Abstract

Commercial pure titanium is highly reactive to the surrounding gas in the atmosphere, oxygen, hydrogen, and nitrogen, especially at a high temperature. During the welding process the gas prevents and obstructs the laser energy reaching the target metal. Less absorbed laser energy brings shallow penetration depth. Moreover, the gases intrude into the molten metal and create porosity, cracking, and brittle. In this study, butted joint titanium sheets thickness 1.0 mm were laser welded with various argon gas flow rates. With appropriate laser energy and argon gas flow rate, the penetration depth, appearance, and strength of the laser welded titanium were improved. However, when the gas flow rate and laser energy were too high, 15 L/min, and 3.5 kW, respectively, the high gas pressure pushed the molten metal out from the melting pool, called spatter. The welded strength was dropped.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

ไททาเนียมบริสุทธิ์มีการทำปฏิกริยากับสภาพอากาศแวดล้อม ที่ปกคลุมไปด้วแก๊สออกซิเจน แก๊สไฮโดรเจน แก๊สไนโตรเจนได้ดี โดยเฉพาะที่อุณหภูมิที่สูงได้ดี ระหว่างขบวนการเชื่อมแก๊สดังกล่าวจะทำการขัดขวางการตกกระทบของพลังงานเลเซอร์ที่ชิ้นงาน เป็นผลให้รอยเชื่อมที่ได้ตื้น นอกจากนี้แก๊สที่อยู่โดยรอบยังเข้าไปทำปฏิกริยากับโลหะหลอมละลาย ทำให้เกิดตามดการเปราะ และหักง่าย ในงานวิจัยนี้จะทำการเชื่อมแผ่นไททาเนียมความหนา 1 มิลลิมิเตอร์ โดยใช้เลเซอร์และแก๊สเฉื่อยอาร์กอนที่ค่าต่างๆ พลังงานเลเซอร์และอัตราการไหลของแก๊สเฉื่อยอาร์กอนที่เหมาะสม ทำให้รอยเชื่อมที่สะอาด ลึกขึ้น และความแข็งแรงของรอยเชื่อมเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามในกรณีที่อัตราการไหลของแก๊สที่มากเกินไปที่ 15 ลิตรต่อนาที และกำลังเลเซอร์ที่ 3.5 กิโลวัตต์ โลหะหลอมละลายได้ถูกผลักออกจากบ่อโลหะหลอมละลาย ทำให้เกิดการกระจายของเนื้อโลหะออกจากจุดเชื่อม มีผลให้ความแข็งแรงของรอยเชื่อมลดลง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี