

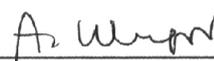
พิชัย จริยธรรมานุกูล 2551: การออกแบบและพัฒนาแม่พิมพ์ฉีดเพื่อวิเคราะห์การจัดเรียงตัวของเส้นใยเสริมแรงภายในชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการฉีดขึ้นรูป ปรญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: อาจารย์อัญญา วงษ์โต, Ph.D. 92 หน้า

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้ทำการออกแบบและพัฒนาแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกที่สามารถผลิตชิ้นงานทดสอบได้ในหลายลักษณะยกตัวอย่างเช่น สามารถปรับเปลี่ยนความหนาของชิ้นงาน ลักษณะและตำแหน่งของทางเข้า ตลอดจนสามารถปรับเปลี่ยนทิศทางการไหลของพลาสติกหลอมเหลวภายในแม่พิมพ์ได้ โดยการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ CAD CAE CAM มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบชิ้นงาน การวิเคราะห์การไหลของพลาสติกหลอมเหลวที่เกิดขึ้นภายในแม่พิมพ์ฉีด และกระบวนการผลิตแม่พิมพ์ ตามลำดับ นอกจากนี้แม่พิมพ์ฉีดที่ออกแบบและจัดสร้างขึ้นได้ถูกนำมาใช้ในการศึกษาอิทธิพลของรอยเชื่อมประสาน (Weldline) และอิทธิพลของความหนาชิ้นงานที่มีต่อการจัดเรียงตัวของเส้นใยแก้วและสมบัติเชิงกลที่ได้ของชิ้นงานพอลิโพรพิลีนที่ผสมเส้นใยแก้ว 30 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก

จากผลการเปรียบเทียบการไหลที่เกิดขึ้นจริงภายในแม่พิมพ์และผลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยโปรแกรมจำลองการไหล 2.5 และ 3 มิติ พบว่า การวิเคราะห์รูปร่างการไหลแบบ 3 มิติให้ผลการวิเคราะห์การไหลที่เกิดขึ้นภายในแม่พิมพ์และผลการวิเคราะห์การจัดเรียงตัวของเส้นใยแก้วภายในชิ้นงานที่สอดคล้องกับผลการทดลองจริง จากผลการศึกษาอิทธิพลของรอยเชื่อมประสานที่มีต่อสมบัติเชิงกล แสดงให้เห็นว่าชิ้นงานที่มีรอยเชื่อมประสานให้สมบัติการต้านทานต่อแรงกระแทกและสมบัติการต้านทานต่อแรงดึงลดลงอย่างมาก เนื่องจากการจัดเรียงตัวของเส้นใยแก้วซึ่งตั้งฉากกับทิศทางการรับแรงและโพรงอากาศที่เกิดขึ้นตรงบริเวณรอยเชื่อมประสาน หากพิจารณาอิทธิพลของความหนาชิ้นงานที่มีต่อสมบัติการต้านทานต่อแรงกระแทกและสมบัติการต้านทานต่อแรงดึงของชิ้นงานที่ไม่มีรอยเชื่อมประสาน พบว่าเมื่อความหนาของชิ้นงานเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าความต้านทานต่อแรงดึงมีค่าลดลง ในขณะที่ค่าความต้านทานต่อแรงกระแทกมีแนวโน้มไม่เปลี่ยนแปลง ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากความหนาของชั้นแกนกลางที่เพิ่มมากขึ้นตามความหนาของชิ้นงาน นอกจากนี้ผลการทดสอบยังแสดงให้เห็นว่าความหนาของชิ้นงานไม่มีอิทธิพลต่อสมบัติการต้านทานต่อแรงกระแทกและสมบัติการต้านทานต่อแรงดึงของชิ้นงานที่มีรอยเชื่อมประสาน ทั้งนี้เนื่องจากอัตราส่วนความหนาของชั้นแกนกลางต่อความหนาของชิ้นงานทั้งหมดที่ไม่เปลี่ยนแปลง ที่บริเวณรอยเชื่อมประสาน



ลายมือชื่อนิติ



ลายมือชื่อปรธานกรรมการ

27 / 05 / 51

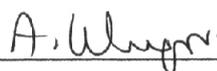
Pichai Jariyathammanukul 2008: Design and Development of Injection Mold for Determination of Fiber Orientation in Injection Molded Part. Master of Engineering (Mechanical Engineering), Major Field: Mechanical Engineering, Department of Mechanical Engineering. Thesis Advisor: Ms. Anchana Wongsto, Ph.D. 92 pages.

This research was to study the application of CAD/CAE/CAM in designing and manufacturing the plastic injection mold which can be changes into various characteristic such as different thickness of specimen, types and positions of gate and flow direction of molten polymer, respectively. The effects of weld line and thickness of specimen on the fiber orientation and mechanical properties of polypropylene filled with 30 wt% glass fiber was also investigated from this plastic injection mold.

The 2.5 and 3-D analysis results from the simulation program were compared to the actual flow inside the mold. Good agreement of the flow pattern and the fiber orientation were shown from the 3-D simulation results. Effect of weld line tended to decrease tensile and impact strength significantly due to the perpendicular orientation of glass fiber to the flow direction including voids inside the weldline area. Considering the effect of specimen thickness on the tensile and impact strength, it was found that tensile strength decreased with an increase of thickness, while no change in the impact strength. This is due to an increase of core layer as the thickness of specimen increase. The results also showed that the tensile and impact strength of specimen with weld line were independent on thickness of specimen. This associated with the ratio between thickness of core layer and thickness of specimen was constant at the weld line area.



Student's signature



Thesis Advisor's signature

27 / 05 / 51