

(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
2020年9月17日(17.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/183840 A1

(51) 国際特許分類:
F01D 9/02 (2006.01) *F01D 5/14* (2006.01)
F02C 7/00 (2006.01) *G05B 19/4093* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/049437

(22) 国際出願日: 2019年12月17日(17.12.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2019-044843 2019年3月12日(12.03.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 長谷川 雅信(HASEGAWA, Masanobu);
〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 岩崎
孝行(IWASAKI, Takayuki); 〒1358710 東京都
江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I
H I 内 Tokyo (JP). 齋藤 明(SAITO, Akira);

〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1
号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP).

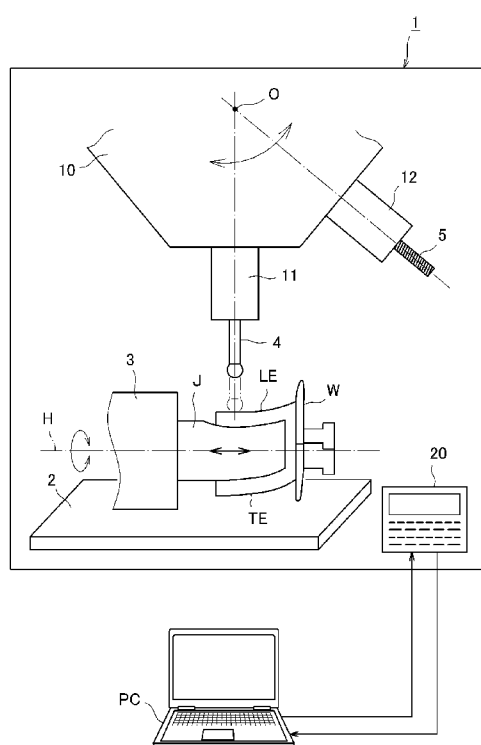
(74) 代理人: 長門 侃二(NAGATO, Kanji); 〒1050004
東京都港区新橋5丁目8番1号 百
楽ビル5階 Tokyo (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: METHOD FOR CORRECTING BLADE CORD LENGTH

(54) 発明の名称: 翼のコード長修正方法



(57) Abstract: This method passes through: a measuring step of carrying out position measurement, in a cord length direction, by means of a touch probe 4 at a plurality of predetermined measuring points a to h from a blade root to a blade tip along a leading edge LE of a moving blade W gripped in a jig J set in a machining center 1; an adjusting step of using a personal computer PC connected by a LAN to a control unit 20 of the machining center 1 to adjust, on the basis of differences between the results of the measurements obtained by the touch probe 4 and design data of the moving blade W, a pre-built NC program for machining a trailing edge TE, in order to build an adjusted NC program for machining the trailing edge TE; and a machining step of carrying out machining of the trailing edge TE using the machining center 1, on the basis of the adjusted NC program for machining the trailing edge TE. Machining to correct the cord length can be performed without incurring a high correction cost, even if the cord lengths formed in the blade shape differ.

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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, 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：マシニングセンタ 1 にセットした治具 J に把持された動翼 W のリーディングエッジ L E において翼根から翼端にかけて予め設定した複数の計測ポイント a ～ h でタッチプローブ 4 によるコード長方向の位置計測を行う計測工程と、マシニングセンタ 1 の制御部 2 0 と L A N 接続するパソコン P C によって、タッチプローブ 4 による計測結果と動翼 W の設計データとの差に基づいて、予め構築したトレーリングエッジ T E の加工用 N C プログラムを補正してトレーリングエッジ T E の加工用の補正 N C プログラムを構築する補正工程と、トレーリングエッジ T E の加工用の補正 N C プログラムに基づいて、トレーリングエッジ T E の加工をマシニングセンタ 1 で実施する加工工程を経る。翼形状に成形された翼のコード長が異なる場合でも、修正コスト高を招かずに機械加工によるコード長の修正を行うことができる。

明 細 書

発明の名称： 翼のコード長修正方法

技術分野

[0001] 本開示は、前加工、例えば、電解加工で翼形状に成形されたジェットエンジンにおける高圧圧縮機の動翼のコード長を寸法公差内に収めるのに用いられる翼のコード長修正方法に関するものである。

背景技術

[0002] 上記したジェットエンジンにおける高圧圧縮機の動翼には、通常、翼面に捻りが加えられているので、このような複雑な形状の動翼の製造には、例えば、電解加工が採用されている。

[0003] この電解加工には、段取り時における金型調整に多くの時間がかかるうえ、どんなに調整を試みたとしても、動翼一つひとつのコード長にばらつきが生じる。

コード長が要求される長さよりも大きい場合には、通常、リーディングエッジよりも空力的な要求が厳しくないトレーリングエッジを削って修正するが、電解加工により仕上がった動翼は、それぞれコード長や形状が個々に異なるので、機械加工による修正は容易ではなく、結局、コード長の修正は人手に頼っているのが現状である。

