รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

วิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์, อุปกรณ์ควบคุม, และแหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์, อุปกรณ์ควบคุม, และแหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม ในลักษณะที่เจาะจงยิ่งขึ้น การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับวิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์, อุปกรณ์ควบคุม, และแหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อมซึ่งเปิดทางให้มีการควบคุมเค้าโครงแนวงานเชื่อมที่มีความแม่นยำสูงสำหรับการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ในการควบคุมเค้าโครงแนวงานเชื่อมของการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ในศิลปวิทยาการที่เกี่ยวข้อง ตัวตรวจรู้อาร์กซึ่งเป็นตัวตรวจรู้แบบไม่สัมผัสจะถูกใช้เป็นวิธีการควบคุมเค้าโครงแนวงานเชื่อม ตัวตรวจรู้อาร์กนั้นจะใช้ประโยชน์จากคุณสมบัติซึ่งบ่งชี้ว่าระยะห่างระหว่างจุดนำไฟฟ้าของลวดเชื่อม (จุดสัมผัสระหว่างลวดเชื่อมกับปลายสัมผัส) กับโลหะฐาน (ต่อจากนี้ไปจะเรียกว่า "ระยะห่างจากปลายถึงโลหะฐาน" หรือ "โหนกยื่น") มีการเปลี่ยนแปลงและกระแสเชื่อมหรือแรงดันอาร์กจะเปลี่ยนแปลงไปตามเงื่อนไขนั้น

ในตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานเฉพาะแบบของตัวตรวจรู้อาร์ก มีวิธีในการทำให้หัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อมดำเนินการเชื่อมในร่อง, การอ่านการเปลี่ยนแปลงระยะห่างจากปลายถึงโลหะฐานในทิศทางความกว้างของร่องโดยอิงตามการเปลี่ยนแปลงกระแสเชื่อมหรือแรงดันอาร์กที่ตรวจจับได้, การตัดสินกำหนดว่าหัวยิงเปลวไฟเล็งไปที่ศูนย์กลางของร่อง กล่าวคือ แนวงานเชื่อมเมื่อการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้สมมาตรในด้านพฤติกรรมทางฝั่งซ้ายและฝั่งขวาของการเชื่อม, การตัดสินกำหนดว่าหัวยิงเปลวไฟเบี่ยงเบนไปจากแนวงานเชื่อมเมื่อการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ไม่สมมาตรในด้านพฤติกรรมทางฝั่งซ้ายและฝั่งขวาของการเชื่อม, แล้วจากนั้นก็ดำเนินการควบคุมเพื่อเคลื่อนที่ศูนย์กลางในการเชื่อมเพื่อที่จะทำให้การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เกิดความสมมาตร

ดังกล่าวแล้วข้างต้น ตัวตรวจรู้อาร์กจะถูกใช้เป็นวิธีในการตรวจสังเกตกระแสเชื่อมและแรงดันอาร์กและการตัดสินกำหนดตำแหน่งหัวยิงเปลวไฟโดยอิงตามปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า แต่เมื่อกระแสเชื่อมและแรงดันอาร์กมีรูปคลื่นที่เป็นพัลส์ กล่าวคือ เมื่อการควบคุมเค้าโครงถูกใช้กับวิธีการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ การเปลี่ยนแปลงแบบตามคาบเวลาเนื่องมาจากพัลส์ก็ยังถูกผสมรวมนอกเหนือจากการเปลี่ยนแปลงกระแสเชื่อมและแรงดันอาร์กเนื่องมาจากระยะห่างจากปลายถึงโลหะฐาน และดังนั้นสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นจึงไม่สามารถถูกสกัดดึง

Seal by E-Filing

ด้วยความแม่นยำสูงได้ และความแม่นยำของเค้าโครงแนวงานเชื่อมจึงอาจลดระดับลงเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่วิธีการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ไม่ได้ถูกนำมาใช้

ในส่วนของวิธีการควบคุมเค้าโครงในกรณีที่วิธีการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ถูกนำมาใช้นั้น JP2020-116595A จะเปิดเผยวิธีการควบคุมเค้าโครงเพื่อทำให้หัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อมดำเนินการเชื่อมในร่องและติดตามแนวงานเชื่อมโดยอิงตามปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X ซึ่งถูกตรวจจับในระหว่างการเชื่อมซึ่งปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X นั้นจะรวมถึงอย่างน้อยหนึ่งอย่างจากสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io และสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo ในรูปพารามิเตอร์, คาบเวลาที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน Tf จะถูกกำหนดให้เป็นส่วนแบ่งหนึ่งส่วน, ค่าเฉลี่ย Yn ของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X ในส่วนแบ่งแต่ละส่วนจะถูกคำนวณ, และแนวงานเชื่อมจะถูกติดตามโดยการสกัดดึงสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นในร่องโดยอิงตามค่าเฉลี่ย Yn

อย่างไรก็ตาม ในวิธีการควบคุมเค้าโครงซึ่งถูกเปิดเผยใน JP2020-116595A นั้น มีความเป็นไปได้ว่าปริมาณซึ่งไม่ได้ปรากฏจริงในการเปลี่ยนแปลงกระแสไม่สามารถถูกสกัดดึงด้วยความแม่นยำสูงได้แม้แต่เมื่อความยาวโหนกยื่นมีการเปลี่ยนแปลงก็ตาม และยังมีเรื่องที่ปรับปรุงได้สำหรับการควบคุมเค้าโครงที่มีความแม่นยำสูง

การประดิษฐ์นี้ได้ถูกจัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น และวัตถุประสงค์ของการประดิษฐ์ครั้งนี้คือการจัดให้มีวิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์, อุปกรณ์ควบคุม, และแหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อมซึ่งสามารถสกัดดึงสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นที่มีความแม่นยำสูงได้สำหรับปริมาณซึ่งไม่ได้ปรากฏจริงในการเปลี่ยนแปลงกระแสแม้แต่เมื่อความยาวโหนกยื่นมีการเปลี่ยนแปลงโดยไม่ได้รับอิทธิพลจากกระแสเชื่อมหรือแรงดันอาร์กซึ่งมีรูปทรงพัลส์ในกรณีที่วิธีการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ถูกนำมาใช้

<u>ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์</u>

วัตถุประสงค์ข้างต้นของการประดิษฐ์นี้จะบรรลุโดยโครงแบบ (1) ต่อไปนี้ซึ่งเกี่ยวข้องกับวิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์

(1) วิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์เพื่อทำให้หัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อมดำเนินการเชื่อมในร่องและติดตามแนวงานเชื่อมโดยอิงตามปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X ซึ่งถูกตรวจจับในระหว่างการเชื่อมในการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ในการดำเนินการเชื่อมโดยการเปลี่ยนแปลงกระแสเชื่อมและแรงดันอาร์กตามคาบเวลาซึ่ง

Seal by E-Filing

ปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X อย่างน้อยจะรวมถึงสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io, สัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo, แรงดันที่กำหนดและตัดสินกำหนดไว้ก่อน Vset, และค่าคุณสมบัติในการแปลงกระแสที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน Char ในรูปพารามิเตอร์

โดยที่วิธีการควบคุมเค้าโครงจะรวมถึง:

การกำหนดคาบเวลาที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน Tf ให้เป็นส่วนแบ่งหนึ่งส่วนและคำนวณค่าเฉลี่ย Yn ของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X สำหรับส่วนแบ่งแต่ละส่วน; และ

การติดตามแนวงานเชื่อมโดยการสกัดดึงสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นในร่องโดยอิงตามค่าเฉลี่ย Yn

รูปลักษณะที่นิยมใช้ของการประดิษฐ์นี้ซึ่งเกี่ยวข้องกับวิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์จะเกี่ยวข้องกับ (2) ถึง (6) ต่อไปนี้

(2) วิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ตาม (1) ข้างต้นซึ่ง

ปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X จะรวมถึง

ค่าซึ่งได้มาโดยการบวกอย่างน้อย

ค่าสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io และ

ค่าซึ่งได้มาโดยการคูณผลต่างระหว่างสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo กับแรงดันที่กำหนดไว้ Vset ด้วยค่าคุณสมบัติในการแปลงกระแส Char

(3) วิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ตาม (1) ข้างต้นซึ่ง

ค่าคุณสมบัติในการแปลงกระแสจะถูกตัดสินกำหนดไว้ล่วงหน้าโดยอิงตามค่าที่กำหนดไว้ของกระแสเชื่อมโดยเฉลี่ย

