の延伸長さを比較させている。そして、コアガイド 25 が基準位置まで到達していない場合には、「コアガイドがブレード軸と干渉してスライドされていない」として、警報が報知される。また、警報を報知させると共に、コイル束の誘導工程に戻って、コイル束の誘導工程を繰り返させてもよい。

[0072] 次に、図 10 を参照して、コイル束 60 が隙間 13 に停滞した場合に、コイル束 60 がほぐされる状態を詳細に説明する。図 10 の各々の図は隣り合う可動ブレード 10 と固定ブレード 11 とがなす隙間 13 の拡大図を示している。図 10（B）図から図 10（E）図は、それぞれの図が図 7（B）図から図 9（E）図に対応している。また、図 10 の各々の図において、可動ブレード 10 と内方押圧手段 30 の移動方向を矢印で示している。

[0073] 図 10（B）図は、ブレード軸の先端部近傍において、コイル束 60 が隙間 13 に停滞した状態を示している。図 10（C）図は、可動ブレード 10 を延伸させて、隙間 13 に詰まったコイル束がほぐされる状態を示している。図 10（D）図は、可動ブレード 10 のスライドに伴って、ほぐされたコイル束が隙間の基端部に向けて誘導されている状態を示している。図 10（E）図は、コイル束が隙間の基端部 14 まで誘導された状態を示している。

[0074] まず、ブレード軸がなす内方の空間 15（図 4 参照）に内方押圧手段 30 が挿し込まれ、ブレード軸がなす隙間の開口端 17 が閉塞される（図 10（

B) 図)。これにより、コイル束 60 がブレード軸の先端部 16 から外にこぼれ出ることが防止される。次に、可動ブレード 10 がブレード軸の先方に向けて延伸される (図 10 (C) 図矢印参照)。コイル束 60 が隙間に停滞した状態で、可動ブレードが延伸されると、隙間 13 に停滞していたコイル束 60 が、可動ブレード 10 の延伸に追従されて引き上げられる (図 10 (C) 図参照)。

[0075] そうすると、コイル線の並びが、コイル束が詰まっていた状態と比べてブレード軸の軸方向に広がって、コイル束が密着していた状態がほぐされ、コイル束が誘導されやすい状態となる (図 10 (C) 図参照)。コイル束 60 がほぐされた状態で、可動ブレード 10 が隙間の基端部 14 に向けてスライドされ、コイル束 60 と可動ブレード 10 との摩擦力が小さくされる。それと同時に、内方押圧手段 30 が可動ブレードに同期してスライドされ、コイル束 60 を押圧して誘導させる (図 10 (D) 図参照)。

[0076] これにより、コイル束 60 を隙間 13 に詰まらせることなく、隙間の基端部 14 まで滑らかに誘導させることができる (図 10 (E) 図, 図 3 参照)。コイル束 60 が隙間の基端部 14 まで誘導されると、ブレード軸の先方部にステータコア 24 を無理なく保持させることができるようになる (図 3 参照)。

実施例 2

[0077] 実施例 2 では、図 11 及び図 12 を参照して、スライド手段 20、内方押圧手段 30、外方押圧手段 40 が備えられたコイル束誘導手段 2 について説明する。また、図 11 及び図 12 では、理解を容易にするため、可動ブレード 10 とストリッパ 21 を着色している。スライド手段 20、内方押圧手段 30 については、実施例 1 と同一の構成であるため、同一の記号を付して説明を省略している。なお、実施例 2 では、ブレード軸に引っ掛けられたコイル束が、実施例 1 の場合と比べてコイル線の密度が高く、コイル束のばらつきが大きい状態でブレード軸に引っ掛けられる場合を説明する。コイル束のばらつきが大きいとは、引っ掛けられたコイル束が、ブレード軸の軸方向に

分散して、各々のコイル線が垂直方向にばらついた状態をいう。

[0078] 外方押圧手段40は、隙間13から外方に伸びているコイル束の外方部65（図5参照）を押圧させるための押圧板41と、押圧板41を進退させる進退手段42（図11参照）とから構成されている。押圧板41は、中央にウェッジガイド73と干渉しないように、ウェッジガイド73の外周よりも広い貫通孔43が形成され、平面形状が円環形状とされている。この押圧板41は、コイル束に対して上方から下降され、全てのコイル束の外方部65に均一に接して押圧させる。進退手段42は、周知のエアシリンダー等とされればよい。

[0079] ブレード軸に引っ掛けられるコイル線の密度が高くなると、コイル束の外方部65のばらつきが大きくなることがある（図11参照）。外方押圧手段40がコイル束の外方部65を押圧させることにより、ブレード軸の軸方向に分散されたコイル線が水平に近い状態となる。そうすると、コイル線が誘導されやすい状態となるため、コイル線が多い場合であっても、コイル束を滑らかに隙間の基端部まで誘導させることができる。

[0080] なお、外方押圧手段40は、内方押圧手段30のスライドに伴って、隙間の基端部に向けてスライドされればよい。なお、内方押圧手段のスライドよりも遅れて外方押圧手段をスライドさせても、コイル線のばらつきが小さくなる。

[0081] 次に、図12を参照して、コイル束の誘導工程について説明する。図12では理解を容易にするため、可動ブレード10とストリッパ21を着色している。また、内方押圧手段と可動ブレードのスライド方向を矢印で示している。なお、図12（C）図は、図8（C）図の工程に対応し、図12（E）図は、図9（E）図の工程に対応している。図12（C）図は、スライドベース33を降下させ、可動ブレード10を延伸させた状態を示している。図12（E）図は、コイル束66の誘導が終了された状態を示している。

[0082] まず、実施例1と同様に、スライドベース33が降下され、ブレード軸がなす内方の空間15に内方押圧手段30が挿し込まれ、隙間の開口端17を

閉塞させる（図2参照）。コイル線のばらつきが大きい場合には、外方押圧手段40がコイル束の外方部65に接した状態となる（図12（C）図参照）。そして、スライド手段20により可動ブレード10を、隙間の基端部に向けてスライドさせると共に、内方押圧手段30を移動させ、更に内方押圧手段30に追従されるように外方押圧手段40を下降させる（図12（E）図参照）。そうすると、広がったコイル束66の上方部が水平に近い状態、すなわちコイル束が隙間に詰まりにくく、誘導させやすい状態となる。これにより、コイル線の密度が高く、引っ掛けられたコイル束のばらつきが大きくなった場合であっても、コイル束を滑らかに隙間の基端部14まで誘導させることができる（図3参照）。

実施例 3

[0083] 実施例3では、図13を参照して、スライド手段がコイル束を誘導させる際に、可動ブレード10が往復スライドされるコイル束誘導手段3について説明する。実施例1と同一の構成については、同一の記号を付して説明を省略している。なお、図13（D）図は、図10（D）図に対応し、図13（E）図は図10（E）図に対応している。

[0084] 可動ブレード10と内方押圧手段30とが、隙間の基端部に向けて同期してスライドされるまでの工程は、実施例1と同様である（図13（D）図参照）。次に、内方押圧手段30のスライドが一時停止され、可動ブレード10のみがスライド手段（図4参照）により、ブレード軸の先方に向けて再び延伸される（図13（D-2）図参照）。そして、可動ブレード10と内方押圧手段13とが、同期しながら隙間の基端部14に向けて再びスライドされる（図13（D-3）図参照）。