[0004] 従来において、上記したような一つひとつの形状が微妙に異なる翼を修正する方法に類似する方法としては、例えば、特許文献1に記載された適応加工方法がある。

[0005] この適応加工方法は、翼形部の補修に用いられる加工方法であり、望ましくない部分を有する翼形部の実測値を取得する段階と、翼形部の実測値とコンピュータモデルの複数の点との偏差を求める段階と、翼形部の実測値とコンピュータモデルの複数の点との偏差に基づいて翼形部の剛性点及び反り点を識別する段階と、翼形部の剛性点及び反り点を含めた実測値と設計データとに基づいて翼形部のコンピュータモデルを変換する段階と、変換モデルに

したがって修正部分を適応加工する段階を含んでいる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第5451049号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところが、上記した従来の適応加工方法では、コンピュータモデルを用いた処理ステップが多く且つ複雑なので、この適応加工方法を電解加工後の動翼のコード長修正に採用した場合には、機械加工によるコード長の修正を行うことができたとしても修正コストが嵩んでしまうという問題があり、この問題を解決することが従来の課題となっている。

[0008] 本開示は、上記したような従来の課題を解決するためになされたもので、前加工で翼形状に成形された翼のコード長や形状が微妙に異なる場合であったとしても、修正コスト高を招くことなく機械加工によるコード長の修正を行うことが可能な翼のコード長修正方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示の第1の態様は、前加工で翼形状に成形された翼のコード長の修正方法であって、マシニングセンタにセットした治具に翼面を把持された前記翼のリーディングエッジにおいて該翼の設計データに基づいて翼根から翼端にかけて予め設定した複数の計測ポイントでタッチプローブによるコード長方向の位置計測を行う計測工程と、前記マシニングセンタの制御部とLAN接続するパソコンによって、前記マシニングセンタの制御部から送られた前記タッチプローブによる計測結果と前記翼の設計データとの差に基づいて、予め構築した前記翼のトレーリングエッジ加工用のNCプログラムを補正して前記翼のトレーリングエッジ加工用の補正NCプログラムを構築する補正工程と、前記パソコンから前記マシニングセンタの制御部に送られる前記トレーリングエッジ加工用の補正NCプログラムに基づいて、前記翼のトレー

リングエッジの加工を前記マシニングセンタにおいて実施する加工工程を経る構成としている。

[0010] 本開示に係る翼のコード長修正方法では、マシニングセンタに治具を介してセットされた修正対象である翼のコード長方向の位置計測が、翼のリーディングエッジに翼根から翼端にかけて予め設定された複数の計測ポイントのそれぞれにおいてマシニングセンタに装備された又は後付けされたタッチプローブによって成されるので、マシニングセンタ上における翼のリーディングエッジの位置が正確に計測されることとなる。

[0011] そして、正確に計測されたリーディングエッジの位置と設計データ上のリーディングエッジの位置との差に基づいて、マシニングセンタの制御部とLAN接続するパソコンによって、翼のトレーリングエッジ加工用の補正NCプログラムが構築される。マシニングセンタでは、パソコンにより構築されたトレーリングエッジ加工用の補正NCプログラムに基づいて、翼のトレーリングエッジの加工が実施される。

[0012] つまり、本開示に係る翼のコード長修正方法では、設計データに基づいて得られるマシニングセンタ上の翼におけるリーディングエッジの複数の計測ポイント情報をマシニングセンタの制御部に対して入力すると共に、翼のトレーリングエッジ加工用のNCプログラムを設計データに基づいて入力すればよいので、修正コストの高騰を招くことなく機械加工によるコード長の修正を行い得ることとなる。

発明の効果

[0013] 本開示に係る翼のコード長修正方法によれば、前加工で翼形状に成形された翼一つひとつのコード長や形状が微妙に異なる場合であったとしても、修正コスト高を招くことなく機械加工によるコード長の修正を行うことが可能であるという非常に優れた効果がもたらされる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本開示の一実施形態に係る翼のコード長修正方法に用いるマシニングセンタの一部及びパソコンを概略的に説明する模式図である。

[図2]図1のマシニングセンタに保持された動翼のトレーリングエッジに対する加工を行う状況を説明する模式図である。

[図3]図1のマシニングセンタに保持された動翼の計測位置を示す説明図である。

[図4]本開示の一実施形態に係る翼のコード長修正方法の処理フローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本開示の実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本開示の一実施形態に係る翼のコード長修正方法に用いるマシニングセンタの一部及びパソコンを示している。この実施形態では、前加工である電解加工で翼形状に成形されたジェットエンジンにおける高圧圧縮機の動翼のコード長を寸法公差内に収めるのに本開示における翼のコード長修正方法を用いた場合を示している。