(4) วิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ตาม (1) ถึง (3) ข้อใดข้อหนึ่งข้างต้นซึ่ง

คาบเวลา Tf จะเป็นรอบพัลส์หนึ่งรอบหรือรอบพัลส์หลายรอบของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X

(5) วิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ตาม (1) ถึง (3) ข้อใดข้อหนึ่งข้างต้นซึ่ง

ค่าเฉลี่ย Yn จะถูกคำนวณโดยใช้ปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X ซึ่งถูกกรองโดยตัวกรองความถี่

(6) วิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ตาม (1) ถึง (3) ข้อใดข้อหนึ่งข้างต้นซึ่ง

ค่าขีดจำกัดบนจะถูกคำนวณโดยการบวกค่าช่วงขีดจำกัดบนที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อนและค่าขีดจำกัดล่างจะถูกคำนวณโดยการลบด้วยค่าช่วงขีดจำกัดล่างที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อนโดยมีค่าเฉลี่ย Yn ของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X ในส่วนแบ่งหนึ่งส่วนก่อนคาบเวลาเป้าหมายการวัดเป็นค่าศูนย์กลาง และ

Seal by E-Filing

การประมวลผลที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อนจะถูกดำเนินการเมื่อค่าเฉลี่ย Yn ของคาบเวลาเป้าหมายการวัดมีค่าเกินค่าขีดจำกัดบนหรือมีค่าต่ำกว่าค่าขีดจำกัดล่าง

วัตถุประสงค์ข้างต้นของการประดิษฐ์นี้จะบรรลุโดยโครงแบบ (7) ต่อไปนี้ซึ่งเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ควบคุม

(7) อุปกรณ์ควบคุมซึ่งทำให้หัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อมดำเนินการเชื่อมในร่องและติดตามแนวงานเชื่อมโดยอิงตามปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X ซึ่งถูกตรวจจับในระหว่างการเชื่อมในการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ในการดำเนินการเชื่อมโดยการเปลี่ยนแปลงกระแสเชื่อมและแรงดันอาร์กตามคาบเวลาซึ่ง

ปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X อย่างน้อยจะรวมถึงสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io, สัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo, แรงดันที่กำหนดและตัดสินกำหนดไว้ก่อน Vset, และค่าคุณสมบัติในการแปลงกระแสที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน Char ในรูปพารามิเตอร์

โดยที่อุปกรณ์ควบคุมจะถูกจัดโครงแบบให้ดำเนินการควบคุมเพื่อ

กำหนดคาบเวลาที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน Tf ให้เป็นส่วนแบ่งหนึ่งส่วนและคำนวณค่าเฉลี่ย Yn ของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X สำหรับส่วนแบ่งแต่ละส่วน และ

ติดตามแนวงานเชื่อมโดยการสกัดดึงสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นในร่องโดยอิงตามค่าเฉลี่ย Yn

วัตถุประสงค์ข้างต้นของการประดิษฐ์นี้จะบรรลุโดยโครงแบบ (8) ต่อไปนี้ซึ่งเกี่ยวข้องกับแหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม

(8) แหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อมซึ่งมีฟังก์ชันในการทำให้หัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อมดำเนินการเชื่อมในร่องและติดตามแนวงานเชื่อมโดยอิงตามปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X ซึ่งถูกตรวจจับในระหว่างการเชื่อมในการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ในการดำเนินการเชื่อมโดยการเปลี่ยนแปลงกระแสเชื่อมและแรงดันอาร์กตามคาบเวลา

โดยที่แหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อมจะรวมถึงส่วนที่เป็น:

หน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้าซึ่งถูกจัดโครงแบบให้จ่ายป้อนกำลังไฟฟ้าเพื่อให้กำเนิดอาร์กและดำเนินการเชื่อม;

หน่วยควบคุมกระแสซึ่งถูกจัดโครงแบบให้รับสัญญาณ เช่น คำสั่งจัดอัตราเร็วในการป้อน, คำสั่งจัดกระแสเชื่อม, และคำสั่งจัดแรงดันอาร์ก และคำนวณปริมาณการควบคุมของหน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้า;

หน่วยตรวจจับกระแสซึ่งถูกจัดโครงแบบให้ตรวจจับกระแสเชื่อม Iw ในระหว่างการเชื่อมและส่งออกสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io; และ

Seal by E-Filing

หน่วยตรวจจับแรงดันซึ่งถูกจัดโครงแบบให้ตรวจจับแรงดันอาร์ก Vw ในระหว่างการเชื่อมและส่งออกสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo ซึ่ง

ปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X อย่างน้อยจะรวมถึงสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io, สัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo, แรงดันที่กำหนดและตัดสินกำหนดไว้ก่อน Vset, และค่าคุณสมบัติในการแปลงกระแสที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน Char ในรูปพารามิเตอร์

โดยที่แหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อมยังรวมถึงส่วนที่เป็น:

หน่วยควบคุมซึ่งถูกจัดโครงแบบให้ดำเนินการควบคุมเพื่อ

กำหนดคาบเวลาที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน Tf ให้เป็นส่วนแบ่งหนึ่งส่วนและคำนวณค่าเฉลี่ย Yn ของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X สำหรับส่วนแบ่งแต่ละส่วน และ

ติดตามแนวงานเชื่อมโดยการสกัดดึงสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นในร่องโดยอิงตามค่าเฉลี่ย Yn

ตามวิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์, อุปกรณ์ควบคุม, และแหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อมของการประดิษฐ์นี้ มีความเป็นไปได้ที่จะบรรลุการควบคุมเค้าโครงที่มีความแม่นยำสูงซึ่งสามารถสกัดดึงปริมาณซึ่งไม่ได้ปรากฏจริงในการเปลี่ยนแปลงกระแสได้อย่างแม่นยำแม้แต่เมื่อความยาวโหนกยื่นมีการเปลี่ยนแปลงก็ตาม

<u>คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ</u>

รูปที่ 1 เป็นมุมมองโดยสังเขปซึ่งแสดงให้เห็นระบบการเชื่อมของการเชื่อมควบคุมเค้าโครงตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 2 เป็นแผนภาพโครงแบบซึ่งแสดงให้เห็นระบบควบคุมเค้าโครงอาร์กของระบบการเชื่อมที่แสดงไว้ในรูปที่ 1

รูปที่ 3A เป็นกราฟซึ่งแสดงให้เห็นรูปคลื่นกระแสเชื่อมและรูปคลื่นแรงดันอาร์กของการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ และสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นซึ่งถูกสกัดดึงโดยอิงตามรูปคลื่นกระแสเชื่อมและรูปคลื่นแรงดันอาร์กตามวิธีการควบคุมในศิลปวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

รูปที่ 3B เป็นกราฟซึ่งแสดงให้เห็นรูปคลื่นกระแสเชื่อมและรูปคลื่นแรงดันอาร์กของการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ และสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นซึ่งถูกสกัดดึงโดยอิงตามรูปคลื่นกระแสเชื่อมและรูปคลื่นแรงดันอาร์กตามวิธีการควบคุมของการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 4 เป็นมุมมองขยายซึ่งแสดงให้เห็นสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อมและแรงดันอาร์กด้านเข้า

Seal by E-Filing

รูปที่ 5A เป็นกราฟซึ่งแสดงให้เห็นรูปคลื่นกระแสเชื่อมและรูปคลื่นแรงดันอาร์กเมื่อแรงดันที่ผิดปกติถูกให้กำเนิดขึ้น และสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นซึ่งถูกสกัดดึงโดยอิงตามรูปคลื่นกระแสเชื่อมและรูปคลื่นแรงดันอาร์กตามวิธีการควบคุมในศิลปวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

รูปที่ 5B เป็นกราฟซึ่งแสดงให้เห็นรูปคลื่นกระแสเชื่อมและรูปคลื่นแรงดันอาร์กเมื่อแรงดันที่ผิดปกติถูกให้กำเนิดขึ้น และสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นซึ่งถูกสกัดดึงโดยอิงตามรูปคลื่นกระแสเชื่อมและรูปคลื่นแรงดันอาร์กตามวิธีการควบคุมของการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 5C เป็นกราฟซึ่งแสดงให้เห็นรูปคลื่นกระแสเชื่อมและรูปคลื่นแรงดันอาร์กเมื่อแรงดันที่ผิดปกติถูกให้กำเนิดขึ้น และสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นซึ่งถูกสกัดดึงโดยอิงตามรูปคลื่นกระแสเชื่อมและรูปคลื่นแรงดันอาร์กตามวิธีการควบคุมในรูปแบบดัดแปลงของการประดิษฐ์นี้ซึ่งมีการใช้การประมวลผลการกรองซึ่งถูกดำเนินการโดยตัวกรองความถี่

