November 2019
Okuma Corporation

ลดงานตกแต่งละเอียดด้วยมืออย่างมีนัยสำคัญสำหรับงานแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ งานขึ้นรูปหยาบ ขึ้นรูปละเอียด และการวัดบนเครื่องจักร สามารถทำได้เสร็จสมบูรณ์ในเครื่องเดียว MCR-S (Super) เครื่องแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์แบบเสาคู่ที่มีความแม่นยำสูงในทุกพื้นที่การทำงาน สำหรับการผลิตแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ

โอคุม่าได้เปิดตัว **MCR-S (Super)** ซึ่งเป็นเครื่องแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์แบบเสาคู่ที่มีความแม่นยำสูงซึ่งมาพร้อมกับ**การสอบเทียบ 3 มิติ**เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำเชิงมิติได้อย่างง่ายดายและ **"ฟังก์ชั่นวินิจฉัยเสถียรภาพของความแม่นยำ"**

ฟังก์ชั่นการวัด 3 มิติ ที่มีความแม่นยำสูงขนาดใหญ่พิเศษได้ถูกรวมเข้ากับเครื่องจักรเพื่อลดลีดไทม์และเพิ่มความแม่นยำขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นวัตกรรมการผลิตแม่พิมพ์ปั๊มโลหะที่กำลังได้รับการสนับสนุนโดยโอคุม่า

ความเป็นมา

การลดต้นทุนและลดลีดไทม์เป็นปัญหานิรันดร์ในการผลิตแม่พิมพ์ปั๊มโลหะสำหรับการผลิตรถยนต์ ในทางกลับกัน ความหลากหลายและความแตกต่างของการออกแบบรถยนต์นำไปสู่ความต้องการงานแม่พิมพ์ปั๊มโลหะที่มีคุณภาพพื้นผิวและความแม่นยำของรูปทรงที่สูง ในขณะที่องค์ความรู้และทักษะความชำนาญที่จำเป็นสำหรับงานตกแต่งด้วยมือ เช่น งานขัดเงาและงาน mold matching กำลังสูญหายไป แต่การขึ้นรูปแม่พิมพ์ปั๊มโลหะที่แม่นยำและมีคุณภาพสูงจะต้องยังคงอยู่พร้อมกับลีดไทม์ที่สั้นลง

ในการผลิตแม่พิมพ์ปั๊มโลหะขนาดใหญ่ จำเป็นต้องใช้เวลามากไปกับการขนย้ายชิ้นงานจากเครื่องจักรไปยังอุปกรณ์ตรวจวัดและใช้เวลาไปกับการเซ็ตติ้งใหม่เมื่อจำเป็นต้องขึ้นรูปแก้ไขอีกครั้ง เวลาที่เสียไปสามารถลดให้สั้นลงได้โดยทำการวัดบนเครื่องจักร แต่การวัดบนเครื่องจักรโดยอัตโนมัติในเครื่องจักรขนาดใหญ่โดยทั่วไป การได้ระดับของพื้นโรงงาน (FL) ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิห้องและการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล เป็นเรื่องยากที่จะได้รับการวัดที่เชื่อถือได้สูง

วัตถุประสงค์การพัฒนา

โอคุม่าได้เปิดตัว **MCR-S (Super) เครื่องแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์แบบเสาคู่**ที่มีความแม่นยำสูง ซึ่งมอบความแม่นยำที่ยอดเยี่ยมใน**ทุกพื้นที่ทำงาน** พร้อมกับการวัดแบบสามมิติ—ทั้งหมดในเครื่องจักรเครื่องเดียว ด้วยการพัฒนาฟังก์ชั่นที่ช่วยให้แม้แต่ผู้ปฏิบัติงานที่ไม่มีประสบการณ์ก็สามารถรักษาความแม่นยำสูงได้อย่างง่ายดายทั่วทั้งพื้นที่ทำงานด้วยความแม่นยำเชิงมิติที่มีความเสถียรสูง ทำให้ได้การขึ้นรูปแม่พิมพ์ปั๊มโลหะที่มีคุณภาพและความแม่นยำสูงกว่าเครื่องจักรรุ่นเดิม

① การวัด 3D บนเครื่องจักรด้วยความแม่นยำและความน่าเชื่อถือที่เพิ่มขึ้น
สอบเทียบความแม่นยำของเครื่องจักรซึ่งได้รับผลกระทบจากระดับของพื้นโรงงานที่เปลี่ยนแปลงตลอดทั้งปีได้อย่างรวดเร็ว MCR-S เป็นเครื่องจักร 3D ที่มีความน่าเชื่อถือสูง พร้อมทั้งการวัดบนตัวเครื่องจักรที่ให้ความแม่นยำเชิงมิติสูงอยู่ตลอดเวลาโดยไม่ต้องใช้เครื่องวัด 3 มิติแยกต่างหาก

② รักษาความแม่นยำสูงทั่วทั้งพื้นที่ทำงานขนาดใหญ่ซึ่งไม่มีอุปกรณ์ที่ควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ แม้ในสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิห้องมาก

③ ทำการวินิจฉัยความแม่นยำของเครื่องจักรและการได้ระดับของพื้นด้วยตัวเครื่องจักรเอง และทำการแสดงผลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย นอกจากนี้ยังมีการแจ้งเตือนเวลาทำการสอบเทียบที่เหมาะสมที่สุด ทำให้ไม่ว่าจะเป็นผู้ปฏิบัติงานคนใด ก็สามารถรักษาความแม่นยำในการขึ้นรูปให้สูงได้