[0016] 図1に概略的に示すように、このマシニングセンタ1は、立型のタレット式マシニングセンタであり、水平方向に動作するテーブル2と、このテーブル2上に据え付けられたインデックステーブル3と、主軸が内蔵されたタレット10と、制御部20を備えている。

[0017] テーブル2上のインデックステーブル3には、電解加工で翼形状に成形された動翼Wの翼面を把持する治具Jがセットされており、このインデックステーブル3は、治具Jを介して動翼Wを保持した状態で水平軸H回りに回転可能となっている。

[0018] タレット10は中心O周りに回転し、その周囲に配置した工具ホルダが垂直軸上で下向きになった状態で選択的に回転が伝達されるようになっている。この実施形態において、工具ホルダ11には計測用のタッチプローブ4が装着されており、このタッチプローブ4を使用する場合は、垂直軸上で下向きになっても回転は伝達されない。

[0019] 一方、図2にも示すように、工具ホルダ12にはラジアスエンドミル5が装着され、工具ホルダ13にはブラシ6が装着されており、いずれも垂直軸

上で下向きになった状態で高速回転する。

[0020] 制御部20には、パソコンPCがLAN接続しており、このパソコンPCには、マシニングセンタ1で使用するNCプログラムを補正するための補正プログラムがインストールされている。

[0021] このようなマシニングセンタ1及びパソコンPCを用いる翼のコード長修正方法は、マシニングセンタ1のタッチプローブ4による計測工程と、マシニングセンタ1の制御部20とLAN接続するパソコンPCによるNCプログラムの補正工程と、マシニングセンタ1の工具による加工工程を経るものとなっている。

[0022] 具体的には、計測工程において、マシニングセンタ1のインデックステーブル3に治具Jを介してセットされた動翼WのリーディングエッジLEに、図3に示すように、動翼Wの設計データに基づいて図示右側の翼根から図示左側の翼端にかけて複数の計測ポイントa, b, c, …, hを予め設定する。

[0023] そして、これらの複数の計測ポイントa, b, c, …, hでタッチプローブ4によるコード長方向の位置計測を行う（図1に仮想線で示す状態）。ここで、図3の実線が計測結果であり、破線が設計データである。なお、図3の下側の実線は、リーディングエッジLEの計測結果に対応するトレーリングエッジTEの計測結果（予想）であり、図3の下側の破線がトレーリングエッジTEの設計データである。

[0024] この際、複数の計測ポイントa, b, c, …, h毎に、設計データに基づく動翼Wのツイストアングルに合わせてインデックステーブル3により動翼Wを回転させて、タッチプローブ4の下方にリーディングエッジLEが位置するようにして計測する。

[0025] また、NCプログラムの補正工程では、マシニングセンタ1の制御部20から送られたタッチプローブ4による計測結果と動翼Wの設計データとの差に基づいて、予め構築した動翼Wのトレーリングエッジ加工用のNCプログラムの補正が行われる。そして、トレーリングエッジ加工用の補正NCプロ

グラムが構築されて、この補正NCプログラムによるトレーリングエッジTEの加工代Dが決まる。

[0026] この際、動翼Wの翼根から翼端に向かうZ座標を媒介変数として、予め構築したトレーリングエッジ加工用のNCプログラムにおけるGOTO点（数値制御における無条件分岐点）のX、Y座標の移動量（dX、dY）を線形補間により算出することで、加工用の補正NCプログラムの構築が成される。

[0027] さらに、マシニングセンタ1の工具による加工工程では、パソコンPCからマシニングセンタ1の制御部20に送られるトレーリングエッジ加工用の補正NCプログラムに基づいて、ラジラスエンドミル5及びブラシ6によるトレーリングエッジTEの加工（加工代Dを除去して仕上げる加工）を実施する。

[0028] 上記した翼のコード長修正方法により、前加工で翼形状に成形された動翼Wのコード長を修正する場合には、まず、修正対象である動翼Wの翼面をマシニングセンタ1のインデックステーブル3にセットした治具Jによって把持する。

[0029] 続いて、図4における処理フローのステップS1において、治具Jに把持された動翼WのリーディングエッジLEに翼根から翼端にかけて予め設定した複数の計測ポイントa、b、c、…、hでマシニングセンタ1のタッチプローブ4によるコード長方向の位置計測が行われる（計測工程）。その後、ステップS2において、タッチプローブ4による計測結果がマシニングセンタ1の制御部20とLAN接続するパソコンPCに転送される。