<u>การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์</u>

<u>คำบรรยายรูปลักษณะต่าง ๆ</u>

ต่อจากนี้ไป ระบบการเชื่อมตามรูปลักษณะหนึ่งของการประดิษฐ์นี้จะได้รับการบรรยายโดยอ้างอิงถึงรูปเขียน รูปลักษณะนี้เป็นตัวอย่างของกรณีที่ใช้หุ่นยนต์สำหรับเชื่อม และส่วนควบคุมเค้าโครงตามการประดิษฐ์นี้ไม่ได้ถูกจำกัดอยู่ที่โครงแบบของรูปลักษณะนี้ ตัวอย่างเช่น ส่วนควบคุมเค้าโครงของการประดิษฐ์นี้อาจถูกวางติดตั้งไว้บนอุปกรณ์อัตโนมัติโดยใช้แคร่ วิธีการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์จะถูกนำมาใช้ในรูปลักษณะนี้

โครงแบบระบบ

รูปที่ 1 เป็นมุมมองโดยสังเขปซึ่งแสดงให้เห็นตัวอย่างโครงแบบของระบบเชื่อมอาร์ก 1 ตามรูปลักษณะนี้ ระบบเชื่อมอาร์ก 1 นั้นจะรวมถึงส่วนที่เป็นหุ่นยนต์สำหรับเชื่อม 120, อุปกรณ์สำหรับป้อน 130, อุปกรณ์จ่ายก๊าซกำบัง 140, แหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150, ตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160, และอุปกรณ์ควบคุมเค้าโครง 170 ถึงแม้ว่าอุปกรณ์ควบคุมเค้าโครง 170 จะถูกจัดวางอยู่ระหว่างแหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150 กับตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160 ในรูปเขียน แต่แหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150 หรือตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160 ก็อาจมีฟังก์ชันของอุปกรณ์ควบคุมเค้าโครง 170

แหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150 จะถูกเชื่อมต่อกับขั้วไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมโดยอาศัยสายเคเบิลส่งกำลังทางบวก และถูกเชื่อมต่อกับชิ้นงาน (ต่อจากนี้ไปจะเรียกว่า "โลหะฐาน" หรือ "ชิ้นงาน") 200 โดยอาศัยสายเคเบิลส่งกำลังทางลบ การเชื่อมต่อนี้เป็นกรณีที่การเชื่อมถูกดำเนินการด้วยสภาพขั้วที่ตรงกันข้ามกัน และในกรณีที่การเชื่อมถูกดำเนินการด้วยสภาพขั้วที่เป็นบวก แหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150 จะถูกเชื่อมต่อกับโลหะฐาน 200 โดยอาศัยสายเคเบิลส่งกำลังทางบวก และถูกเชื่อมต่อกับขั้วไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมโดย

Seal by E-Filing

อาศัยสายเคเบิลส่งกำลังทางลบ แหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150 นั้นยังถูกเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สำหรับป้อน 130 ของขั้วไฟฟ้าสิ้นเปลือง (ต่อจากนี้ไปจะเรียกว่า "ลวดเชื่อม") 100 โดยสายส่งสัญญาณ และสามารถควบคุมอัตราเร็วในการป้อนลวดเชื่อม 100 ได้

หุ่นยนต์สำหรับเชื่อม 120 จะรวมถึงส่วนที่เป็นหัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อม 110 ในรูปปลายปฏิบัติงาน หัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อม 110 นั้นจะมีกลไกให้พลังงานกระตุ้น (ปลายสัมผัส) สำหรับให้พลังงานกระตุ้นแก่ลวดเชื่อม 100 ลวดเชื่อม 100 นั้นจะให้กำเนิดอาร์กจากปลายสุดโดยการถูกให้พลังงานโดยปลายสัมผัส และเชื่อมโลหะฐาน 200 ที่จะถูกเชื่อมด้วยความร้อน

นอกจากนี้ หัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อม 110 จะรวมถึงส่วนที่เป็นหัวพ่นก๊าซกำบัง (กลไกสำหรับพ่นก๊าซกำบัง) ก๊าซกำบังนั้นอาจเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์, ก๊าซอาร์กอน, หรือก๊าซผสมของก๊าซอาร์กอนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น เป็นที่นิยมมากขึ้นที่จะใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซกำบัง และในกรณีของก๊าซผสมนั้น เป็นที่นิยมมากขึ้นที่จะใช้ก๊าซซึ่งได้มาโดยผสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 10% ถึง 30% กับก๊าซอาร์กอน ก๊าซกำบังจะถูกจ่ายป้อนจากอุปกรณ์จ่ายก๊าซกำบัง 140

ลวดเชื่อม 100 ซึ่งถูกใช้ในรูปลักษณะนี้อาจเป็นลวดแข็งตันซึ่งไม่มีฟลักซ์หรือไม่ก็ลวดที่มีแกนฟลักซ์ซึ่งมีฟลักซ์ วัสดุของลวดเชื่อม 100 ไม่ได้ถูกจำกัดไว้โดยเฉพาะ และเหล็กเหนียว, เหล็กกล้าไร้สนิม, อะลูมิเนียม, หรือไทเทเนียมสามารถถูกนำมาใช้ได้ เป็นต้น นอกจากนี้ เส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเชื่อม 100 ไม่ได้ถูกจำกัดไว้โดยเฉพาะ ในรูปลักษณะนี้ เส้นผ่านศูนย์กลางนั้นควรมีขีดจำกัดบนอยู่ที่ 1.6 มม. และขีดจำกัดล่างอยู่ที่ 0.8 มม.

ตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160 จะควบคุมปฏิบัติการของหุ่นยนต์สำหรับเชื่อม 120 ตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160 นั้นจะมีข้อมูลฝึกสอนซึ่งกำหนดนิยามแพทเทิร์นของปฏิบัติการ, ตำแหน่งเริ่มต้นการเชื่อม, ตำแหน่งสิ้นสุดการเชื่อม, เงื่อนไขในการเชื่อม, ปฏิบัติการเชื่อม, และสิ่งที่คล้ายกันของหุ่นยนต์สำหรับเชื่อม 120 ล่วงหน้า และสั่งงานหุ่นยนต์สำหรับเชื่อม 120 ด้วยข้อมูลชนิดเหล่านี้ให้ควบคุมปฏิบัติการของหุ่นยนต์สำหรับเชื่อม 120 ตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160 จะป้อนเงื่อนไขในการเชื่อม เช่น กระแสเชื่อม, แรงดันอาร์ก, และอัตราเร็วในการป้อนในระหว่างปฏิบัติการเชื่อมไปยังแหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150 ตามข้อมูลฝึกสอน

แหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150 จะให้กำเนิดอาร์กระหว่างลวดเชื่อม 100 กับชิ้นงาน 200 โดยการจ่ายป้อนกำลังไฟฟ้าไปยังลวดเชื่อม 100 และชิ้นงาน 200 ตามคำสั่งจากตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160 แหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150 นั้นจะส่งออกสัญญาณสำหรับควบคุมอัตราเร็วในการป้อนลวดเชื่อม 100 ไปยังอุปกรณ์สำหรับป้อน 130 ตามคำสั่งจากตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160

Seal by E-Filing

โครงแบบเชิงฟังก์ชันของระบบควบคุมเค้าโครงอาร์ก

รูปที่ 2 เป็นแผนภาพโครงแบบซึ่งแสดงให้เห็นระบบควบคุมเค้าโครงอาร์กตามรูปลักษณะนี้ ชิ้นงาน 200 จะมีร่องในรูปลักษณะนี้ ร่อง V ที่แสดงไว้ในรูปที่ 2 เป็นตัวอย่างหนึ่ง และการประดิษฐ์นี้ยังประยุกต์ใช้ได้กับรูปทรงร่องอื่น ๆ และการเชื่อมสัน รอยเชื่อม 11 จะถูกมองจากทิศทางความคืบหน้าในการเชื่อม และชิ้นงาน 200 นั้นจะถูกเชื่อมโดยหุ่นยนต์สำหรับเชื่อม 120 ในขณะที่ดำเนินการเชื่อมโดยใช้หัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อม 110 ในทิศทางซ้าย-ขวาในรูปที่ 2