[0085] 仮に、コイル束60を誘導させている途中に、コイル束が再度隙間13に停滞することがあっても、可動ブレード10を往復スライドさせることにより、コイル束60をほぐしてコイル束を誘導させやすい状態とすることができる。これにより、コイル束をなすコイル線の本数が多い場合であっても、コイル束60を隙間の基端部14まで、より滑らかに誘導させることができ

る（図 1 3（E）図参照）。

[0086]（その他）

・本実施例では、分布巻の場合について説明しているが、集中巻に適用させてもよいことは勿論のことである。

・本実施例では、ストリッパと一体に一方のブレード軸をスライドさせているが、一方のブレード軸だけをスライドさせるようにしてもよい。

・今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の技術的範囲は、上記した説明に限られず特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0087] 1, 2, 3…コイル束誘導手段、

1 0 0…コイル挿入装置、1 0 1…巻線手段、1 0 2…コイル挿入手段、1 0 3…巻枠、

1 0…可動ブレード、1 1…固定ブレード、1 3…隙間、1 4…隙間の基端部、1 5…内方の空間、1 6…ブレード軸の先端部、1 7…開口端、

2 0…スライド手段、2 1…ストリッパ、2 2…延伸手段、2 3…ウェッジ、2 4…ステータコア、2 5…コアガイド、2 6…ウェッジプッシャ、2 7…コアガイドの延伸手段、

3 0…内方押圧手段、3 1…櫛歯部、3 2…進退手段、3 3…スライドベース、3 4…昇降手段、3 5…遊嵌隙間、3 6…固定軸、

4 0…外方押圧手段、4 1…押圧板、4 2…進退手段、4 3…貫通孔、

5 0…コイル束保持手段、5 1…鉤状部、

6 0, 6 6…コイル束、6 2…始端部、6 3…終端部、6 4…内方部、6 5…外方部、

7 0…アップパーツール、7 1…基台、7 2…基板、7 3…ウェッジガイド、

8 0…回転テーブル、8 1…固定テーブル

請求の範囲

- [請求項1] 環状に配列されたブレード軸がなす隙間に引っ掛けられたコイル束を、前記ブレード軸の先方部に保持させたステータコアのスロットに挿入させるコイル挿入装置に備えられるコイル束誘導手段であって、
前記コイル束誘導手段は、開口端閉塞手段とスライド手段とを含み、
前記開口端閉塞手段は、前記コイル束が引っ掛けられた状態で、前記開口端閉塞手段と向かい合うブレード軸との隙間幅がコイル線径より小さい状態となるように前記隙間を塞ぎ、
前記スライド手段は、前記配列されたブレード軸の軸方向に沿って、前記コイル束が接する隣り合うブレード軸の一方のブレード軸を他方のブレード軸に対してスライドさせて、前記コイル束を前記隙間の基端部まで落とし込む、
ことを特徴とするコイル束誘導手段。
- [請求項2] 前記スライド手段は、前記一方のブレード軸が、前記軸方向に沿って往復してスライド可能とされていることを特徴とする請求項1に記載のコイル束誘導手段。
- [請求項3] 前記コイル束誘導手段が、内方押圧手段を含み、
前記内方押圧手段は、前記配列されたブレード軸の内面に沿って、前記一方のブレード軸のスライドに同期するようにして、前記隙間の内方部にある前記コイル束を前記基端部に向けて押圧させる、
ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のコイル束誘導手段。
- [請求項4] 前記コイル束誘導手段が、第1の警報報知手段を含み、
第1の警報報知手段は、前記内方押圧手段が前記一方のブレード軸のスライドと同期してスライドされていないことを検知した場合に警報を報知させる、
ことを特徴とする請求項3に記載のコイル束誘導手段。
- [請求項5] 前記コイル束誘導手段が、外方押圧手段を含み、

前記外方押圧手段は、前記隙間から外方に伸びている全てのコイル束に均一に接して、前記コイル束を前記基端部に向けて押圧させる、ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載のコイル束誘導手段。

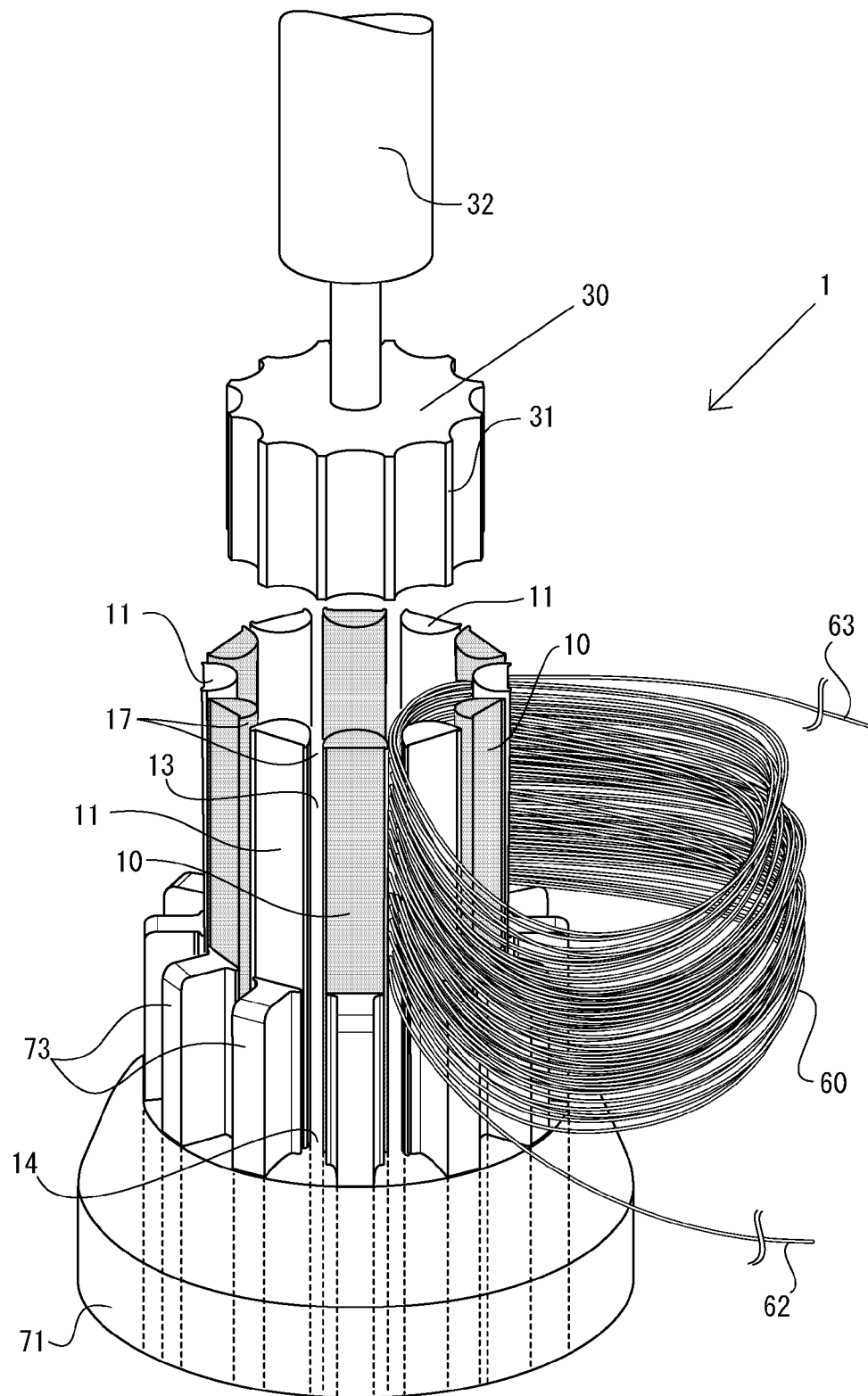
[請求項6] 前記スライド手段が、スライド距離変更手段を含み、
前記スライド距離変更手段は、前記一方のブレード軸のスライド距離を変更させる、
ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載のコイル束誘導手段。