なお、図4の処理フローにおいて、二重線で囲んだステップS3～S5がパソコンPCによる処理である。

[0030] 次いで、ステップS3において、パソコンPCによる計測結果の読み込みが行われるのに続いて、ステップS4において、読み込んだ計測結果と動翼Wの設計データとの比較が成される。このステップS4では、読み込んだ計測結果と動翼Wの設計データとの差に基づいて、予め構築したトレーリング

エッジ加工用のNCプログラムの補正が成され、トレーリングエッジTEの加工用の補正NCプログラムが構築される（補正工程）。

[0031] そして、ステップS5において、加工用の補正NCプログラムのマシニングセンタ1への転送が成されるのに続いて、ステップS6において、加工用の補正NCプログラムの読み込みがマシニングセンタ1の制御部20で行われる。

[0032] 次に、ステップS7において、マシニングセンタ1のタレット10が回転してタッチプローブ4からラジラスエンドミル5への工具交換がなされると共に、インデックステーブル3により動翼Wが180°回転して、ラジラスエンドミル5の下方にトレーリングエッジTEが位置する。これに続いて、ステップS8において、制御部20に読み込まれた加工用の補正NCプログラムに基づいて、ラジラスエンドミル5によるトレーリングエッジTEの加工が実施され、最後にブラシ6による研磨加工が実施される（加工工程）。

[0033] この実施形態に係る翼のコード長修正方法では、マシニングセンタ1に治具Jを介してセットした修正対象である動翼Wのコード長方向の位置計測が、動翼WのリーディングエッジLEに翼根から翼端にかけて設定した複数の計測ポイントa, b, c, …, h毎にマシニングセンタ1のタッチプローブ4によって成される。したがって、マシニングセンタ1上における動翼WのリーディングエッジLEの位置が正確に計測されることとなる。

[0034] そして、正確に計測されたリーディングエッジLEの位置と設計データ上のリーディングエッジLEの位置との差に基づいて、マシニングセンタ1の制御部20とLAN接続するパソコンPCによるトレーリングエッジTEの加工用補正NCプログラムの構築がなされ、マシニングセンタ1では、パソコンPCで構築された加工用の補正NCプログラムに基づくトレーリングエッジTEの加工が実施されることとなる。

[0035] つまり、この実施形態に係る翼のコード長修正方法では、設計データに基づいて得られるマシニングセンタ1上の動翼WにおけるリーディングエッジLEの複数の計測ポイント情報をマシニングセンタ1の制御部20に対して

入力すると共に、トレーリングエッジＴＥの加工用ＮＣプログラムを設計データに基づいて構築すればよいので、修正コストの高騰を招くことなく機械加工によるコード長の修正を行い得ることとなり、加えて、マシニングセンタ１による完全自動化も実現可能となる。

[0036] また、この実施形態に係る翼のコード長修正方法では、マシニングセンタ１における加工工程において、加工用の補正ＮＣプログラムに基づいて、ラジラスエンドミル５によるトレーリングエッジＴＥの切削加工が実施されるようにしているので、高い寸法精度の要求に応え得ることとなる。

[0037] さらに、この実施形態に係る翼のコード長修正方法では、マシニングセンタ１における加工工程において、ラジラスエンドミル５によるトレーリングエッジＴＥの切削加工に続いて、ブラシ６による研磨加工が実施されるようにしているので、加工時間の短縮が図られることとなる。

[0038] 上記した実施形態では、前加工である電解加工で翼形状に成形されたジェットエンジンにおける高圧圧縮機の動翼のコード長を寸法公差内に収めるのに、本開示における翼のコード長修正方法を用いた場合を示したが、本開示における翼のコード長修正方法を用い得る翼は、上記動翼に限定されるものではなく、例えば、圧縮機の固定翼のコード長修正に採用してもよい。

[0039] 本開示に係る翼のコード長修正方法の構成は、上記した実施形態に限られるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形可能である。

[0040] 本開示の第１の態様は、前加工で翼形状に成形された翼のコード長の修正方法であって、マシニングセンタにセットした治具に翼面を把持された前記翼のリーディングエッジにおいて該翼の設計データに基づいて翼根から翼端にかけて予め設定した複数の計測ポイントでタッチプローブによるコード長方向の位置計測を行う計測工程と、前記マシニングセンタの制御部とＬＡＮ接続するパソコンによって、前記マシニングセンタの制御部から送られた前記タッチプローブによる計測結果と前記翼の設計データとの差に基づいて、予め構築した前記翼のトレーリングエッジ加工用のＮＣプログラムを補正して前記翼のトレーリングエッジ加工用の補正ＮＣプログラムを構築する補正