โครงแบบเชิงฟังก์ชันของตัวควบคุมหุ่นยนต์

ตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160 จะรวมถึงส่วนที่เป็นหน่วยจัดเก็บข้อมูลฝึกสอน 21 ซึ่งจัดเก็บข้อมูลฝึกสอนซึ่งถูกสร้างขึ้นล่วงหน้า, หน่วยวิเคราะห์ข้อมูลฝึกสอน 22 ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลฝึกสอน, และหน่วยวางแผนแนววิถี 20 ซึ่งให้กำเนิดสารสนเทศคำสั่งเซอร์โวสำหรับออกคำสั่งให้กับหน่วยขับดันหุ่นยนต์ 50 (ตัวขับดันเซอร์โว) ซึ่งควบคุมแกนแต่ละอันของหุ่นยนต์สำหรับเชื่อม 120

หน่วยจัดเก็บข้อมูลฝึกสอน 21 จะจัดเก็บข้อมูลฝึกสอนซึ่งกำหนดนิยามแพทเทิร์นของปฏิบัติการและสิ่งที่คล้ายกันของหุ่นยนต์สำหรับเชื่อม 120 ข้อมูลฝึกสอนนั้นจะถูกสร้างขึ้นล่วงหน้าโดยผู้ปฏิบัติงานโดยใช้อุปกรณ์ที่ใช้สอน (ไม่ได้แสดงไว้) วิธีการสร้างสรรค์อาจเป็นวิธีการนอกเหนือจากตัวแขวนสำหรับสอนงาน ตัวอย่างเช่น ข้อมูลฝึกสอนอาจถูกสร้างขึ้นบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและถูกจัดเก็บไว้ในหน่วยจัดเก็บข้อมูลฝึกสอน 21 โดยการสื่อสารแบบไร้สายหรือต่อสาย

หน่วยวิเคราะห์ข้อมูลฝึกสอน 22 จะค้นคืนข้อมูลฝึกสอนจากหน่วยจัดเก็บข้อมูลฝึกสอน 21 และวิเคราะห์ข้อมูลฝึกสอนเมื่อปฏิบัติการเริ่มต้นการเชื่อมถูกดำเนินการ เป็นต้น สารสนเทศแนววิถีที่ฝึกสอนและสารสนเทศคำสั่งเงื่อนไขในการเชื่อมจะถูกให้กำเนิดโดยการวิเคราะห์ข้อมูลฝึกสอน สารสนเทศแนววิถีที่ฝึกสอนนั้นเป็นสารสนเทศซึ่งกำหนดนิยามแนววิถีของหุ่นยนต์สำหรับเชื่อม 120 ในปฏิบัติการเชื่อมและรวมถึงอัตราเร็วในการเคลื่อนที่, เงื่อนไขในการเชื่อม, และสิ่งที่คล้ายกัน สารสนเทศคำสั่งเงื่อนไขในการเชื่อมนั้นเป็นสารสนเทศสำหรับออกคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับกระแสเชื่อม, แรงดันอาร์ก, อัตราเร็วในการป้อน, และสิ่งที่คล้ายกันในปฏิบัติการเชื่อม และรวมถึงคำสั่งควบคุมของเงื่อนไขในการเชื่อมแต่ละข้อซึ่งรวมถึงคำสั่งเปิดและปิดอาร์ก ในขั้นต่อมา หน่วยวิเคราะห์ข้อมูลฝึกสอน 22 นั้นจะส่งออกสารสนเทศแนววิถีที่ฝึกสอนที่ให้กำเนิดขึ้นไปยังหน่วยวางแผนแนววิถี 20 หน่วยวิเคราะห์ข้อมูลฝึกสอน 22 อาจส่งออกสารสนเทศคำสั่งเงื่อนไขในการเชื่อมที่ให้กำเนิดขึ้นไปยังแหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150 ตัวอย่างเช่น สัญญาณคำสั่งจัดแรงดันอาร์ก Vr หรือสัญญาณคำสั่งจัดอัตราเร็วในการป้อน Fr จะถูกส่งออกไปยังแหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150 ตามคำสั่งจัดแรงดันอาร์ก 25 หรือคำสั่งจัดอัตราเร็วในการป้อน 26 ตามลำดับ

Seal by E-Filing

หน่วยวางแผนแนววิถี 20 จะคำนวณตำแหน่งเป้าหมายของหุ่นยนต์สำหรับเชื่อม 120 โดยอิงตามสารสนเทศแนววิถีที่ฝึกสอนซึ่งถูกป้อนเข้าจากหน่วยวิเคราะห์ข้อมูลฝึกสอน 22 และให้กำเนิดสารสนเทศคำสั่งเซอร์โวสำหรับควบคุมแกนแต่ละอันของหุ่นยนต์สำหรับเชื่อม 120 ในขั้นต่อมา หน่วยวางแผนแนววิถี 20 นั้นจะส่งออกสารสนเทศคำสั่งเซอร์โวที่ให้กำเนิดขึ้นไปยังหน่วยขับดันหุ่นยนต์ 50 ของหุ่นยนต์สำหรับเชื่อม 120

หุ่นยนต์สำหรับเชื่อม 120 จะดำเนินปฏิบัติการโดยอิงตามสารสนเทศคำสั่งเซอร์โว สารสนเทศคำสั่งเซอร์โวนั้นจะรวมถึงสารสนเทศคำสั่งจัดตำแหน่งเชื่อมสำหรับสั่งงานตำแหน่งที่ซึ่งหัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อม 110 ดำเนินการเชื่อม โดยอิงตามสารสนเทศแนววิถีที่ฝึกสอนซึ่งถูกส่งออกจากหน่วยวิเคราะห์ข้อมูลฝึกสอน 22 และสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นซึ่งถูกส่งออกจากหน่วยคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า 40 ที่จะได้รับการบรรยายในภายหลัง หน่วยตรวจจับการเบี่ยงเบนซ้าย-ขวา 24 ที่จะได้รับการบรรยายในภายหลังจะตรวจจับปริมาณการเบี่ยงเบนซ้ายและขวาจากแนวงานเชื่อม หน่วยคำนวณปริมาณแก้ไข 23 ที่จะได้รับการบรรยายในภายหลังจะคำนวณปริมาณแก้ไขโดยเทียบกับศูนย์กลางในการเชื่อมโดยอิงตามปริมาณการเบี่ยงเบนซ้ายและขวา หน่วยวางแผนแนววิถี 20 จะรีเซ็ตสารสนเทศคำสั่งจัดตำแหน่งเชื่อมโดยอิงตามปริมาณแก้ไข และส่งออกสารสนเทศคำสั่งเซอร์โวไปยังหน่วยขับดันหุ่นยนต์ 50 ของหุ่นยนต์สำหรับเชื่อม 120

โครงแบบเชิงฟังก์ชันของแหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม

แหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150 จะรวมถึงส่วนที่เป็นหน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้า 30 ซึ่งให้กำเนิดอาร์กและจ่ายป้อนกำลังไฟฟ้าสำหรับเชื่อม, หน่วยควบคุมกระแส 33 ซึ่งรับสัญญาณ เช่น คำสั่งจัดอัตราเร็วในการป้อน, คำสั่งจัดกระแสเชื่อม, หรือคำสั่งจัดแรงดันอาร์กและคำนวณปริมาณการควบคุมของหน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้า 30, หน่วยตรวจจับกระแส 31 ซึ่งตรวจจับกระแสเชื่อม Iw ในระหว่างการเชื่อมและส่งออกสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io, และหน่วยตรวจจับแรงดัน 32 ซึ่งตรวจจับแรงดันอาร์ก Vw ในระหว่างการเชื่อมและส่งออกสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo

หน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้า 30 ของแหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150 จะรับแหล่งจ่ายกำลังที่มีจำหน่าย เช่น สามเฟส 200 V, ดำเนินการควบคุมตัวผกผัน, การแปลงรูปตัวผกผัน, และการควบคุมสิ่งส่งออกโดยตัวเรียงกระแสและสิ่งที่คล้ายกันบนแรงดันไฟฟ้า AC ด้านเข้าตามสัญญาณขยายค่าคลาดเคลื่อนซึ่งถูกส่งออกจากหน่วยควบคุมกระแส 33 ที่จะได้รับการบรรยายในภายหลัง, และส่งออกแรงดันอาร์ก Vw และกระแสเชื่อม Iw นอกจากนี้ เครื่องปฏิกรณ์อาจถูกจัดโครงแบบให้ปรับเรียบแรงดันด้านออก

