【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第５部門第１区分
【発行日】平成29年12月21日(2017.12.21)

【公開番号】特開2015-113842(P2015-113842A)
【公開日】平成27年6月22日(2015.6.22)
【年通号数】公開・登録公報2015-040
【出願番号】特願2014-247521(P2014-247521)
【国際特許分類】
*Ｆ０１Ｄ　25/00　(2006.01)*
*Ｆ０１Ｄ　11/14　(2006.01)*
【ＦＩ】
Ｆ０１Ｄ　25/00　Ｕ
Ｆ０１Ｄ　25/00　Ｘ
Ｆ０１Ｄ　25/00　Ｖ
Ｆ０１Ｄ　11/14

【手続補正書】
【提出日】平成29年11月7日(2017.11.7)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
ターボ機械であって、
複数のブレード段を有するロータと、
ロータを囲み、上側ステータシェル及び下側ステータシェルを含むステータと、
各々が互いから軸方向に離間した位置に配置された複数のクリアランス測定点の各々にてロータとステータとの間の冷間クリアランスを決定するためのインサイチュ・クリアランスセンサシステムと、
インサイチュ・クリアランスセンサシステムによって決定されたクリアランスに基づいて、支持基盤に対して上側ステータシェル又は下側ステータシェルの一方の位置を変位させ、これによりロータとステータとの間の冷間クリアランスを調整するようにする、互いから軸方向に離間した複数の変位調整装置と、
を備えており、インサイチュ・クリアランスセンサシステムが、前記複数のクリアランス測定点の各々のクリアランス測定点に各々配置された複数の電圧降下センサを含んでいて、各クリアランス測定点の電圧降下センサが、上側ステータシェル又は下側ステータシェルの一方に埋め込まれて、電圧降下センサの半径方向外側縁部が、該電圧降下センサが埋め込まれた上側ステータシェル又は下側ステータシェルの内側表面と実質的に面一になっており、各クリアランス測定点の電圧低下センサが、ブレードの上流側段のロータブレード先端と軸方向に整列しており、電圧降下センサが、該電圧低下センサの先端とロータブレードの先端との間のクリアランスの電圧低下を測定するように構成されている、ターボ機械。
【請求項２】
インサイチュ・クリアランスセンサシステムが更に、レーザ測定装置を含み、
（ａ）該レーザ測定装置は、ブレードの最終段におけるロータブレードに取り外し可能に取り付けられて、上側ステータシェル、ロータ、及び下側ステータシェルが共に組み立てられる間に、ロータブレードの先端と上側ステータシェル又は下側ステータシェルの内側

表面との間のトップオンクリアランスを測定するよう構成されているか、或いは、
（ｂ）レーザ測定装置は、ノズルリングもしくはノズルカバーに取り外し可能に取り付けられて、ノズルの半径方向内向き先端とロータとの間のトップオンクリアランスを測定するよう構成されている、請求項１に記載のターボ機械。
【請求項３】
複数のクリアランス測定点が更に、２～５個の軸方向に離間したクリアランス測定点を含む、請求項１に記載のターボ機械。
【請求項４】
複数の変位調整装置が、上側ステータシェルと下側ステータシェルとの間に配置される、請求項１に記載のターボ機械。
【請求項５】
複数のクリアランス測定点の少なくとも１つが、下側ステータシェルの下側に配置される、請求項１に記載のターボ機械。
【請求項６】
変位調整装置の各々が更に、ジャッキネジ、位置決めネジ、又は固定器のうちの１つを含み、変位調整装置の各々が更に、エポキシ又はセメントの一方であるロック部を含む、請求項１に記載のターボ機械。
【請求項７】
変位調整装置の各々が更に、液圧シリンダ又は空気圧シリンダの一方を含み、変位調整装置の各々が更に、変位調整装置の位置をロックするためのバルブを含む、請求項１に記載のターボ機械。
【請求項８】
ローターステータ間クリアランスを調整するローターステータ間クリアランスを調整する方法であって、
上側ステータシェル及び下側ステータシェルを有するステータと、ステータ内に配置されたロータと、を含むターボ機械を組み立てるステップと、
複数の電圧降下センサを含むインサイチュ・クリアランスセンサシステムを用いて、各々が互いに軸方向に離間した複数のクリアランス測定点の各々にてロータとステータとの間の冷間クリアランスを決定するステップと、
決定された冷間クリアランスに基づいて、ロータとステータとの間の冷間クリアランスを調整するステップと、
を含み、
複数の電圧降下センサの各々の電圧降下センサが、前記複数のクリアランス測定点の各々のクリアランス測定点にて、上側ステータシェル又は下側ステータシェルの一方に埋め込まれており、各電圧降下センサが、該電圧低下センサの先端とロータブレードの先端との間のクリアランスの電圧低下を測定するように構成されており、電圧低下センサが、ブレードの上流側段のロータブレード先端と軸方向に整列しており、
調整ステップが、上側ステータシェル又は下側ステータシェルの一方を支持基盤に対して変位させることによって上側ステータシェル又は下側ステータシェルの形状を変化させて、ロータの位置をステータ内に収容するようにするステップを含む、方法。
【請求項９】
ロータとステータとの間の冷間クリアランスを調整するステップの後、複数のクリアランス測定点の各々にてロータとステータとの間の冷間クリアランスを再決定するステップと、
再決定により、冷間クリアランスが所定閾値に適合していないことが示された場合に、ロータとステータとの間の冷間クリアランスを再調整するステップと、
を更に含み、
再調整ステップが、変位調整装置を用いて、再決定された冷間クリアランスに基づいて支持基盤に対して上側ステータシェル又は下側ステータシェルの一方を変位させ、これにより上側ステータシェル又は下側ステータシェルの形状を変化させてロータの位置をステー

