

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

เครื่องวิเคราะห์ความร้อนจำเพาะของของไหลระบบอัตโนมัติ

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

- 5 สาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องวิเคราะห์ความร้อนจำเพาะของของไหลระบบอัตโนมัติ

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

- การวัดสมบัติทางความร้อนของของไหล โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าความร้อนจำเพาะ (Specific Heat หรือ Cp) ถือเป็นสมบัติที่สำคัญในการศึกษาพฤติกรรมของสารภายใต้สภาวะอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง ค่าความร้อนจำเพาะเป็นสมบัติทางกายภาพที่แสดงถึงปริมาณพลังงานความร้อนที่จำเป็น
- 10 ในการเพิ่มอุณหภูมิของสารหนึ่งหน่วยมวลให้สูงขึ้นหนึ่งองศาเซลเซียส ซึ่งโดยทั่วไปเทคนิคที่นิยมใช้ในการวัดค่าความร้อนจำเพาะอย่างแพร่หลายคือ เทคนิคดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริมิเตอร์ (Differential Scanning Calorimeter: DSC) ซึ่งเป็นเครื่องมือประเภทแคลอริมิเตอร์ที่ใช้วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพลังงานของสารตัวอย่างภายใต้การควบคุมอุณหภูมิ โดยระบบจะเปรียบเทียบระหว่างสารตัวอย่างกับสารอ้างอิง เพื่อวัดพลังงานที่ดูดกลืนหรือคายออกจากระบบขณะอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงใน
- 15 บรรยากาศที่ถูกควบคุม

- ปัจจุบันเครื่องมือวัดความร้อนจำเพาะที่ใช้เทคนิคดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริมิเตอร์นั้นมีอยู่หลากหลาย แต่ราคาเครื่องค่อนข้างแพง จึงมีผู้ประดิษฐ์เครื่องมือวัดโดยนำหลักการดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ อย่างไรก็ตาม เครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้นมานั้นจะเป็นแบบควบคุมด้วยมือ ซึ่งต้องอาศัยผู้ใช้งาน
- 20 ในการปรับตั้งค่าและควบคุมทุกขั้นตอน อันอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดค่าหรือขาดความต่อเนื่องในการเก็บข้อมูล ดังนั้น ผู้ประดิษฐ์จึงมีแนวคิดในการสร้างเครื่องวิเคราะห์ความร้อนจำเพาะของไหลระบบอัตโนมัติผ่านอินเทอร์เนตของสรรพสิ่ง ซึ่งนำหลักการดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริมิเตอร์มาประยุกต์เข้ากับระบบควบคุมอัตโนมัติสั่งการและตรวจสอบร่วมกับระบบอินเทอร์เนตของสรรพสิ่ง เพื่อความสะดวก แม่นยำในการใช้งานวัด การแสดงผลและวิเคราะห์ค่าความร้อนจำเพาะของของไหลทำงาน

- 25 **ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์**

- การประดิษฐ์นี้เป็นการประดิษฐ์เครื่องวิเคราะห์ความร้อนจำเพาะของของไหลระบบอัตโนมัติผ่านอินเทอร์เนตของสรรพสิ่ง โดยใช้หลักการดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริมิเตอร์ และใช้เซนเซอร์วัดอุณหภูมิพร้อมระบบป้องกันความร้อนและระบายความร้อนของของไหลที่ควบคุมด้วยอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า ซึ่งทำให้เครื่องมือวิเคราะห์ที่ประดิษฐ์ขึ้นสามารถใช้งานได้สะดวก ควบคุมการทำงานจากระยะไกลได้ รวมทั้งข้อมูลการวัดและค่าความร้อนจำเพาะสามารถแสดงผลได้ทันทีเป็นอุปกรณ์เทคโนโลยีทางการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการสมบัติของของไหลการวัดและควบคุมกระบวนการ
- 30

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

เครื่องวิเคราะห์ความร้อนจำเพาะของของไหลระบบอัตโนมัติตามการประดิษฐ์นี้ เป็นการประยุกต์ใช้หลักการดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริมิเตอร์ซึ่งประกอบด้วย ส่วนประกอบที่ 1 เป็นตัวเครื่องวิเคราะห์ความร้อนจำเพาะของของไหล และส่วนประกอบที่ 2 เป็นระบบการวัดสัญญาณ

5 คำนวณค่า และแสดงผล

ส่วนประกอบที่ 1 แสดงในรูปที่ 1 และรูปที่ 2 ประกอบด้วยภาชนะทำจากทองแดงมีลักษณะเป็นแก้ว (1) จำนวน 2 ชุด ซึ่งชุดแรกบรรจุของไหลที่ทราบค่าความร้อนจำเพาะเพื่อใช้เป็นค่าอ้างอิง และอีกชุดบรรจุของไหลที่ต้องการวัดค่าความร้อนจำเพาะ ถ้วยทั้งสองชุดถูกติดตั้งบนแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริก (2) ซึ่งสามารถทำความเย็นได้เมื่อมีการสั่งการให้ทำงานด้วยการป้อนกระแสไฟฟ้าเข้าไปในแผ่น