หน่วยควบคุมกระแส 33 ของแหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150 จะมีฟังก์ชันในการกำหนดพารามิเตอร์ที่หลากหลายซึ่งเกี่ยวข้องกับกระแสเชื่อมที่ไหลผ่านลวดเชื่อม 100 ในรูปลักษณะนี้ หน่วย

Seal by E-Filing

ควบคุมกระแส 33 นั้นจะตัดสินกำหนดพารามิเตอร์การเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ เช่น กระแสช่วงยอดและกระแสฐานโดยอิงตามสารสนเทศคำสั่งเงื่อนไขในการเชื่อม (คำสั่งจัดแรงดันอาร์ก 25 และคำสั่งจัดอัตราเร็วในการป้อน 26) ซึ่งถูกป้อนเข้าจากตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160 รูปคลื่นพัลส์ไม่ได้ถูกจำกัดไว้โดยเฉพาะ และอาจเป็นคลื่นไซน์, รูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู, และคลื่นรูปสามเหลี่ยมอย่างใดอย่างหนึ่ง

สัญญาณกำหนดแรงดัน Vr จะถูกเปรียบเทียบกับสัญญาณตรวจจับแรงดัน Vo ซึ่งถูกตรวจจับโดยหน่วยตรวจจับแรงดัน 32 เพื่อขยายผลต่างระหว่างสัญญาณกำหนดแรงดัน Vr กับสัญญาณตรวจจับแรงดัน Vo และหน่วยควบคุมกระแส 33 จะควบคุมความถี่พัลส์โดยอิงตามสัญญาณขยายค่าคลาดเคลื่อนแรงดัน เพื่อให้ความยาวของอาร์ก (ความยาวอาร์ก) ซึ่งถูกให้กำเนิดระหว่างปลายสุดของลวดเชื่อม 100 กับชิ้นงาน 200 นั้นมีความคงที่ และส่งออกคำสั่งสำหรับเพิ่มหรือลดกระแสเชื่อมไปยังหน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้า 30 ในรูปสัญญาณควบคุมการกำหนดกระแส Ir เพื่อควบคุมกระแสเชื่อม Iw

กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ หน่วยควบคุมกระแส 33 จะปรับแก้อัตราเร็วในการหลอมลวดอย่างละเอียดโดยผ่านการควบคุมกระแสเชื่อม Iw และดำเนินการควบคุมแรงดันให้คงที่เพื่อทำให้ระยะห่างจากปลายถึงโลหะฐานมีความคงที่ นอกจากนี้ หน่วยควบคุมกระแส 33 นั้นจะรวมถึงส่วนที่เป็นหน่วยผลิตสภาวะพัลส์ 34 และตัวนับรอบพัลส์ 35 เพื่อตัดสินกำหนดรอบพัลส์หนึ่งรอบ ตัวนับรอบพัลส์ 35 นั้นจะรับสัญญาณพัลส์จากหน่วยผลิตสภาวะพัลส์ 34, เริ่มต้นนับตั้งแต่จุดเริ่มต้นพัลส์โดยอิงตามสัญญาณบอกสภาวะเริ่มต้นพัลส์หรือสัญญาณบอกสภาวะสิ้นสุดพัลส์, และรีเซ็ตตัวนับเมื่อพัลส์เคลื่อนที่ไปยังจุดเริ่มต้นของพัลส์ที่ติดตามมาหลังจากที่ตัวนับถูกรีเซ็ตแล้ว ตัวนับก็จะเริ่มต้นอีกครั้ง และค่านับ Pcnt ก็จะถูกส่งออกไปยังหน่วยคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า 40 หน่วยคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า 40 นั้นจะตัดสินกำหนดรอบพัลส์หนึ่งรอบและจุดเริ่มต้นหรือจุดสิ้นสุดของพัลส์โดยอิงตามค่านับ Pcnt ที่ได้รับมา

หน่วยตรวจจับกระแส 31 จะตรวจจับกระแสเชื่อม Iw ในระหว่างการเชื่อมและส่งออกสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io สัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io นั้นจะถูกแปลงในลักษณะที่เป็นแบบดิจิทัลโดยหน่วยแปลง A/D และถูกป้อนเข้าไปยังหน่วยควบคุมกระแส 33 และหน่วยคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า 40

หน่วยตรวจจับแรงดัน 32 จะตรวจจับแรงดันอาร์ก Vw ในระหว่างการเชื่อมและส่งออกสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo สัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo นั้นจะถูกแปลงในลักษณะที่เป็นแบบดิจิทัลโดยหน่วยแปลง A/D และถูกป้อนเข้าไปยังหน่วยควบคุมกระแส 33 และหน่วยคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า 40

Seal by E-Filing

โครงแบบเชิงฟังก์ชันของอุปกรณ์ควบคุมเค้าโครง

อุปกรณ์ควบคุมเค้าโครง 170 เป็นตัวอย่างหนึ่งของอุปกรณ์ควบคุมซึ่งมีฟังก์ชันควบคุมเค้าโครงและรวมถึงส่วนที่เป็นหน่วยคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า 40 ซึ่งสกัดดึงสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่น ในรูปลักษณะนี้ ปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X อย่างน้อยหนึ่งค่าของสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io ซึ่งถูกตรวจจับโดยหน่วยตรวจจับกระแส 31 และสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo ซึ่งถูกตรวจจับโดยหน่วยตรวจจับแรงดัน 32 จะถูกป้อนเข้าไปยังหน่วยคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า 40

ในรูปลักษณะนี้ ดังกล่าวแล้วข้างต้น เนื่องจากวิธีการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ถูกนำมาใช้ สัญญาณตรวจจับ Io และ Vo (ปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X) ของกระแสเชื่อม Iw และแรงดันอาร์ก Vw ด้านเข้าจึงมีรูปทรงพัลส์ดังที่แสดงตัวอย่างไว้ในรูปที่ 4 รูปที่ 4 เป็นมุมมองขยายซึ่งแสดงให้เห็นส่วนหนึ่งของกราฟซึ่งบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io และสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo โดยสัมพันธ์กับเวลา t ดังที่แสดงตัวอย่างไว้ในรูปที่ 3A และ 3B

หน่วยคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า 40 จะคำนวณค่าเฉลี่ย Yn ของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X โดยใช้คาบเวลาที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน Tf ตัวอย่างเช่น รอบพัลส์หนึ่งรอบของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X ในรูปส่วนแบ่งหนึ่งส่วน ($Tf = T_n - T_{n-1}$ ในรูปที่ 4) โดยอิงตามสูตร (1) ต่อไปนี้ ค่าเฉลี่ย Yn ในส่วนแบ่งหนึ่งส่วนจะถูกส่งผ่านไปยังตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160 ที่รอบการส่งผ่านที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน

ในรูปลักษณะนี้ เนื่องจากสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นที่มีความแม่นยำสูงได้มาโดยง่ายทางที่ดีที่สุด รอบพัลส์หนึ่งรอบจึงถูกกำหนดให้เป็นคาบเวลา Tf เพื่อกำหนดส่วนแบ่งหนึ่งส่วน ในลักษณะที่เป็นทางเลือก ตัวอย่างเช่น รอบการส่งผ่านหนึ่งรอบซึ่งถูกตัดสินกำหนดโดยตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160 อาจถูกกำหนดให้เป็นคาบเวลา Tf รอบพัลส์หลายรอบหรือรอบการส่งผ่านหลายรอบซึ่งถูกตัดสินกำหนดโดยตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160 อาจถูกกำหนดให้เป็นคาบเวลา Tf เพื่อกำหนดส่วนแบ่งหนึ่งส่วน ตัวอย่างเช่น ค่าเฉลี่ย Yn จะถูกคำนวณ โดยที่รอบพัลส์สองรอบจะถูกกำหนดให้เป็นคาบเวลา Tf และคาบเวลา Tf จะถูกกำหนดให้เป็นส่วนแบ่งหนึ่งส่วน

ตัวอย่างเช่น เมื่อรอบพัลส์หนึ่งรอบถูกกำหนดให้เป็นส่วนแบ่งหนึ่งส่วน สารสนเทศเกี่ยวกับคาบเวลา Tf ก็จะถูกจัดให้มีขึ้นแก่หน่วยคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า 40 ตามค่านับ Pcnt ที่กล่าวไว้ข้างต้น

Seal by E-Filing

[คณิตศาสตร์ 1]

$$Yn = \frac{1}{(T_n - T_{n-1})} \times \int_{T_{n-1}}^{T_n} \{X\} \cdot dt \cdot \cdot \cdot \quad \text{สูตร (1)}$$