โดยการกำจัดปัญหาในการถ่ายทอดองค์ความรู้และทักษะความชำนาญในการผลิตโมลด์และดาย และโดยการคิดค้นกระบวนการผลิตโมลด์และดายใหม่ๆ ทำให้สามารถลดลีดไทม์โดยรวมได้อย่างมาก

การพัฒนาเครื่องจักรรุ่นใหม่นี้ จะช่วยสนับสนุนการเปิดตัวพร้อมกันของตลาดที่กำลังขยายตัวสำหรับแอพพลิเคชั่นแม่พิมพ์ปั๊มโลหะสำหรับรถยนต์

คุณลักษณะและเทคโนโลยีที่สำคัญ

① **ทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่ว่าจะเป็นคนใดก็ตามสามารถตรวจสอบและสอบเทียบความแม่นยำเชิงมิติของเครื่องจักรได้อย่างง่ายดายด้วยการสอบเทียบ** 3 **มิติ**

- สามารถทำการวัด 3 มิติบนตัวเครื่องได้อย่างแม่นยำสูง กำจัดเวลาขนย้ายแม่พิมพ์ปั๊มโลหะขนาดใหญ่ไปยังเครื่อง 3D CMM และกำจัดงานตั้งค่าที่เครื่องวัด ทำการขึ้นรูปแก้ไขเมื่อจำเป็นบนเครื่อง MCR-S ได้ทันที ทำให้ลีดไทม์โดยรวมลดลง
- สอบเทียบความแม่นยำของเครื่องจักรขนาดใหญ่ที่ได้รับผลกระทบจากระดับพื้นซึ่งเปลี่ยนแปลงตลอดทั้งปี
- การวัดสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว (ขั้นต่ำ 50 นาที) สำหรับการชดเชยอัตโนมัติด้วย "มาสเตอร์ความแม่นยำ" และหัววัดแบบสัมผัส ทำให้สามารถทำการสอบเทียบที่ให้ความแม่นยำ 11 μm (ข้อมูลจริง) ในพื้นที่สี่เหลี่ยม 2 เมตร
- สามารถที่จะลดความแตกต่างของความแม่นยำระหว่างเครื่องที่แตกต่างกันโดยการสอบเทียบกับมาสเตอร์ความแม่นยำ
- สามารถเชื่อมโยงและบันทึกผลลัพธ์ของการขึ้นรูปที่วัดได้และสถานะของเครื่องจักรระหว่างการขึ้นรูปเข้าด้วยกันได้ ช่วยให้สามารถวิเคราะห์เพื่อที่จะปรับปรุงการขึ้นรูปได้

② **การผสมผสาน Thermo-Friendly Concept ในการควบคุมการเปลี่ยนรูปเนื่องจากความร้อนของโอคุม่าและเทคโนโลยีการชดเชยเชิงมิติเข้าด้วยกัน**

- การชดเชยความคลาดเคลื่อนเชิงมิติใน 6 degrees of freedom* ที่มีความแม่นยำสูง โดยใช้แบบจำลองความคลาดเคลื่อนเชิงมิติอิสระ
- ด้วยยอดจำหน่าย 50,000 เครื่อง Thermo-Friendly Concept ในปัจจุบันซึ่งมีการควบคุมการเปลี่ยนรูปเนื่องจากความร้อนด้วยการขับเคลื่อนของ AI สามารถได้ความแม่นยำในระดับเสาเอียง **1.7 μm / 200 มม.** (**1/5** ของรุ่นก่อนหน้านี้) ภายใต้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโดยรอบ 8 ℃
- การผสมผสานกันระหว่างการชดเชยเชิงมิติและ Thermo Friendly Concept ช่วยให้สามารถรักษาความแม่นยำของเครื่องจักรในทุกพื้นที่ทำงานได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำ โดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ซึ่งมีราคาแพง

* 6 degrees of freedom (6DoF): การเคลื่อนที่ 3 แนวในแกน X, Y, และ Z และการหมุนรอบแกนแต่ละแกน

③ **การวินิจฉัยตนเองของเสถียรภาพของความแม่นยำเครื่องจักร เครื่องจักรจะ "แจ้ง" สภาพที่เหมาะสมที่สุดด้วย "ฟังก์ชั่นวินิจฉัยเสถียรภาพของความแม่นยำ"**

- อัลกอริทึมเฉพาะที่สร้างขึ้นจาก big data ที่สะสมในระหว่างการพัฒนาเทคโนโลยีควบคุมการเปลี่ยนรูปเนื่องจากความร้อนประเมินการเปลี่ยนแปลงของระดับพื้นและความแม่นยำของเครื่องจักร
- เปลี่ยนเสถียรภาพของระดับพื้นและความแม่นยำของเครื่องจักรให้เป็นตัวเลขและทำให้มองเห็นได้
- "แจ้ง" เวลาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการขึ้นรูป การวัด และการสอบเทียบ
- ผลการวินิจฉัยสามารถนำไปวิเคราะห์โดยใช้ Connect Plan ซึ่งเป็นโซลูชัน IoT ของโอคุม่า ช่วยส่งเสริมการปรับปรุงสภาพแวดล้อมของโรงงาน