[請求項7] 前記コイル束誘導手段が、コイル線保持手段を含み、
前記コイル線保持手段が、前記コイル束をなすコイル線の各々の端部を保持させる、
ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載のコイル束誘導手段。

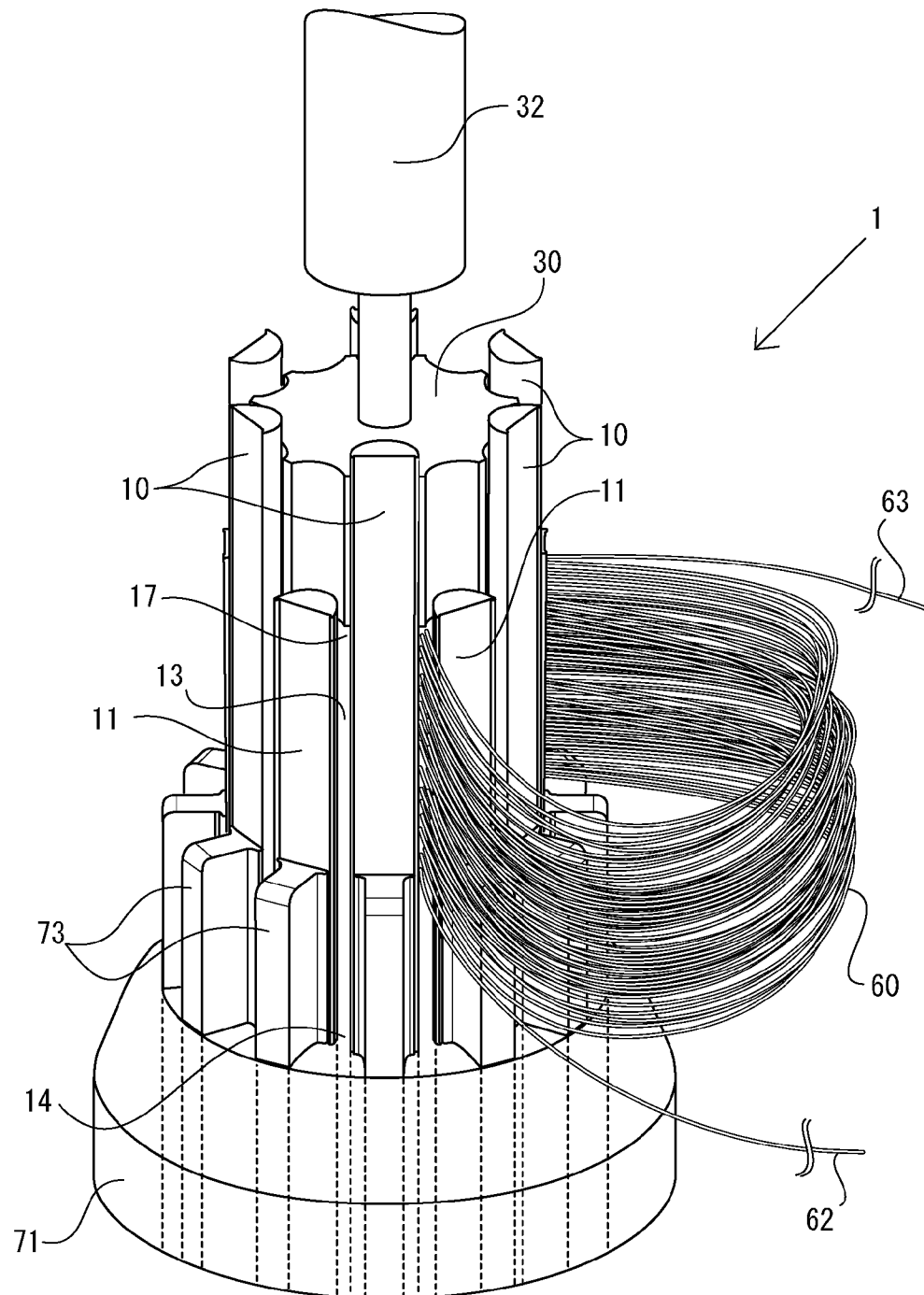
[請求項8] コイル挿入装置であって、請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一項に記載のコイル束誘導手段を備えている、
ことを特徴とするコイル挿入装置。

[請求項9] 請求項 8 に記載のコイル挿入装置であって、
ブレード軸にステータコアを保持させる際に、ブレード軸とステータコアの位置合わせをするコアガイドと、第 2 の警報報知手段とを含み、
前記コアガイドは、前記環状をなすように配列されたブレード軸の内方に沿ってスライドされ、
第 2 の警報報知手段は、前記コアガイドが前記環状をなすように配列されたブレード軸に干渉し、スライドされていないことが検知された場合に警報を報知させる、
ことを特徴とするコイル挿入装置。

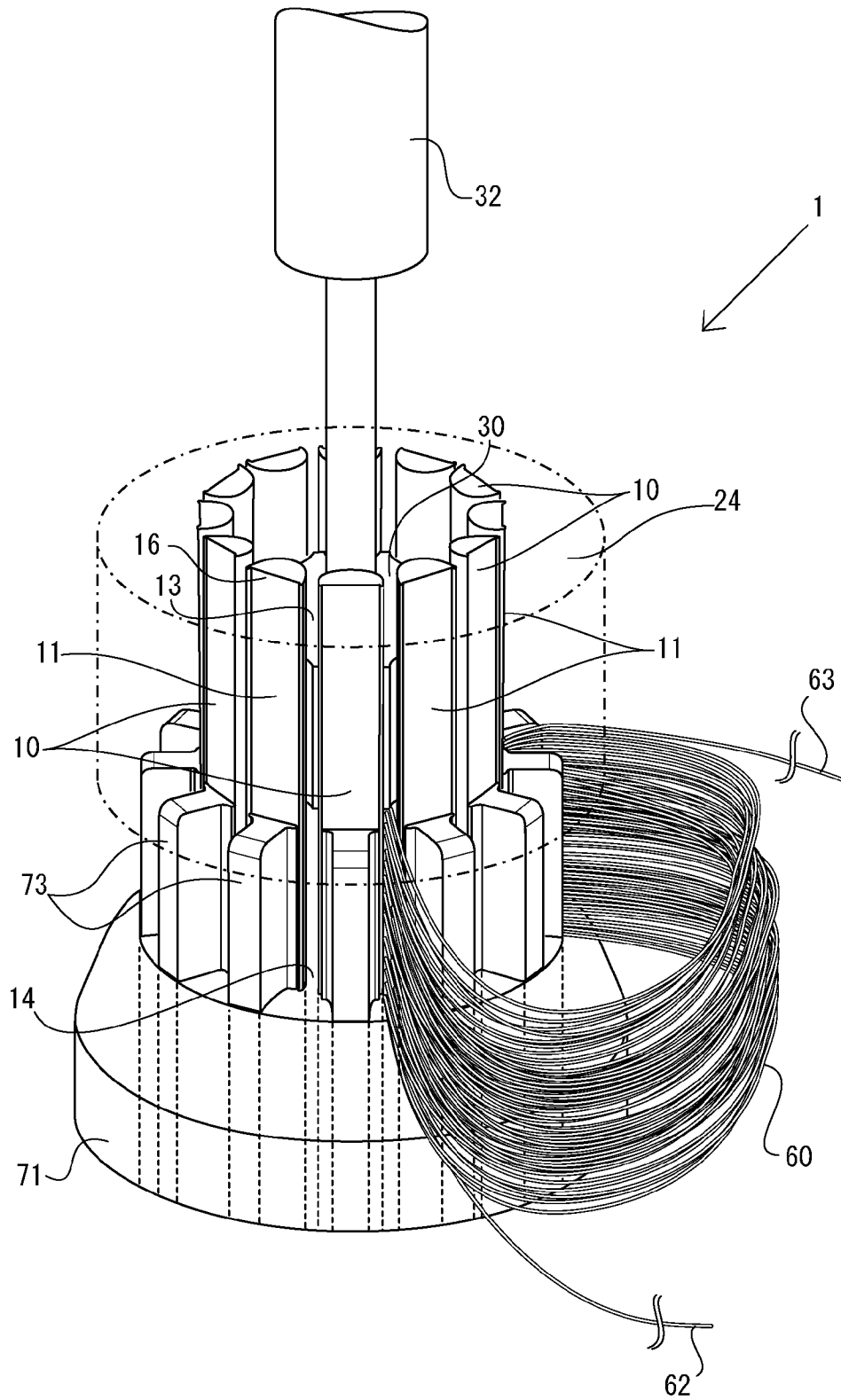
[図1]