ในสูตร (1) X แสดงถึงปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า, $T_n - T_{n-1}$ แสดงถึงคาบเวลาที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน (Tf), และ Yn แสดงถึงค่าเฉลี่ยของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X

อย่างน้อยหนึ่งอย่างจากสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io และสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo จะถูกป้อนเข้าในรูปสัญญาณซึ่งถูกป้อนเข้าไปยังหน่วยคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า 40 กล่าวคือ ปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X ทางที่ดี ทั้งสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io และสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo จะถูกป้อนเข้า เป็นที่นิยมมากขึ้นที่จะคำนวณค่าเฉลี่ยของส่วนแบ่งพัลส์ Tf หนึ่งส่วนซึ่งเป็นคาบเวลาที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อนโดยใช้ Io/Vo (ลักษณะแลกเปลี่ยนความต้านทาน) ซึ่งเป็นอัตราส่วนของสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io ต่อสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo หรือ Vo/Io (ความต้านทาน) ซึ่งเป็นอัตราส่วนของสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo ต่อสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io เหตุผลว่าทำไมทั้งสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io และสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo ถึงถูกป้อนเข้าจะได้รับการบรรยายโดยละเอียดใน "คุณสมบัติภายนอก" ที่จะได้รับการบรรยายด้านล่าง

นอกเหนือจากสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io และสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo แล้ว สัญญาณอย่างน้อยหนึ่งตัวของแรงดันที่กำหนดไว้ Vset หรือกระแสที่กำหนดไว้ Iset อาจถูกป้อนเข้าไปยังหน่วยคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า 40 กล่าวคือ แรงดันที่กำหนดไว้ Vset หรือกระแสที่กำหนดไว้ Iset จะถูกรวมเป็นค่าที่ป้อนเข้า ทางที่ดี แรงดันที่กำหนดไว้ Vset อาจถูกป้อนเข้า กล่าวคือ ดังที่แสดงตัวอย่างไว้ในสูตร (2) ต่อไปนี้ เมื่อปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X เป็นค่าซึ่งได้มาโดยการบวกค่าสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io และค่าซึ่งได้มาโดยการคูณผลต่างระหว่างสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo กับแรงดันที่กำหนดไว้ Vset ด้วยค่าคุณสมบัติในการแปลงกระแส Char ค่าเฉลี่ยของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X ในคาบเวลาที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน Tf ก็จะถูกส่งออกในรูปค่าเฉลี่ย Yn

[คณิตศาสตร์ 2]

$$Yn = \frac{1}{(T_n - T_{n-1})} \times \int_{T_{n-1}}^{T_n} \{Io + Char \times (Vset - Vo)\} \cdot dt \quad \cdot \cdot \cdot \quad \text{สูตร (2)}$$

ในสูตร (2) Io แสดงถึงสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม, Vo แสดงถึงสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก, $T_n - T_{n-1}$ แสดงถึงคาบเวลาที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน (Tf), Vset แสดงถึงแรงดันที่กำหนดและตัดสินกำหนดไว้ก่อน, และ Yn แสดงถึงค่าเฉลี่ยของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X Char แสดงถึงค่าคุณสมบัติในการ

Seal by E-Filing

แปลงกระแสในหน่วย [A/V] ค่าของค่าคุณสมบัติในการแปลงกระแส Char ไม่ได้ถูกจำกัดไว้โดยเฉพาะ และค่าที่เหมาะสมอาจถูกกำหนดตามเงื่อนไขในการเชื่อม ตัวอย่างเช่น เมื่อกระแสเฉลี่ยด้านออกเป็น 300 A ค่าที่แนะนำของค่าคุณสมบัติในการแปลงกระแส Char ก็จะเป็น 40 ± 10 [0.1 A/V] ในลักษณะนี้ ค่าคุณสมบัติในการแปลงกระแส Char อาจถูกตัดสินกำหนดไว้ล่วงหน้าโดยอิงตามค่าที่กำหนดไว้ของกระแสเชื่อมโดยเฉลี่ยในบรรดาเงื่อนไขในการเชื่อม

ในที่นี้ รูปที่ 3A แสดงให้เห็นสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io ((a) ในรูปที่ 3A) และสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo ((b) ในรูปที่ 3A) และสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่น ((c) ในรูปที่ 3A) ซึ่งได้มาตามวิธีการควบคุมในศิลปวิทยาการที่เกี่ยวข้องซึ่งสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io จะถูกสุ่มตัวอย่างที่รอบสุ่มตัวอย่างที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน (ตัวอย่างเช่น 5 μs) รูปที่ 3B แสดงให้เห็นสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io ((a) ในรูปที่ 3B) และสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo ((b) ในรูปที่ 3B) และสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่น ((c) ในรูปที่ 3B) ซึ่งถูกคำนวณโดยสูตร (1) โดยใช้วิธีการควบคุมตามรูปลักษณะนี้

ดังที่แสดงตัวอย่างไว้ในรูปที่ 3A ตามวิธีการควบคุมในศิลปวิทยาการที่เกี่ยวข้อง ความพร่ามัวของสัญญาณจะเกิดขึ้นในสัญญาณ (สารสนเทศรูปคลื่นของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X) ซึ่งทำหน้าที่เป็นสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นในขณะที่ดังที่แสดงตัวอย่างไว้ในรูปที่ 3B ตามวิธีการควบคุมของรูปลักษณะนี้ ความพร่ามัวของสัญญาณเล็กน้อยจะเกิดขึ้นในสัญญาณ (สารสนเทศรูปคลื่นของค่าเฉลี่ย Yn ของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X) ซึ่งทำหน้าที่เป็นสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่น และสัญญาณนั้นสามารถได้มาด้วยความแม่นยำสูง

หน่วยตรวจจับการเบี่ยงเบนซ้าย-ขวา 24 ของตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160 จะตรวจจับผลต่างระหว่างด้านซ้าย-ด้านขวาตามสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นซึ่งถูกป้อนเข้าจากหน่วยคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า 40 และส่งออกผลต่างระหว่างด้านซ้าย-ด้านขวานั้นไปยังหน่วยคำนวณปริมาณแก้ไข 23 หน่วยคำนวณปริมาณแก้ไข 23 นั้นจะคำนวณปริมาณแก้ไขโดยเทียบกับศูนย์กลางในการเชื่อมและส่งออกปริมาณแก้ไขนั้นไปยังหน่วยวางแผนแนววิถี 20 ของตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160 วิธีการคำนวณการเบี่ยงเบนทางซ้ายและขวาและปริมาณแก้ไขไม่ได้ถูกจำกัดไว้โดยเฉพาะ และวิธีการใดก็ได้ เช่น วิธีการตรวจจับสเปกตรัมกำลัง, วิธีการคำนวณระยะห่างระหว่างปลายสัมผัสกับโลหะฐาน 200 โดยการคำนวณ (วิธีการคำนวณความยาวของโหนกยื่น), และวิธีการจับคู่แพทเทิร์นอาจถูกนำมาใช้

วิธีการตรวจจับสเปกตรัมกำลังในรูปลักษณะนี้เป็นวิธีการตรวจจับสเปกตรัมกำลังของค่าเฉลี่ย Yn ซึ่งประสานจังหวะกับความถี่ในการเชื่อม วิธีการนี้จะอิงตามข้อเท็จจริงที่ว่าเมื่อหัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อม 110 เหวี่ยงรอบแนวงานเชื่อม รูปคลื่นของข้อมูลตามลำดับเวลา (สารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่น) ของค่าเฉลี่ย Yn ก็จะเปลี่ยนแปลงที่ความถี่ซึ่งเป็นสองเท่าของความถี่ในการเชื่อม กล่าวคือ เมื่อหัวยิงเปลวไฟ

Seal by E-Filing

สำหรับเชื่อม 110 เหวี่ยงตามแนวงานเชื่อม (ในกรณีปกติ) รูปคลื่นของสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นก็จะมีส่วนประกอบสูงสุดที่ความถี่ซึ่งเป็นสองเท่าของความถี่ในการเชื่อม ในอีกทางหนึ่ง เมื่อหัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อม 110 เบี่ยงเบนอย่างมากไปทางด้านขวาหรือด้านซ้ายจากแนวงานเชื่อม ส่วนประกอบของความถี่ในการเชื่อมก็จะอยู่ในระดับสูงสุด และส่วนประกอบของความถี่ซึ่งเป็นสองเท่าของความถี่ในการเชื่อมก็ไม่สามารถได้รับการยืนยัน โดยการใช้คุณสมบัตินี้ ปริมาณการเบี่ยงเบนซ้ายและขวาของตำแหน่งหัวยิงเปลวไฟก็จะถูกตัดสินกำหนดตามอัตราส่วนของความถี่ในการเชื่อมของสเปกตรัมกำลังและส่วนประกอบของความถี่ซึ่งเป็นสองเท่าของความถี่ในการเชื่อม