タ内に収容するようにするステップを含む、請求項８に記載の方法。
【請求項１０】
複数のクリアランス測定点の各々においてロータとステータとの間の冷間クリアランスを決定する間に、０．２５～８回転／分（ＲＰＭ）の速度でロータをステータ内で回転させるステップを更に含む、請求項８に記載の方法。
【請求項１１】
調整ステップが更に、変位調整装置の垂直方向位置を調整するステップを含み、変位調整装置が、ジャッキネジ、位置決めネジ、固定器、液圧シリンダ、又は空気圧シリンダのうちの１つを含む、請求項８に記載の方法。
【請求項１２】
ターボ機械においてローターステータ間クリアランスを調整するシステムであって、
上側ステータシェル及び下側ステータシェルを有するステータと、ステータ内に配置されたロータとの間の冷間クリアランスを複数のクリアランス測定点の各々において決定するためのインサイチュ・クリアランスセンサシステムを備え、
インサイチュ・クリアランスセンサシステムが、クリアランス測定点にて上側ステータシェル又は下側ステータシェルの一方に挿入される少なくとも１つの電圧低下センサを含み、該電圧低下センサの先端とロータブレードの先端との間のクリアランスの前後の電圧低下を測定するようにし、
システムが更に、
電圧低下センサと信号通信し、プロセッサ及びメモリを含むコンピュータデバイスを備え、
メモリが、コンピュータデバイスによって実行されたときに該コンピュータデバイスに電圧低下を表す信号に基づいてロータとステータとの間のクリアランスを決定させるようにする命令を含み、
システムが更に、
ロータとステータとの間の決定されたクリアランスに基づいて、支持基盤に対して上側ステータシェル又は下側ステータシェルの一方の位置を変位させ、これによりロータとステータとの間の冷間クリアランスを調整するようにする、ステータ上に配置された変位調整装置を備える、システム。
【請求項１３】
インサイチュ・クリアランスセンサシステムが更に、レーザ測定装置を含み、該レーザ測定装置は、ブレードの最終段におけるロータブレードに取り外し可能に取り付けられて、上側ステータシェル、ロータ、及び下側ステータシェルが共に組み立てられる間に、ロータブレードの先端と上側ステータシェル又は下側ステータシェルの内側表面との間のトップオンクリアランスを測定するよう構成され、
或いは、レーザ測定装置は、ノズルリングもしくはノズルカバーに取り外し可能に取り付けられて、ノズルの半径方向内向き先端とロータとの間のトップオンクリアランスを測定するよう構成され、レーザ測定装置は、コンピュータデバイスと信号通信している、請求項１２に記載のシステム。