工程と、前記パソコンから前記マシニングセンタの制御部に送られる前記トレーリングエッジ加工用の補正NCプログラムに基づいて、前記翼のトレーリングエッジの加工を前記マシニングセンタにおいて実施する加工工程を経る構成としている。

[0041] 本開示の第1の態様に係る翼のコード長修正方法では、マシニングセンタに治具を介してセットされた修正対象である翼のコード長方向の位置計測が、翼のリーディングエッジに翼根から翼端にかけて予め設定された複数の計測ポイントのそれぞれにおいてマシニングセンタに装備された又は後付けされたタッチプローブによって成されるので、マシニングセンタ上における翼のリーディングエッジの位置が正確に計測されることとなる。

[0042] そして、正確に計測されたリーディングエッジの位置と設計データ上のリーディングエッジの位置との差に基づいて、マシニングセンタの制御部とLAN接続するパソコンによって、翼のトレーリングエッジ加工用の補正NCプログラムが構築される。マシニングセンタでは、パソコンにより構築されたトレーリングエッジ加工用の補正NCプログラムに基づいて、翼のトレーリングエッジの加工が実施される。

[0043] つまり、本開示の第1の態様に係る翼のコード長修正方法では、設計データに基づいて得られるマシニングセンタ上の翼におけるリーディングエッジの複数の計測ポイント情報をマシニングセンタの制御部に対して入力すると共に、翼のトレーリングエッジ加工用のNCプログラムを設計データに基づいて入力すればよいので、修正コストの高騰を招くことなく機械加工によるコード長の修正を行い得ることとなる。

[0044] また、本開示の第2の態様において、前記マシニングセンタにおける前記加工工程は、エンドミルによる切削加工を含む構成としている。

[0045] 本開示の第2の態様に係る翼のコード長修正方法では、マシニングセンタにおける加工工程において、加工用の補正NCプログラムに基づいて、エンドミルによる切削加工が実施されるようにしているので、高い寸法精度の要求に応え得ることとなる。

[0046] さらにまた、本開示の第3の態様において、前記マシニングセンタにおける前記加工工程は、前記エンドミルによる切削加工に続くブラシによる研磨加工を含む構成としている。

[0047] 本開示の第3の態様に係る翼のコード長修正方法では、マシニングセンタにおける加工工程において、エンドミルによる切削加工に続いて、ブラシによる研磨加工が実施されるようにしているので、加工時間の短縮が図られることとなる。