ในวิธีการคำนวณความยาวของโหนกยื่นในรูปลักษณะนี้ ระยะห่างระหว่างปลายสัมผัสกับโลหะฐาน 200 เมื่อหัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อม 110 เหวี่ยงในร่องจะได้มาโดยการคำนวณ และตำแหน่งของแนวงานเชื่อมจะถูกตัดสินกำหนดตามตำแหน่งหัวยิงเปลวไฟ ระยะห่างระหว่างปลายสัมผัสกับโลหะฐาน 200 นั้นจะถูกคำนวณโดยหน่วยควบคุมเค้าโครง (ไม่ได้แสดงไว้) โดยอิงตามอัตราเร็วในการป้อนลวด, กระแสเชื่อม Iw, และแรงดันอาร์ก Vw ที่ตรวจจับได้ ตำแหน่งของหัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อม 110 สามารถถูกสกัดดึงได้โดยการวาดรูปร่างลิสซาจูสด้วยระยะห่างที่คำนวณได้ระหว่างปลายสัมผัสกับโลหะฐาน 200 และปริมาณการเบี่ยงเบนซ้ายและขวาจากแนวงานเชื่อมสามารถถูกคำนวณได้โดยการเปรียบเทียบตำแหน่งของหัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อม 110 กับสิ่งนั้นในกรณีปกติ

ในวิธีการจับคู่แพทเทิร์นในรูปลักษณะนี้ พารามิเตอร์ซึ่งบ่งชี้รูปทรงตามแพทเทิร์น (สารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่น) ของค่าเฉลี่ย Yn จะถูกสกัดดึง และพารามิเตอร์ซึ่งถูกประเมินโดยอิงตามพารามิเตอร์และเงื่อนไขทั้งหลาย เช่น ความถี่ในการเชื่อม, ความเหนี่ยวนำของวงจร, สภาพร่อง, และเงื่อนไขในการเชื่อมจะถูกรู้จำด้วยแพทเทิร์นเพื่อคำนวณปริมาณการเบี่ยงเบนซ้าย-ขวา

รูปแบบดัดแปลง

ในส่วนของรูปแบบดัดแปลงของรูปลักษณะนี้ นิยมให้ค่าเฉลี่ย Yn ซึ่งถูกส่งออกจากหน่วยคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า 40 ถูกกรองโดยตัวกรองความถี่ (ไม่ได้แสดงไว้) แล้วจากนั้นก็ถูกป้อนเข้าไปยังหน่วยสกัดดึงสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่น (หน่วยตรวจจับการเบี่ยงเบนซ้าย-ขวา 24 และหน่วยคำนวณปริมาณแก้ไข 23) สัญญาณที่แม่นยำมากขึ้นสามารถได้มาโดยใช้ตัวกรองความถี่ นอกจากนี้ ยังเป็นที่นิยมมากขึ้นให้ตัวกรองความถี่เป็นตัวกรองผ่านต่ำและมีความถี่ตัดซึ่งถูกเลือกจากช่วง 10 Hz ถึง 120 Hz

ในกรณีที่มีแรงดันที่ผิดปกติเกิดขึ้นในหน่วยคำนวณปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า 40 ก็พึงปรารถนาที่จะออกแบบค่าขีดจำกัดบน (Yn(n-1) + UL) และค่าขีดจำกัดล่าง (Yn(n-1) - LL) ของค่าเฉลี่ย Yn ตามค่าช่วงขีดจำกัดบน UL และค่าช่วงขีดจำกัดล่าง LL ที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน (ตัวอย่างเช่น ± 20A โดย

Seal by E-Filing

เทียบกับค่าศูนย์กลาง) โดยที่ค่าเฉลี่ย Yn(n-1) ในส่วนแบ่งหนึ่งส่วนก่อนคาบเวลาเป้าหมายการวัด (ตัวอย่างเช่น คาบเวลาของ $T_n - T_{n-1}$ ในรูปที่ 4) ซึ่งเป็นส่วนแบ่งที่ถูกคำนวณจะถูกกำหนดให้เป็นค่าศูนย์กลาง และพึงปรารถนาที่จะดำเนินการควบคุมการประมวลผลที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อนเมื่อค่าเฉลี่ย Yn ที่คำนวณได้ในคาบเวลาเป้าหมายการวัดมีค่าเกินค่าขีดจำกัดบน (Yn(n-1) + UL) หรือมีค่าต่ำกว่าค่าขีดจำกัดล่าง (Yn(n-1) - LL)

ในส่วนของการประมวลผลจำเพาะในกรณีที่มีค่าเกินค่าควบคุมขีดจำกัดบนหรือมีค่าต่ำกว่าค่าควบคุมขีดจำกัดล่าง ตัวอย่างเช่น สำหรับค่าเฉลี่ย Yn ของคาบเวลาเป้าหมายการวัดนั้น ค่าเฉลี่ย (Yn(n-1) ในส่วนแบ่งหนึ่งส่วนก่อนคาบเวลาเป้าหมายการวัดจะถูกใช้แทน, ค่าขีดจำกัดบน (Yn(n-1) + UL) หรือค่าขีดจำกัดล่าง (Yn(n-1) - LL) และสิ่งที่คล้ายกันจะถูกใช้แทน, และนิยมให้ค่าเฉลี่ย (Yn(n-1)) ในส่วนแบ่งหนึ่งส่วนก่อนคาบเวลาเป้าหมายการวัดถูกใช้แทน

โดยการดำเนินการควบคุมในลักษณะนี้ แม้แต่เมื่อสัญญาณที่ผิดปกติอย่างมีนัยสำคัญถูกให้กำเนิดขึ้นในสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo สารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นที่แม่นยำก็สามารถได้มา

รูปที่ 5A ถึง 5C แสดงให้เห็นตัวอย่างซึ่งสัญญาณที่ผิดปกติถูกให้กำเนิดขึ้นในสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo ในลักษณะที่เจาะจงยิ่งขึ้น รูปที่ 5A แสดงให้เห็นสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io ((a) ในรูปที่ 5A) และสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo ((b) ในรูปที่ 5A) และสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่น ((c) ในรูปที่ 5A) ซึ่งได้มาตามวิธีการควบคุมในศิลปวิทยาการที่เกี่ยวข้องซึ่งสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io จะถูกสุ่มตัวอย่างที่รอบสุ่มตัวอย่างที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน (ตัวอย่างเช่น 5 μs) รูปที่ 5B แสดงให้เห็นสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io ((a) ในรูปที่ 5B) และสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo ((b) ในรูปที่ 5B) และสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่น ((c) ในรูปที่ 5B) ซึ่งได้มาตามวิธีการควบคุมในรูปลักษณะนี้ซึ่งสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io จะถูกสุ่มตัวอย่างที่รอบสุ่มตัวอย่างที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน (ตัวอย่างเช่น 5 μs) รูปที่ 5C แสดงให้เห็นสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io ((a) ในรูปที่ 5C) และสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo ((b) ในรูปที่ 5C) และสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่น ((c) ในรูปที่ 5C) ซึ่งได้มาตามวิธีการควบคุมในรูปแบบดัดแปลงซึ่งสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io จะถูกสุ่มตัวอย่างที่รอบสุ่มตัวอย่างที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน (ตัวอย่างเช่น 5 μs)

ดังที่แสดงตัวอย่างไว้ในรูปที่ 5A ความพร่ามัวของสัญญาณจะเกิดขึ้นในสัญญาณ (สารสนเทศรูปคลื่นของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X) ซึ่งเป็นสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นซึ่งถูกสกัดดึงโดยวิธีการควบคุมในศิลปวิทยาการที่เกี่ยวข้อง ดังที่แสดงตัวอย่างไว้ในรูปที่ 5B รูปคลื่นที่เป็นพัลส์ที่สอดคล้องกับส่วนที่มีการเกิดความผิดปกติในสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo จะถูกสังเกตในสัญญาณ

Seal by E-Filing

(สารสนเทศรูปคลื่นของค่าเฉลี่ย Yn ของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X) ซึ่งเป็นสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นซึ่งถูกสกัดดึงโดยวิธีการควบคุมของรูปลักษณะนี้