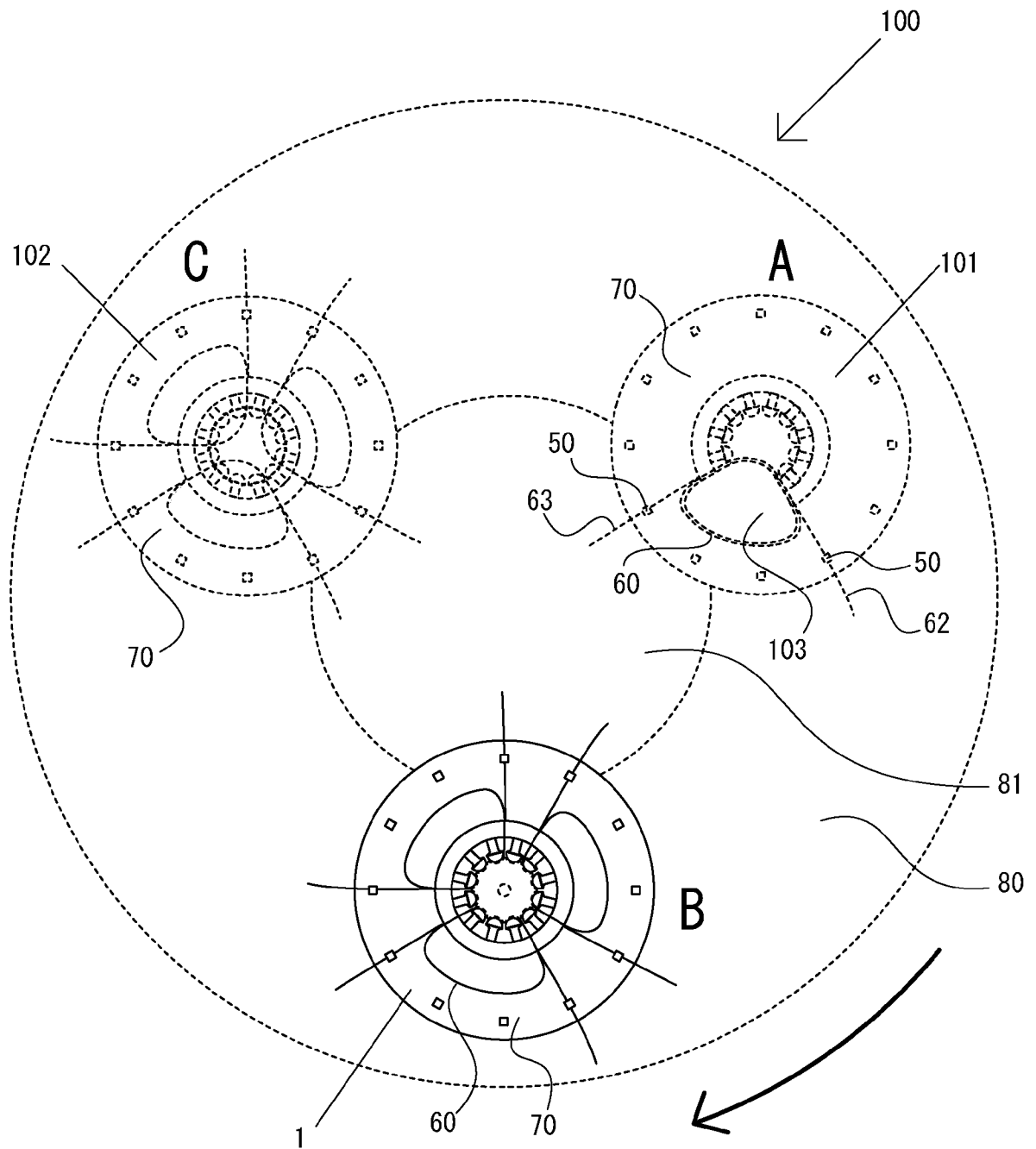
[図2]



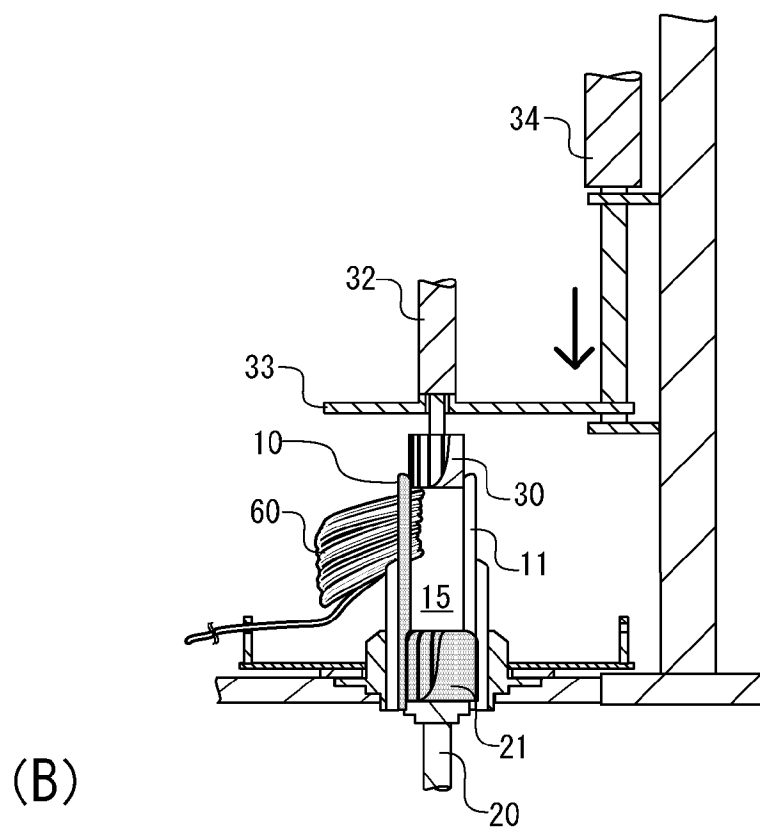
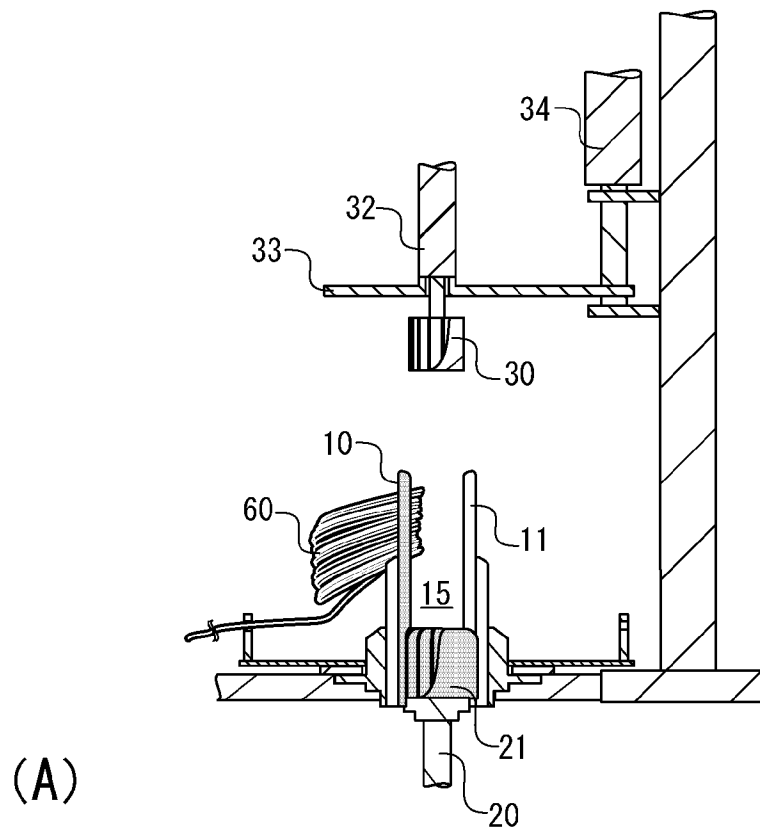
[図3]



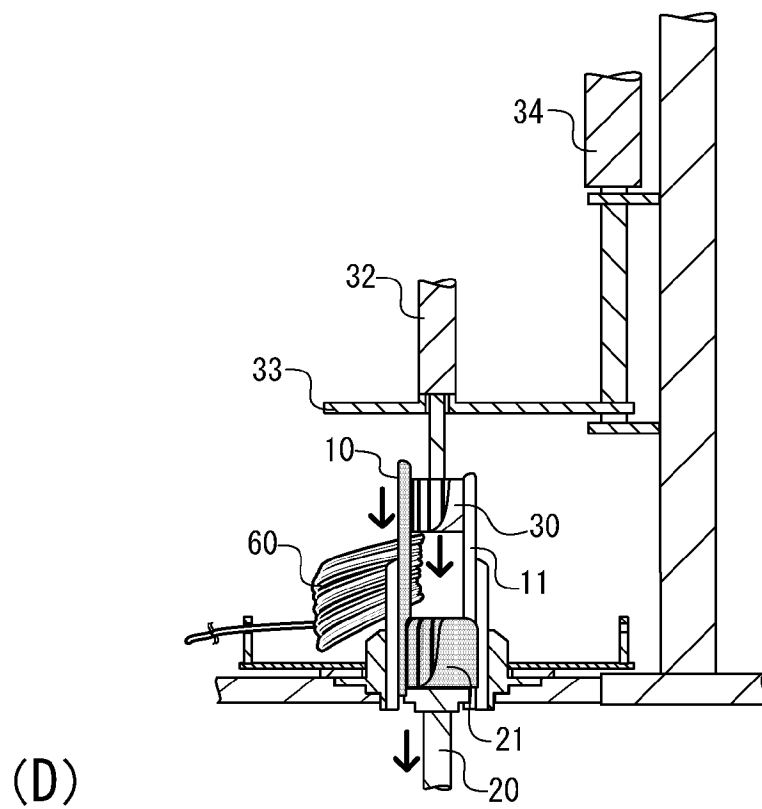
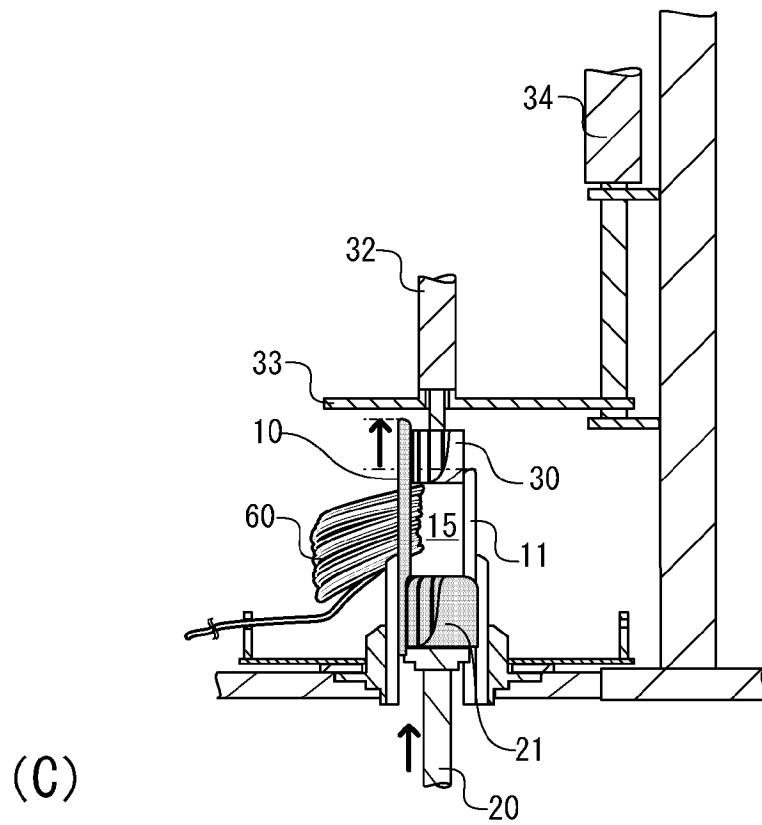
[図6]