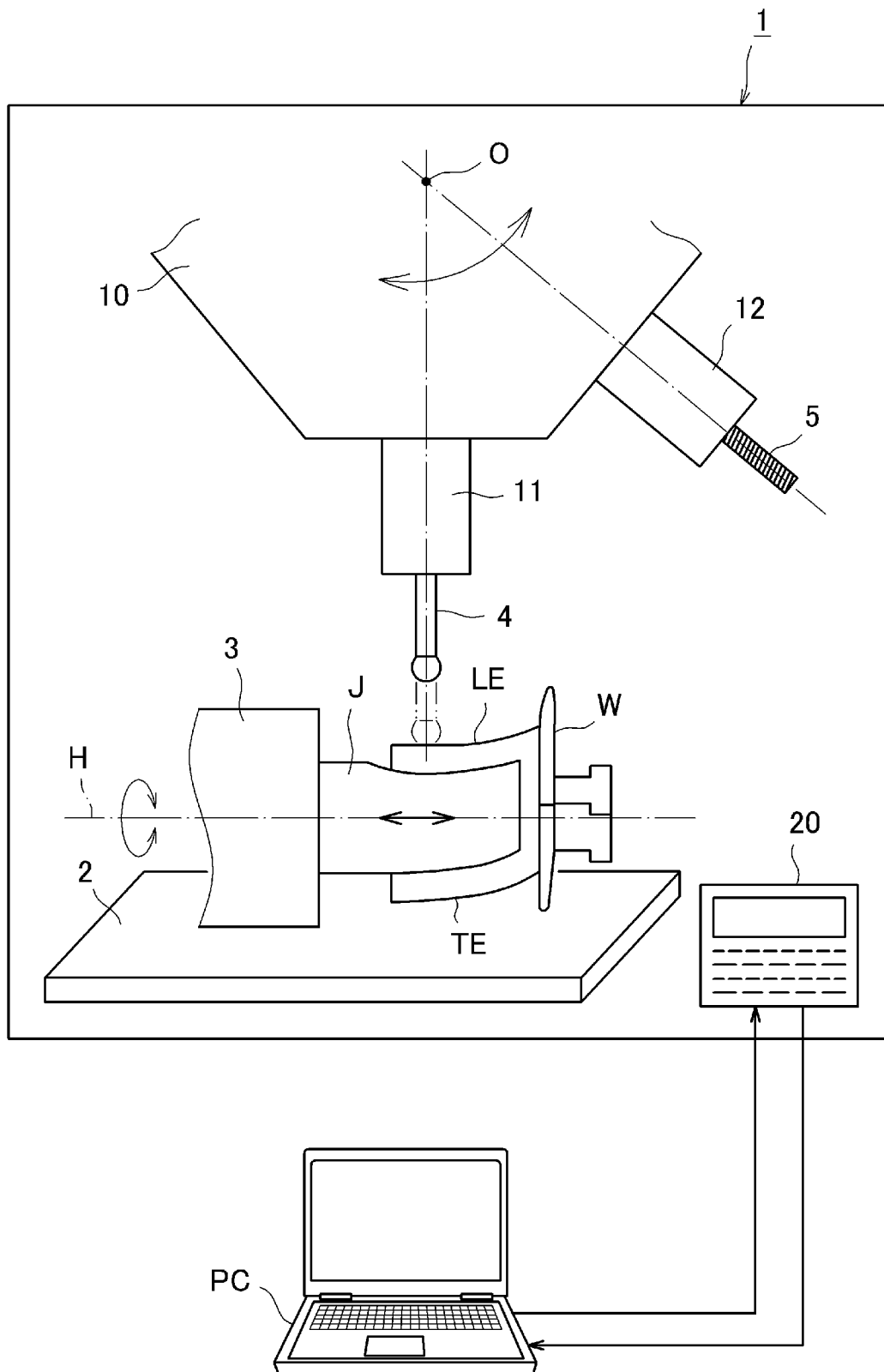
符号の説明

- [0048] 1 マシニングセンタ
4 タッチプローブ
5 ラジアスエンドミル
6 ブラシ
20 制御部
J 治具
LE リーディングエッジ
PC パソコン
TE トレーリングエッジ
W 動翼（翼）
a～h 計測ポイント