10 เทอร์โมอิเล็กทริก โดยที่แก้วทองแดงบรรจุของไหลและแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกถูกติดตั้งอยู่เหนือชุดระบายความร้อน (3) ซึ่งชุดระบายความร้อนทำหน้าที่ลดอุณหภูมิของของไหลเพื่อให้มีค่าเริ่มต้นเท่ากัน ก่อนเริ่มดำเนินการทดลองในขั้นถัดไป การให้ความร้อนแก่ของไหลทั้งสองภาชนะนั้นใช้ฮีทเตอร์แบบรัศรอบภาชนะ (4) ติดตั้งบริเวณด้านนอกของภาชนะบรรจุของไหลที่เป็นของไหลอ้างอิงและของไหลที่ต้องการทดสอบ ฝาครอบภาชนะบรรจุของไหล (5) ทำจากวัสดุพลาสติกเอบีเอสหรือพลาสติกประเภทใดก็ได้ที่สามารถขึ้นรูปด้วยกระบวนการพิมพ์สามมิติ ที่บริเวณฝาครอบมีการติดตั้งเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ

15 (6) และ (7) จำนวนถ้วยละ 2 ตัวเพื่อตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของของไหลเมื่อได้รับความร้อนจากฮีทเตอร์ โดยที่เซนเซอร์วัดอุณหภูมิทั้งสองนั้นจะมีความยาวไม่เท่ากัน เพื่อนำค่าอุณหภูมิที่วัดได้จากสองตำแหน่งนำมาหาค่าเฉลี่ย ดังรูปที่ 3

ส่วนประกอบที่ 2 เป็นส่วนระบบควบคุมโดยทำการควบคุมการทำงานทั้งหมดสั่งการด้วยพีแอลซีขนาดเล็กที่บรรจุโปรแกรมการสั่งการทำงาน การวัด และการคำนวณค่า สามารถสั่งการทำงาน การติดตามสถานการณ์ทำงานของเครื่องผ่านหน้าจอในหน้าเว็บไซต์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสามารถสั่งการควบคุม มืองค์ประกอบหลักตั้งแต่การเก็บข้อมูลจากเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ การควบคุมอุปกรณ์ทำความร้อนและอุปกรณ์ทำความเย็น การประมวลผลผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่อศูนย์กลางของระบบ

20 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง และการแสดงผลแบบเวลาจริงผ่านระบบคลาวด์ เริ่มต้นจากการเชื่อมต่อเซนเซอร์วัดอุณหภูมิเข้ากับโมดูลแปลงสัญญาณเพื่อส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลไปยังตัวกระจายเครือข่ายแบบอนุกรม อาร์เอส-485 โดยใช้รูปแบบการสื่อสารแบบอาร์ทียูของโปรโตคอลมอดบัส โมดูลควบคุมรุ่น AMIDJ14 จะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของฮีทเตอร์และอุปกรณ์ทำความเย็น โดยรับคำสั่งจากระบบกลางผ่านการเชื่อมต่อแบบไร้สาย ตัวโมดูลจะเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ผ่านสายอนุกรม และทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการรับส่งข้อมูลแบบไร้สายไปยังอุปกรณ์เกตเวย์สำหรับเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตของ

25

30 สรรพสิ่ง

หน้า 3 ของจำนวน 3 หน้า

- ตัวอุปกรณ์เกตเวย์จะรับข้อมูลแล้วนำไปประมวลผลโดยใช้แพลตฟอร์มพัฒนาแอปพลิเคชันแบบ
 ลากและเชื่อมต่อโหนด (Node-RED) สำหรับจัดการลำดับการควบคุม การส่งคำสั่ง และเงื่อนไขการทำงาน ข้อมูลที่ได้จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลในรูปแบบอนุกรมเวลา (InfluxDB) โดยแต่ละจุดข้อมูลจะมีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เกิดขึ้น และสามารถนำมาแสดงผลบนแดชบอร์ดกราฟาน่าซึ่งเป็นซอฟต์แวร์
- 5 แบบเปิดที่ใช้ในการสร้างแดชบอร์ดและการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟและการวิเคราะห์ข้อมูลที่
 เข้าใจง่าย สามารถเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลได้หลากหลาย เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามการ
 เปลี่ยนแปลงของค่าอุณหภูมิหรือการทำงานของระบบได้แบบทันทีทันใด พร้อมทั้งกำหนดค่าแจ้งเตือน
 ได้ตามต้องการ นอกจากนี้ ระบบยังมีการเชื่อมต่อกับคลาวด์ (HiveMQ) สำหรับรับส่งข้อมูลแบบเวลา
 จริงผ่านโปรโตคอลเอ็มคิวทีที (MQTT) รวมถึงใช้เครื่องมือสร้างช่องทางเข้าถึงเครื่องภายใน (Ngrok)
- 10 เป็นช่องทางสำหรับเข้าถึงระบบจากภายนอกผ่านอินเทอร์เน็ตโดยไม่ต้องเปิดพอร์ตบนเราเตอร์ ทำให้
 ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนเพื่อตรวจสอบสถานะระบบ แสดงผลการวัด
 และควบคุมอุปกรณ์ได้อย่างสะดวกและแม่นยำ ระบบนี้จึงเป็นนวัตกรรมที่ผสมผสานการควบคุมอัตโนมัติ
 และการวิเคราะห์ข้อมูลเข้ากับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งได้อย่างครบวงจร เหมาะสำหรับการ
 วิจัยและควบคุมสมบัติความร้อนของของไหลอย่างมีประสิทธิภาพ

15 คำอธิบายรูปโดยย่อ

- รูปที่ 1 เครื่องวิเคราะห์ความร้อนจำเพาะของของไหลระบบอัตโนมัติในมุมมองภาพสามมิติ
 รูปที่ 2 เครื่องวิเคราะห์ความร้อนจำเพาะของของไหลระบบอัตโนมัติในมุมมองภาพด้านหน้า
 รูปที่ 3 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิที่ถูกติดตั้งที่ฝาครอบภาชนะบรรจุของไหล

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

- 20 เหมือนกับที่ได้บรรยายไว้ใน การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์