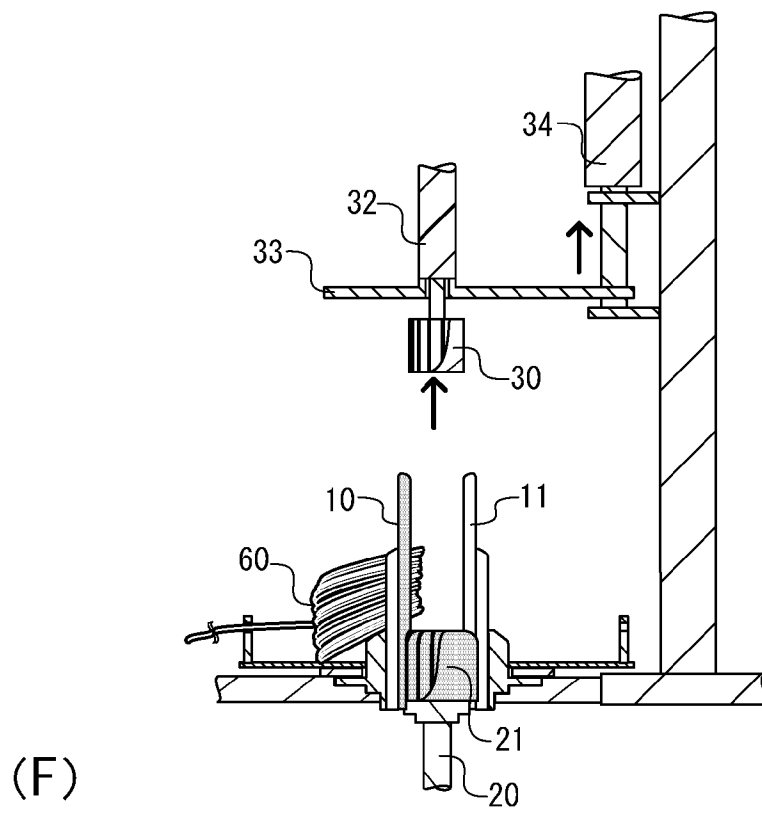
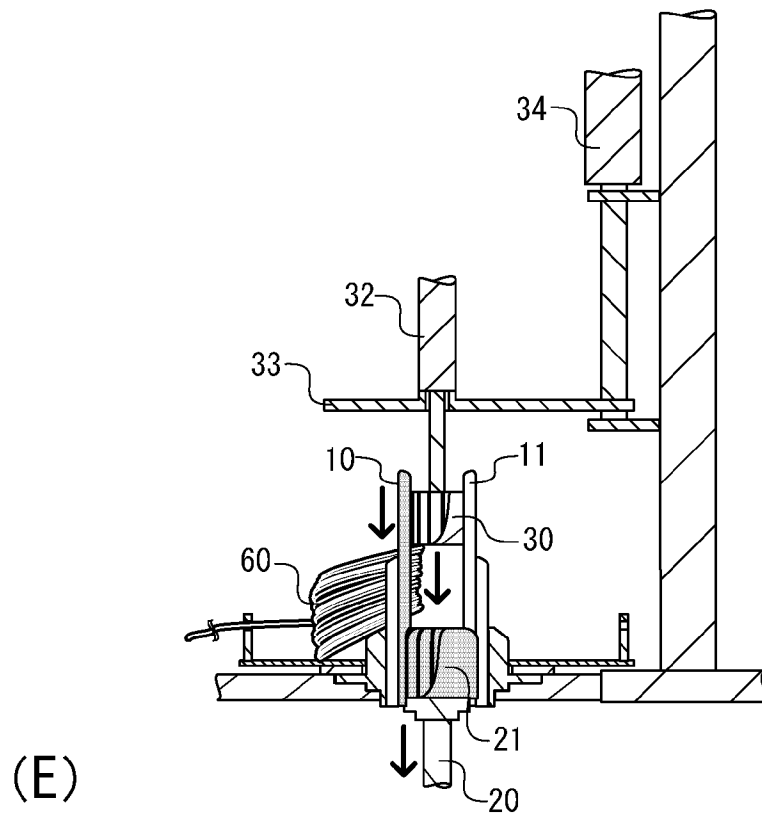
[図7]



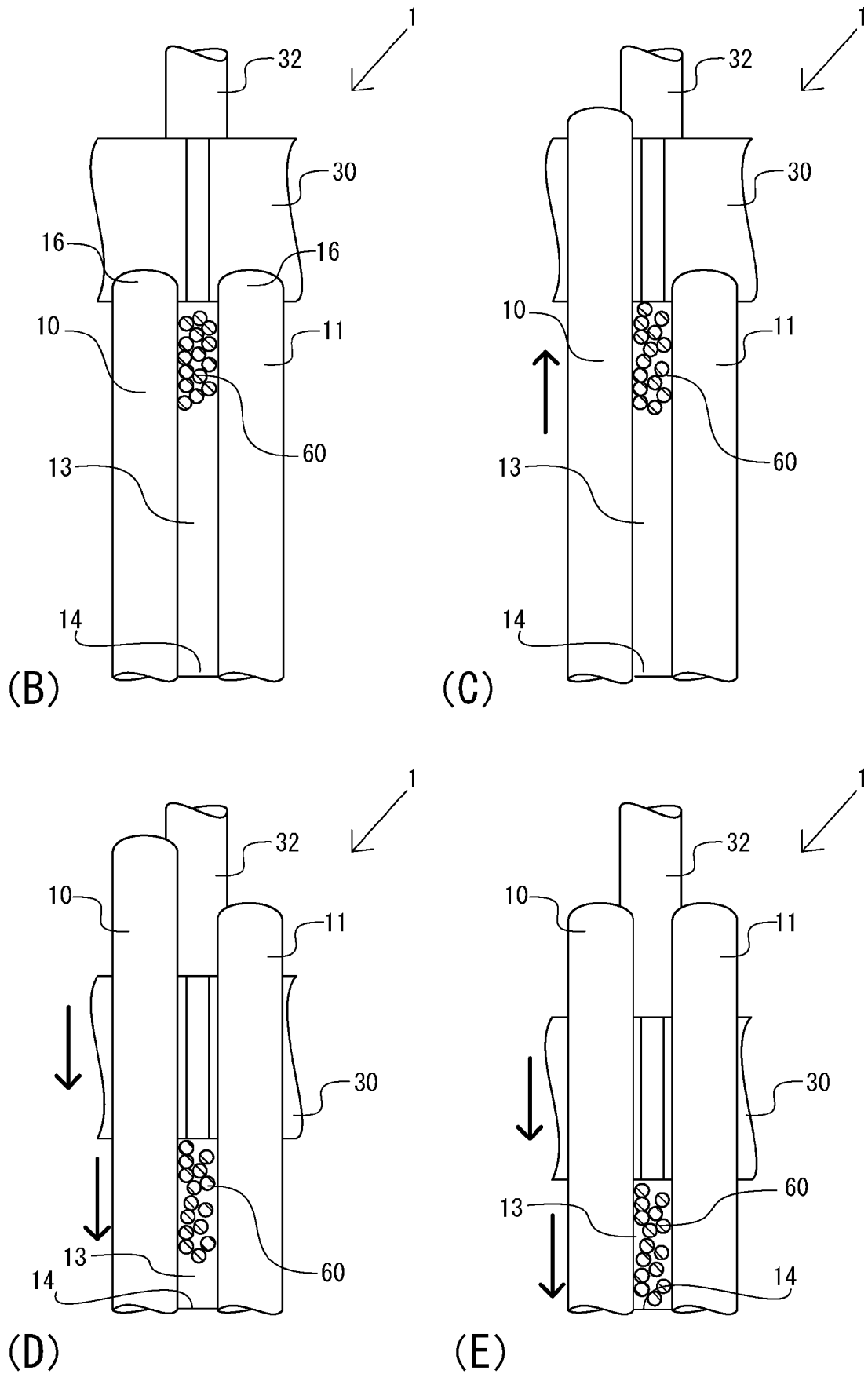
[図8]



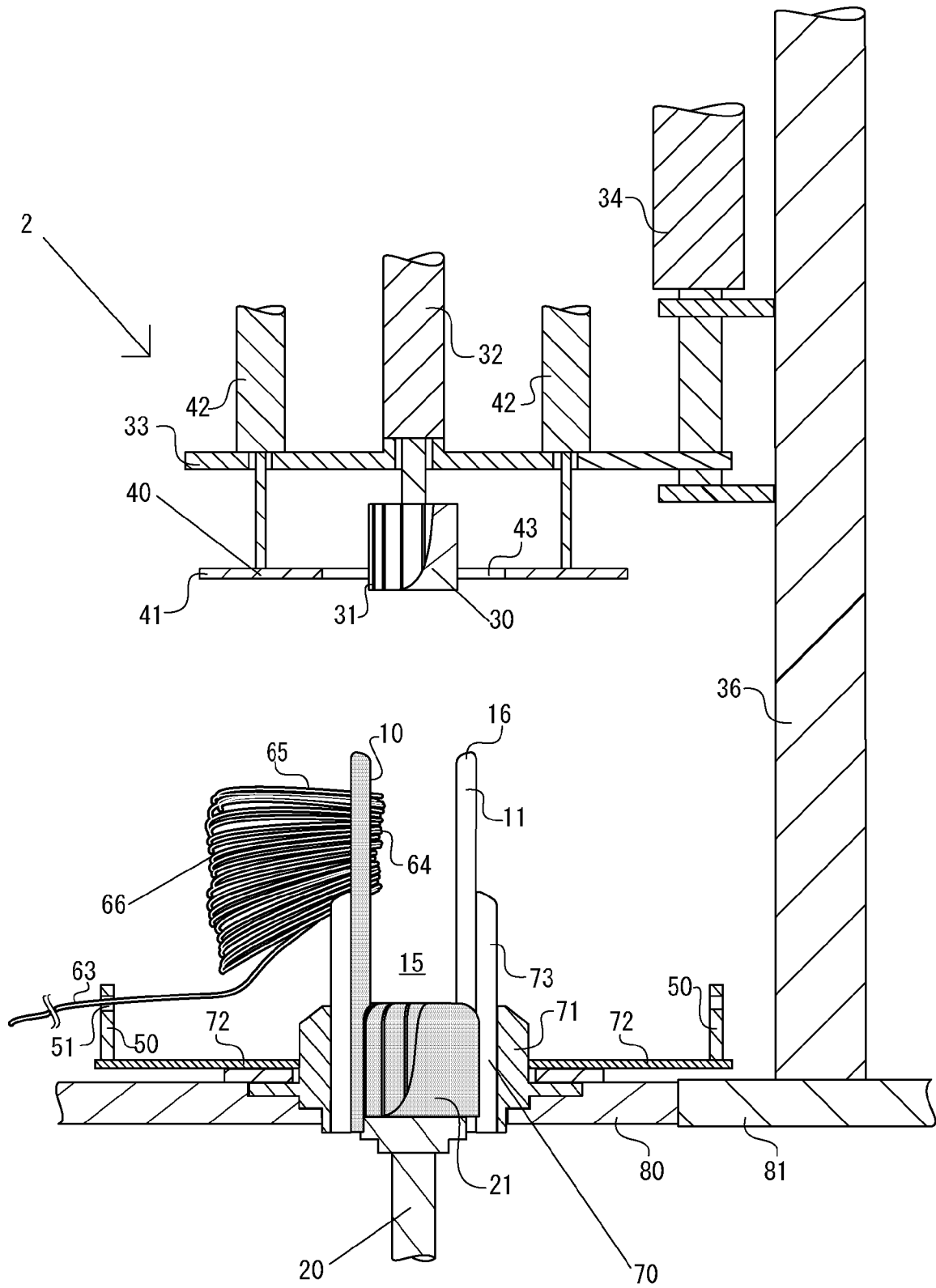
[図9]



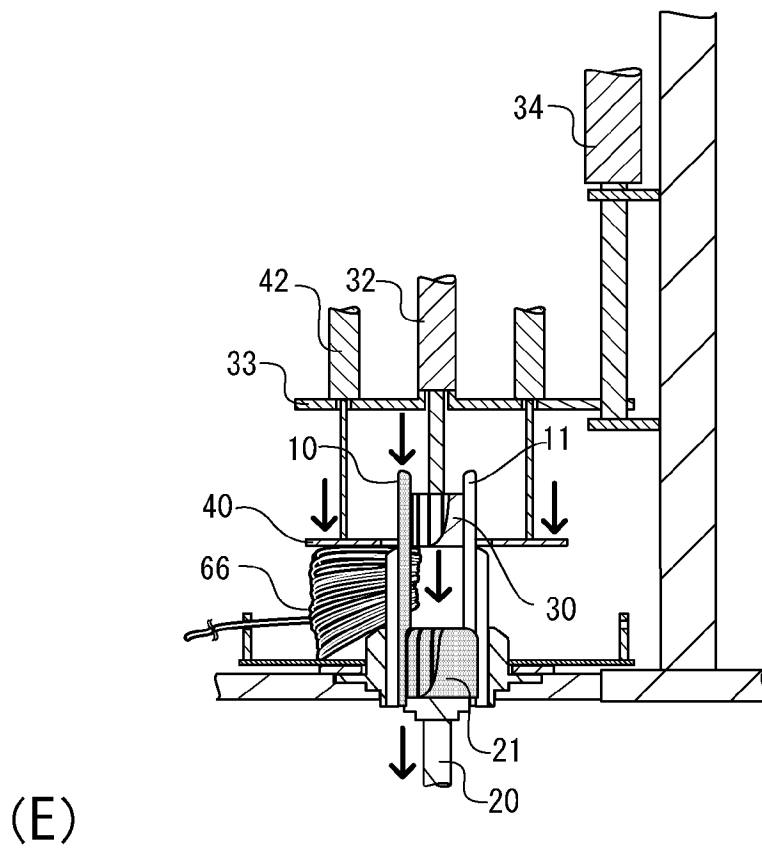
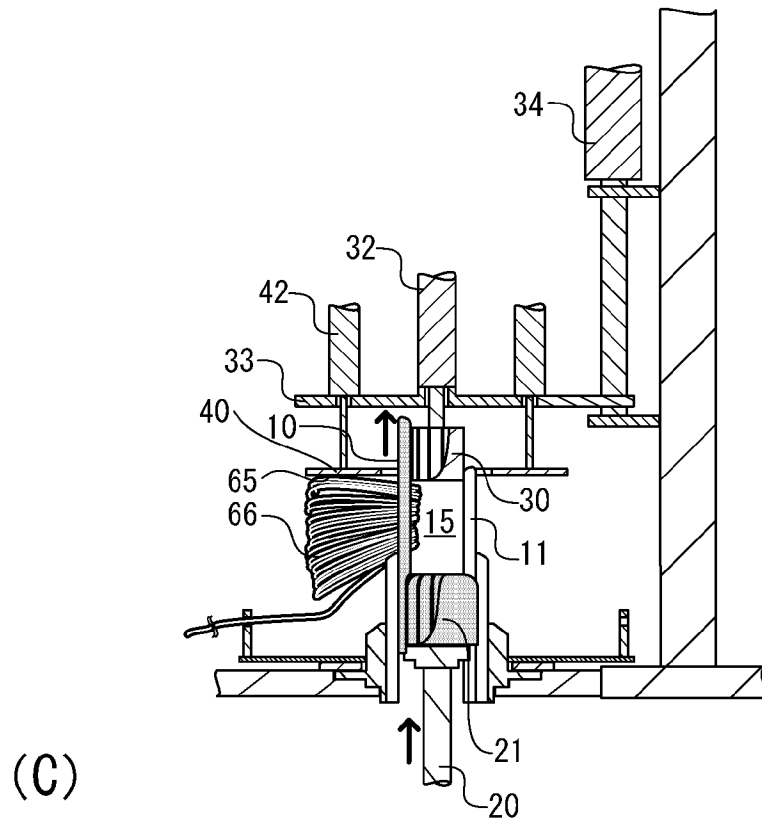
[図10]