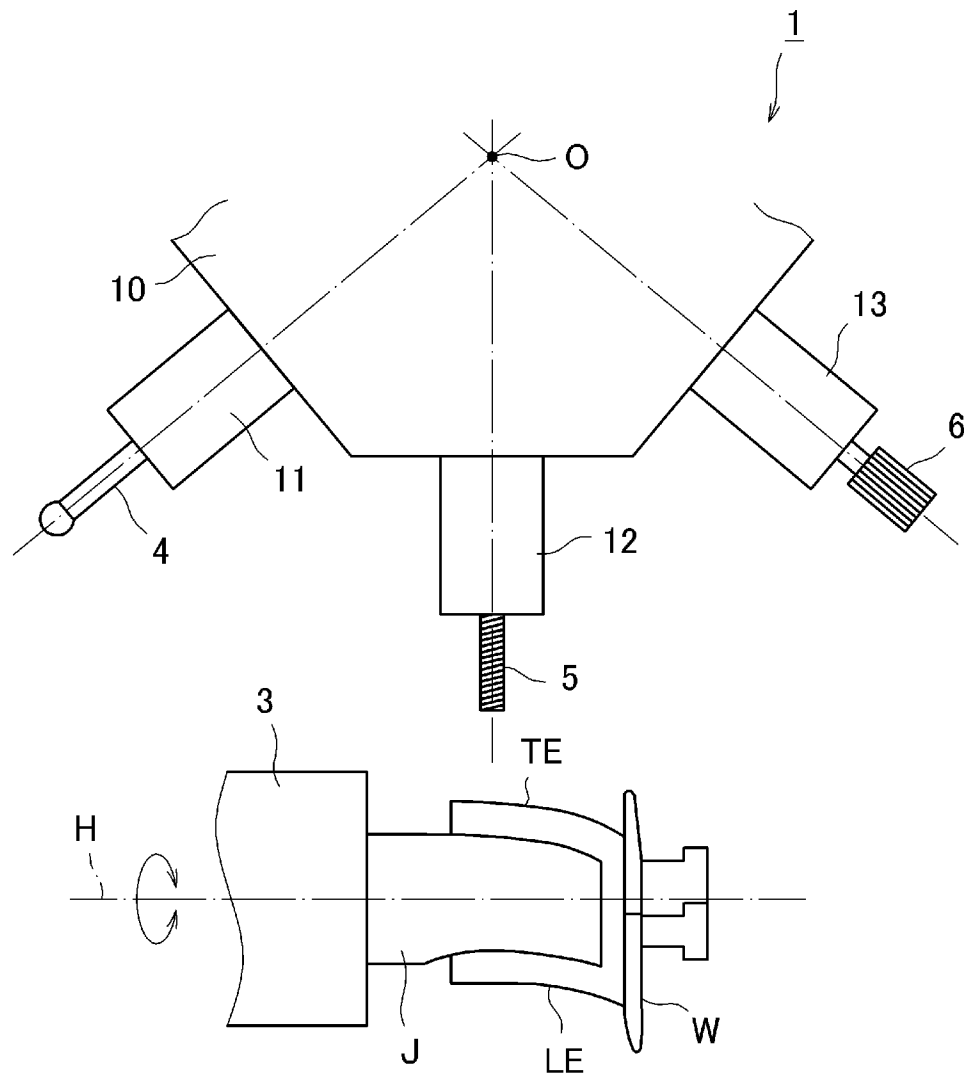
請求の範囲

- [請求項1] 前加工で翼形状に成形された翼のコード長の修正方法であって、
- マシニングセンタにセットした治具に翼面を把持された前記翼のリーディングエッジにおいて該翼の設計データに基づいて翼根から翼端にかけて予め設定した複数の計測ポイントでタッチプローブによるコード長方向の位置計測を行う計測工程と、
- 前記マシニングセンタの制御部とLAN接続するパソコンによって、前記マシニングセンタの制御部から送られた前記タッチプローブによる計測結果と前記翼の設計データとの差に基づいて、予め構築した前記翼のトレーリングエッジ加工用のNCプログラムを補正して前記翼のトレーリングエッジ加工用の補正NCプログラムを構築する補正工程と、
- 前記パソコンから前記マシニングセンタの制御部に送られる前記トレーリングエッジ加工用の補正NCプログラムに基づいて、前記翼のトレーリングエッジの加工を前記マシニングセンタにおいて実施する加工工程を経る翼のコード長修正方法。
- [請求項2] 前記マシニングセンタにおける前記加工工程は、エンドミルによる切削加工を含む請求項1に記載の翼のコード長修正方法。
- [請求項3] 前記マシニングセンタにおける前記加工工程は、前記エンドミルによる切削加工に続くブラシによる研磨加工を含む請求項2に記載の翼のコード長修正方法。

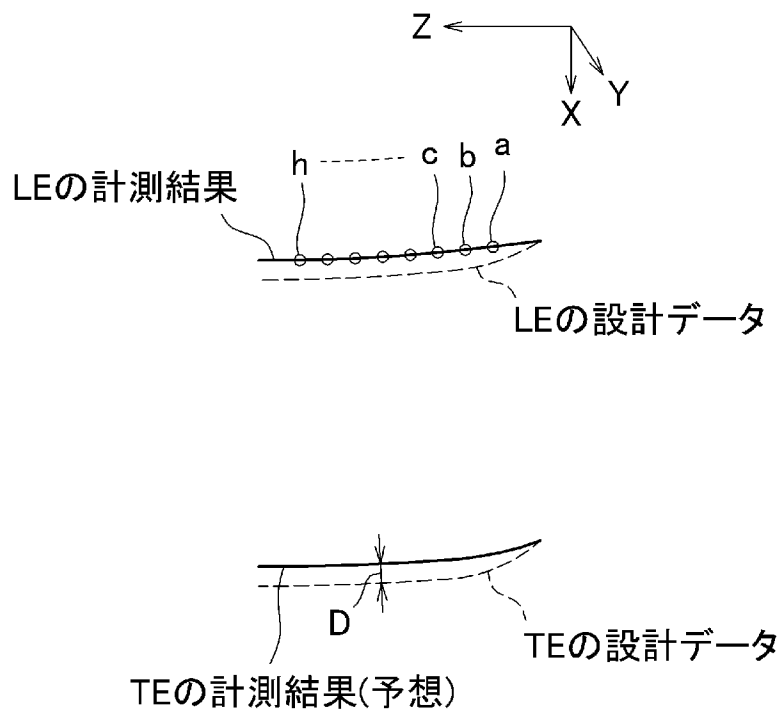
[図1]



