

氏名 風 早 正 宏

学位の種類 学 術 博 士

学位授与番号 博乙第 2054 号

学位授与の日付 平成元年 9月30日

学位授与の要件 博士の学位論文提出者

(学位規則第5条第2項該当)

学位論文題目 検出素子の逆伝達関数式を使ったセラミック差圧伝送器の研究

論文審査委員 教授 平松 惇 教授 安福精一 教授 小西忠孝

教授 橋本文雄 教授 大滝英治

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、精度0.1%以上の圧力計、とくに耐腐蝕性の高い工業用差圧(力)伝送器の研究に関する報告である。

下に列挙する諸点について主に報告する。

- (1) マイクロ・コンピューターを器内に使い、物理量を測るため検出素子の逆伝達関数式を周期的に実行する系の一般論を考案し、それをこの研究で実施した。
- (2) 圧力検出素子に、長い伝統のある金属材料を捨てて、セラミック材料を採用。これに伴い金属加工法に代わる部品加工法と組立法の考案と実施。
- (3) 差圧検出器の伝達関数式(特性式)の開発と、それを使っての構造の理論設計。とくに、圧力の高精度測定と、周囲条件変化の影響を小さくする形状、構造の研究。理論設計を実験器に実施したこと。
- (4) 検出器からの静電容量信号を測定する回路と、簡単化したAD変換回路の考案と試作。その理論式を作って、測定値の自動補償に使用し高精度を得たこと。
- (5) 差圧検出部と測定回路の組合せとしての差圧伝送器実験器の作成と試験。この測定系の逆伝達関数の理論式と実験式を開発し実用化した。
- (6) マイクロ・コンピューター使用測定器の自動校正法の開発と差圧伝送器での実行。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は従来の金属(ステンレス等)使用の差圧伝送器に代わって、高耐蝕性・高精度そして構造的に単純な形のセラミック差圧伝送器の開発研究に関するものである。こ

の測定器の開発によって、これまで40年かかって1%程度から0.2%程度とやっと5倍になった精度を約4年で0.1%にと倍に高めることができた。

差圧を検出する感圧ダイヤフラムとして酸やアルカリに腐食され難いアルミナを利用しその加工法を開発し、この感圧ダイヤフラムの変形を理論的に計算し構造と寸法を決めるとともに過大差圧による破損防止の支持面を特性式より決定した。差圧伝送器の検出部に二枚の感圧ダイヤフラムを用い、ダイヤフラムを封入液でつなぐ方法を案出し実用化に成功した。また、油導通孔の位置と大きさを数値解析から決定した。-40℃から85℃の温度範囲で利用できるシリコン油の適当なものの選定もできた。

差圧の検出には、ダイヤフラムと破損防止支持面に金属を蒸着した可変コンデンサー方式を用いた。また検出部の加工組立に関しても、ダイヤモンドビットによる感圧部分の加工、レーザー溶接法による熔融石英-アルミナの接着、真空排気後の油注入・封止法の確立等新技术を開発した。

信号の取り出しと伝達に関して、温度変化・静圧変化による誤差の自動修正、シリコン油の温度・圧力・経年変化の差圧計算式への影響を検出ヘッドに組み込んだマイクロコンピューターによって補償する方法を開発した。また、差圧検出器と直列のマイクロコンピューター利用の伝達方式を確立し、数個の測定量をデジタル量に変換して送信する方法を、差圧検出器の逆伝達関数式に適用し、データの信頼性を高めた。さらにノイズフィルターを演算式で実施し、直列マイクロコンピューター測定器の校正方式を作成した。

以上のように、本論文は画期的な方法で高耐蝕性のセラミック差圧伝送器を設計し、測定精度を2倍にし、信号伝達方式をデジタル化した。

よって、本論文の著者は学術博士の学位をうける資格が十分あるものと認める。