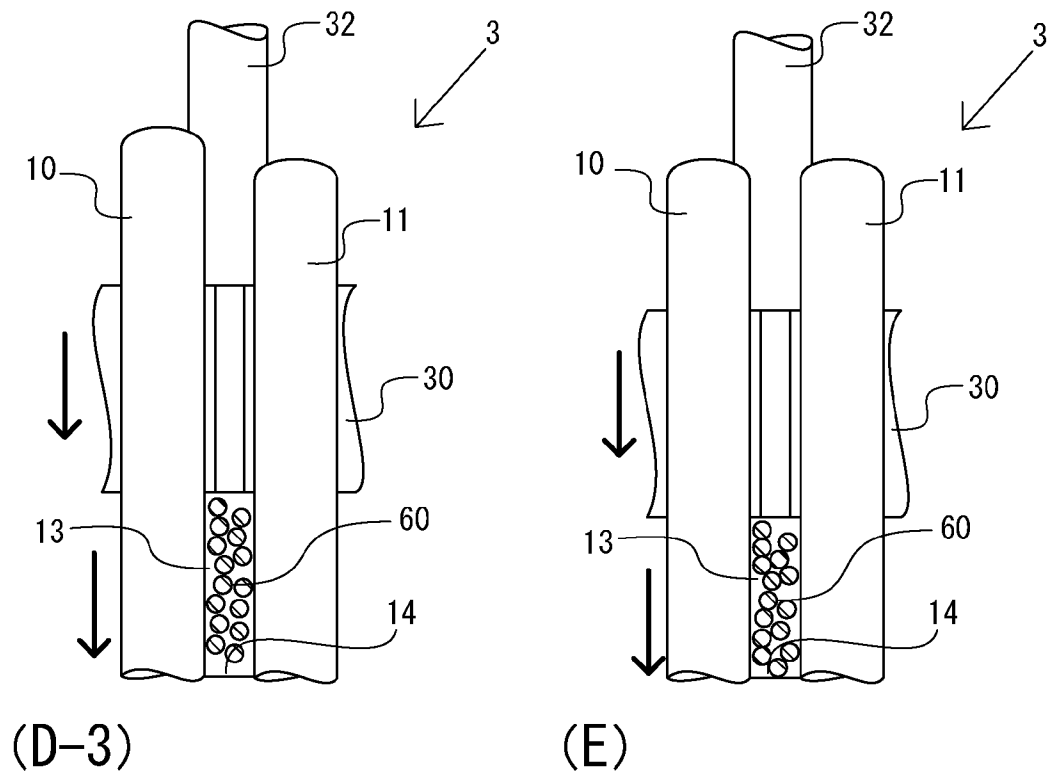
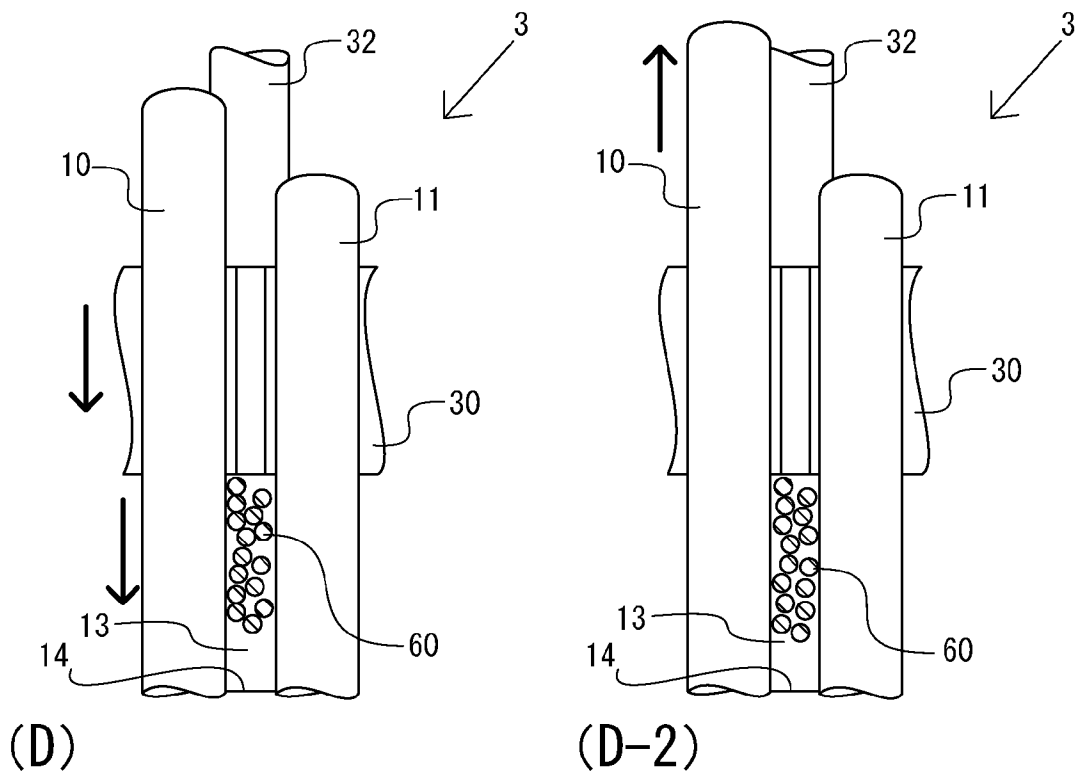
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/066345

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K15/085 (2006.01) i

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)

H02K15/085

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 61-244246 A (Sanko Kiki Co., Ltd.), 30 October 1986 (30.10.1986), page 4, upper left column, line 4 to page 6, upper left column, line 1; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-3, 6-8
Y	JP 7-308052 A (Odawara Engineering Co., Ltd.), 21 November 1995 (21.11.1995), fig. 1 to 7 (Family: none)	1-3, 6-8
A	JP 2010-259215 A (Toyota Motor Corp.), 11 November 2010 (11.11.2010), paragraph [0019] (Family: none)	4, 9

☒ 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
28 July 2016 (28.07.16)

Date of mailing of the international search report
09 August 2016 (09.08.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/066345

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-80356 A (Honda Motor Co., Ltd.), 24 March 2005 (24.03.2005), fig. 1, 2, 6, 8 (Family: none)	1-9
A	JP 61-109442 A (Hitachi, Ltd.), 27 May 1986 (27.05.1986), fig. 1 to 3, 8 (Family: none)	1-9
A	JP 10-174380 A (Hitachi, Ltd.), 26 June 1998 (26.06.1998), paragraphs [0005], [0020] (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02K15/085(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02K15/085

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 61-244246 A（三工機器株式会社）1986.10.30, 4ページ左上欄 4行～6ページ左上欄1行, 第1-7図（ファミリーなし）	1-3, 6-8
Y	JP 7-308052 A（株式会社小田原エンジニアリング）1995.11.21, 図 1-7（ファミリーなし）	1-3, 6-8
A	JP 2010-259215 A（トヨタ自動車株式会社）2010.11.11, [0019]（フ ァミリーなし）	4, 9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.07.2016

国際調査報告の発送日

09.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

三澤 哲也

3V

9827

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2005-80356 A (本田技研工業株式会社) 2005. 03. 24, 図 1 , 2 , 6 , 8 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 61-109442 A (株式会社日立製作所) 1986. 05. 27, 第 1 - 3 , 8 図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 10-174380 A (株式会社日立製作所) 1998. 06. 26, [0005], [0020] (ファミリーなし)	1-9