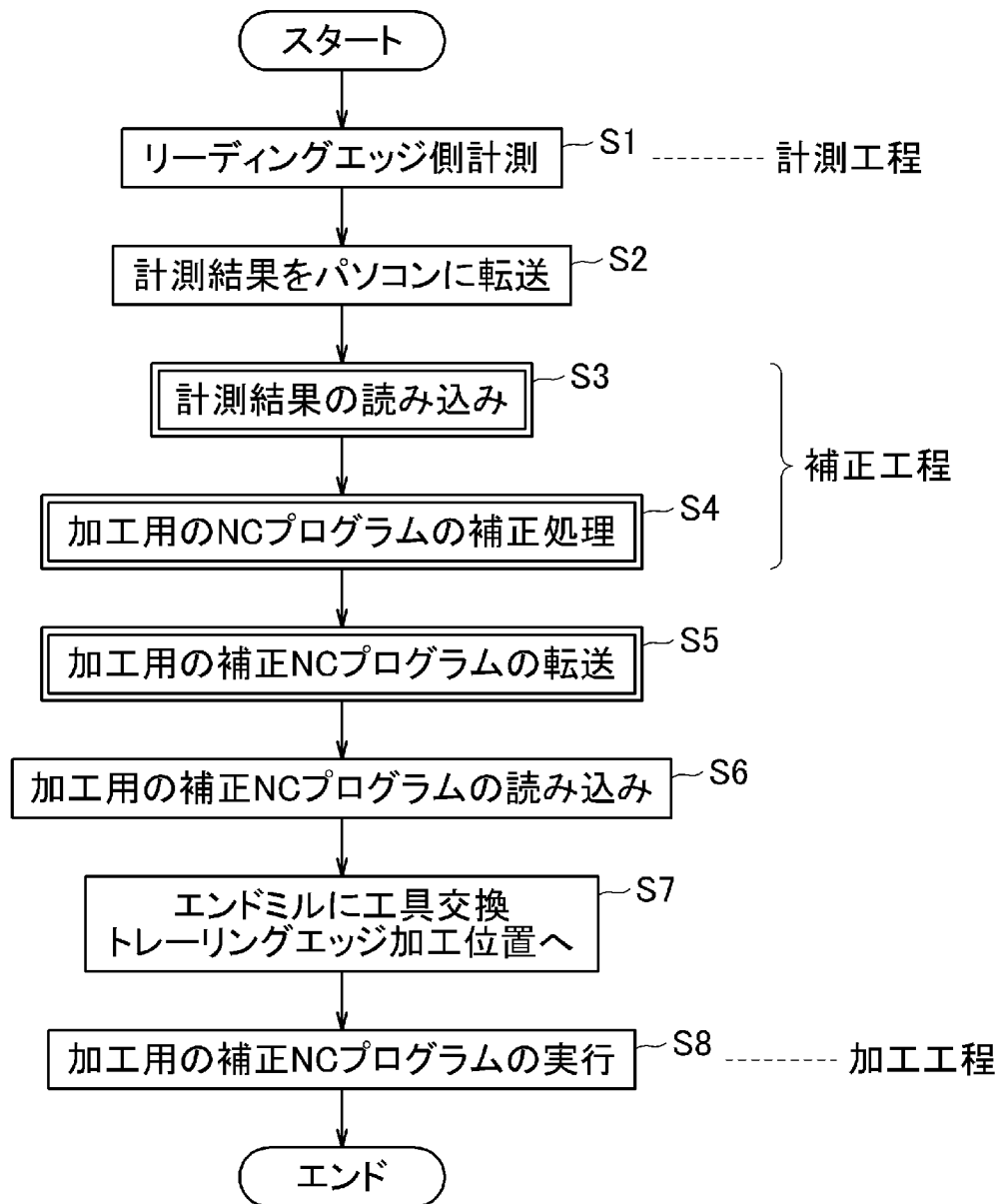
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/049437

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F01D9/02 (2006.01) i, F02C7/00 (2006.01) i, F01D5/14 (2006.01) i,
G05B19/4093 (2006.01) i

FI: G05B19/4093 H, F02C7/00 D, F01D5/14, F01D9/02 101

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)

Int. Cl. F01D9/02, F02C7/00, F01D5/14, G05B19/4093

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
X	JP 2005-309673 A (TOYODA MACHINE WORKS, LTD.) 04 November 2005, paragraphs [0020]-[0053], fig. 8	1-3
A	JP 2001-022422 A (KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 26 January 2001, entire text, all drawings	1-3

☐ 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
21.01.2020

Date of mailing of the international search report
04.02.2020

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/049437

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2005-309673 A	04.11.2005	(Family: none)	
JP 2001-022422 A	26.01.2001	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F01D 9/02(2006.01)i; F02C 7/00(2006.01)i; F01D 5/14(2006.01)i; G05B 19/4093(2006.01)i FI: G05B19/4093 H; F02C7/00 D; F01D5/14; F01D9/02 101														
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）） F01D9/02; F02C7/00; F01D5/14; G05B19/4093														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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												
X	JP 2005-309673 A（豊田工機株式会社）04.11.2005（2005 - 11 - 04） 段落 [0020] - [0053]、図8	1-3												
A	JP 2001-022422 A（川崎重工業株式会社）26.01.2001（2001 - 01 - 26） 全文、全図	1-3												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 21.01.2020	国際調査報告の発送日 04.02.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 石川 薫 3U 4860 電話番号 03-3581-1101 内線 3364													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/049437

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-309673	A	04.11.2005	(ファミリーなし)	
JP	2001-022422	A	26.01.2001	(ファミリーなし)	