

【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30年8月2日(2018.8.2)

【公表番号】特表2017-524101(P2017-524101A)

【公表日】平成29年8月24日(2017.8.24)

【年通号数】公開・登録公報2017-032

【出願番号】特願2017-521291(P2017-521291)

【国際特許分類】

F 04 D 27/00 (2006.01)

F 25 B 1/053 (2006.01)

F 25 B 11/00 (2006.01)

【F I】

F 04 D 27/00 K

F 25 B 1/053 A

F 25 B 11/00

【手続補正書】

【提出日】平成30年6月22日(2018.6.22)

【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】

一連の極低温圧縮機における流体の、特にヘリウムの圧力及び温度制御のための方法であって、

各圧縮機(V₁、V₂、V₃、V₄)の実際の速度を検出する工程と、

前記一連の極低温圧縮機の最上流の第1の圧縮機(V₁)の入力部での実際の入口圧力(p_{実際})及び実際の入口温度(T_{実際})を検出する工程と、

前記一連の極低温圧縮機の前記第1の圧縮機(V₁)の所望の入口圧力(p_{目標})を指定する工程と、

前記それぞれの圧縮機の最大速度(n_i、最大)、及び前記それぞれの圧縮機(V₁、V₂、V₃、V₄)の前記実際の速度(n_i)から、各圧縮機(V₁、V₂、V₃、V₄)の速度指數(D_i)を決定する工程と、

前記所望の入口圧力(p_{所望})からの前記実際の入口圧力(p_{実際})の逸脱から、比例値(prop)を決定する工程と、

優先値(PW)を決定する工程であって、前記比例値(prop)が前記一連の極低温圧縮機の全ての圧縮機(V₁、V₂、V₃、V₄)の最小速度指數(D_i)よりも小さい場合には、前記比例値(prop)から前記優先値(PW)が決定され、前記比例値が前記一連の極低温圧縮機の全ての圧縮機(V₁、V₂、V₃、V₄)の中の前記最小速度指數(D_i)よりも大きい場合には、前記一連の極低温圧縮機の全ての圧縮機(V₁、V₂、V₃、V₄)の中の前記最小速度指數(D_i)から前記優先値(PW)が決定される工程と、

前記優先値(PW)を用いて、前記一連の極低温圧縮機の前記第1の圧縮機(V₁)の所望の入口温度(T_{所望})、及び各圧縮機(V₁、V₂、V₃、V₄)の所望の速度(n₁所望、n₂所望、n₃所望、n₄所望)を決定する工程と、

前記決定した所望の入口温度(T_{所望})に対して、前記第1の圧縮機(V₁)の前記実際の入口温度(T_{実際})を調整する工程と、

前記決定した所望の速度（ n_1 所望、 n_2 所望、 n_3 所望、 n_4 所望）に対して、各圧縮機（ V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 ）の前記実際の速度（ n_i ）を調整する工程とを含む、圧力及び温度制御のための方法。

【請求項 2】

各圧縮機（ V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 ）の前記速度指數（ D_i ）が、各圧縮機（ V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 ）の前記最大速度（ n_i 、最大）及び前記実際の速度（ n_i ）の差と、前記最大速度（ n_i 、最大）との比に対応することを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

全ての圧縮機（ V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 ）の前記最小速度指數（ D_i ）が前記比例値（ p_{rop} ）よりも小さい場合に、前記比例値（ p_{rop} ）が前記最小速度指數（ D_i ）よりも小さくなるまで、特に前記決定した所望の入口温度（ $T_{所望}$ ）を徐々に低下させることによって、前記実際の入口温度（ $T_{実際}$ ）が低下されるような様式で、前記優先値（ PW ）が前記制御に影響を及ぼすこと、また特に、前記最小速度指數（ D_i ）が前記比例値（ p_{rop} ）よりも小さい限り、前記圧縮機（ V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 ）の前記実際の速度（ n_i ）が増加されないことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

各圧縮機（ V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 ）の前記実際の速度（ n_i ）が、換算した実際の速度から決定されること、及び各圧縮機の前記圧縮機の所望の速度（ n_1 所望、 n_2 所望、 n_3 所望、 n_4 所望）が、換算した所望の速度（ n_1 所望、換算、 n_2 所望、換算、 n_3 所望、換算、 n_4 所望、換算）から決定されることを特徴とし、前記換算した実際の速度が、前記それぞれの圧縮機（ V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 ）の前記入力部での前記実際の速度（ n_i ）及び実際の温度（ $T_{実際}$ 、 T_1 、 T_2 、 T_3 ）から決定され、前記換算した所望の速度（ n_1 所望、換算、 n_2 所望、換算、 n_3 所望、換算、 n_4 所望、換算）が、各圧縮機（ V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 ）の前記入力部での前記所望の速度（ n_1 所望、換算、 n_2 所望、 n_3 所望、 n_4 所望）及び前記実際の温度（ $T_{実際}$ 、 T_1 、 T_2 、 T_3 ）から決定される、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

積分値（ INT ）が、前記優先値（ PW ）から決定されることを特徴とし、前記積分値（ int ）が、特に、前記それぞれの圧縮機（ V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 ）の前記換算設定速度（ n_1 所望、換算、 n_2 所望、換算、 n_3 所望、換算、 n_4 所望、換算）を決定するために使用される、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

実際の総圧力比（ 実際 ）が決定されることを特徴とし、前記実際の総圧力比（ 実際 ）が、最上流の圧縮機（ V_4 ）の出口での圧力に対応する実際の出口圧力（ p_4 ）と、前記第 1 の圧縮機（ V_1 ）の前記実際の入口圧力（ $p_{実際}$ ）とに対応する、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

容量係数（ X ）が、前記実際の総圧力比（ 実際 ）から決定されること、及び前記優先値（ PW ）及び前記積分値（ int ）の比例積分値が決定されることを特徴とし、各圧縮機（ V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 ）の前記換算した所望の速度（ n_1 所望、換算、 n_2 所望、換算、 n_3 所望、換算、 n_4 所望、換算）が、前記それぞれの圧縮機（ V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 ）に起因する制御関数（ F ）の関数値として決定され、該制御関数が、換算した所望の速度（ n_1 所望、換算、 n_2 所望、換算、 n_3 所望、換算、 n_4 所望、換算）を、特に容量係数（ X ）及びモデル総圧力比（ モデル ）からの値の対のそれぞれに割り当て、前記値の対のそれぞれが、特に前記実際の総圧力比（ 実際 ）によって、又は前記実際の総圧力比（ 実際 ）に等しくなるように決定される、請求項 6 に記載の方法。