ในอีกทางหนึ่ง ดังที่แสดงตัวอย่างไว้ในรูปที่ 5C เมื่อค่าเฉลี่ย Yn ของคาบเวลาเป้าหมายการวัดมีค่าเกินค่าขีดจำกัดบนหรือค่าขีดจำกัดล่าง ก็สามารถเห็นได้ว่าความพร่ามัวของสัญญาณหรือรูปคลื่นที่เป็นพัลส์ไม่ได้ถูกสังเกตในสัญญาณ (สารสนเทศรูปคลื่นของค่าเฉลี่ย Yn ของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X) ซึ่งเป็นสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นซึ่งถูกสกัดดึงโดยวิธีการควบคุมของรูปแบบดัดแปลงซึ่งการควบคุมการประมวลผลที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อนจะถูกดำเนินการ และสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นที่มีความแม่นยำสูงจะได้มา

คุณสมบัติภายนอก

ในวิธีการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์นั้น มีวิธีการเลือกคุณสมบัติที่ลดต่ำลงเป็นคุณสมบัติภายนอกซึ่งเป็นคุณสมบัติในการส่งออกซึ่งกระแสแทบไม่มีการเปลี่ยนแปลงแม้แต่เมื่อแรงดันมีการเปลี่ยนแปลงก็ตาม และการกำหนดความลาดเอียงของคุณสมบัติที่ลดต่ำลงในสภาพที่ดีที่สุดเพื่อสร้างเสถียรภาพให้แก่รอบพัลส์และอาร์ก อย่างไรก็ตาม เมื่อคุณสมบัติภายนอกถูกกำหนดให้เป็นคุณสมบัติที่ลดต่ำลง เนื่องมาจากคุณสมบัติในการส่งออก การเปลี่ยนแปลงกระแสเชื่อมที่ควบคู่กับการแปรผันตามความยาวโหนกยื่นจึงน้อยกว่าในกรณีของคุณสมบัติแรงดันคงตัว (คุณสมบัติในการส่งออกซึ่งแรงดันแทบไม่มีการเปลี่ยนแปลงแม้แต่เมื่อกระแสมีการเปลี่ยนแปลงก็ตาม) ด้วยเหตุนี้ ในวิธีการในศิลปวิทยาการที่เกี่ยวข้องซึ่งการควบคุมเค้าโครงอาร์กถูกดำเนินการโดยพฤติกรรมของกระแสเชื่อมนั้น จึงมีข้อดีในเรื่องความสามารถในการเชื่อม แต่ไม่สามารถได้มาซึ่งการควบคุมเค้าโครงอาร์กที่แม่นยำ

ในวิธีการควบคุมเค้าโครงตามรูปลักษณะนี้ คุณสมบัติในการส่งออกของคุณสมบัติภายนอกไม่ได้ถูกจำกัดไว้โดยเฉพาะ และการควบคุมเค้าโครงอาร์กที่แม่นยำสามารถทำสำเร็จได้แม้แต่เมื่อคุณสมบัติในการส่งออกเป็นคุณสมบัติแรงดันคงตัว, คุณสมบัติกระแสคงตัว, และคุณสมบัติที่ลดต่ำลงอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อที่จะบรรลุเสถียรภาพของรอบพัลส์และอาร์กที่กล่าวไว้ข้างต้น จึงพึงปรารถนาที่จะใช้คุณสมบัติใกล้กับคุณสมบัติที่ลดต่ำลง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความลาดเอียงของคุณสมบัติภายนอกทางในที่ดีกว่านั้นควรถูกกำหนดให้อยู่ในช่วง -1 V/100 A ถึง -15 V/100 A และในทางที่ดียิ่งกว่านั้นควรถูกกำหนดให้อยู่ในช่วง -3 V/100 A ถึง -12 V/100 A

การประดิษฐ์นี้ไม่ได้ถูกจำกัดอยู่ที่รูปลักษณะที่กล่าวไว้ข้างต้น และการดัดแปลง, การปรับปรุง, และสิ่งที่คล้ายกันสามารถถูกจัดทำได้ตามความเหมาะสม ตัวอย่างเช่น ในรูปลักษณะนี้ ดังที่แสดงตัวอย่างไว้ในรูปที่ 2 อุปกรณ์ควบคุมเค้าโครง 170 จะถูกจัดให้มีขึ้นแยกจากแหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150 และตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160 ในรูปอุปกรณ์ซึ่งมีฟังก์ชันควบคุมเค้าโครงในระบบเชื่อมอาร์ก 1 แต่ประสิทธิผล

Seal by E-Filing

เดียวกันสามารถได้มาแม้แต่เมื่อหน่วยควบคุมซึ่งมีฟังก์ชันดังกล่าวถูกจัดให้มีขึ้นในแหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อม 150 หรือตัวควบคุมหุ่นยนต์ 160

ดังกล่าวแล้วข้างต้น คำบรรยายนี้จะเปิดเผยสาระต่อไปนี้

(1) วิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์เพื่อทำให้หัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อมดำเนินการเชื่อมในร่องและติดตามแนวงานเชื่อมโดยอิงตามปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X ซึ่งถูกตรวจจับในระหว่างการเชื่อมในการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ในการดำเนินการเชื่อมโดยการเปลี่ยนแปลงกระแสเชื่อมและแรงดันอาร์กตามคาบเวลาซึ่ง

ปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X อย่างน้อยจะรวมถึงสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io, สัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo, แรงดันที่กำหนดและตัดสินกำหนดไว้ก่อน Vset, และค่าคุณสมบัติในการแปลงกระแสที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน Char ในรูปพารามิเตอร์

โดยที่วิธีการควบคุมเค้าโครงจะรวมถึง:

การกำหนดคาบเวลาที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน Tf ให้เป็นส่วนแบ่งหนึ่งส่วนและคำนวณค่าเฉลี่ย Yn ของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X สำหรับส่วนแบ่งแต่ละส่วน; และ

การติดตามแนวงานเชื่อมโดยการสกัดดึงสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นในร่องโดยอิงตามค่าเฉลี่ย Yn

ตามโครงแบบนี้ แม้ในกรณีที่ใช้วิธีการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ ก็เป็นไปได้ที่จะสกัดดึงสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นที่มีความแม่นยำสูงสำหรับปริมาณซึ่งไม่ได้ปรากฏจริงในการเปลี่ยนแปลงกระแสแม้แต่เมื่อความยาวโหนกยื่นมีการเปลี่ยนแปลงโดยไม่ได้รับอิทธิพลจากกระแสเชื่อมหรือแรงดันอาร์กซึ่งมีรูปทรงพัลส์

(2) วิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ตาม (1) ข้างต้นซึ่ง

ปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X จะรวมถึง

ค่าซึ่งได้มาโดยการบวกอย่างน้อย

ค่าสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io และ

ค่าซึ่งได้มาโดยการคูณผลต่างระหว่างสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo กับแรงดันที่กำหนดไว้ Vset ด้วยค่าคุณสมบัติในการแปลงกระแส Char

ตามโครงแบบนี้ ค่าเฉลี่ย Yn ของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X สามารถถูกคำนวณได้เมื่อพิจารณาถึงผลต่างระหว่างแรงดันในการตรวจจับกับแรงดันที่กำหนดไว้

(3) วิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ตาม (1) ข้างต้นซึ่ง

Seal by E-Filing

ค่าคุณสมบัติในการแปลงกระแสจะถูกตัดสินกำหนดไว้ล่วงหน้าโดยอิงตามค่าที่กำหนดไว้ของกระแสเชื่อมโดยเฉลี่ย

ตามโครงแบบนี้ ค่าเฉลี่ย Yn ของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X สามารถถูกคำนวณได้โดยใช้ค่าคุณสมบัติในการแปลงกระแสที่เหมาะสมซึ่งสอดคล้องกับกระแสเชื่อมโดยเฉลี่ย

(4) วิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ตาม (1) ถึง (3) ข้อใดข้อหนึ่งข้างต้นซึ่ง

คาบเวลา Tf จะเป็นรอบพัลส์หนึ่งรอบหรือรอบพัลส์หลายรอบของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X

ตามโครงแบบนี้ สารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นที่แม่นยำจะสามารถได้มา

(5) วิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ตาม (1) ถึง (3) ข้อใดข้อหนึ่งข้างต้นซึ่ง

ค่าเฉลี่ย Yn จะถูกคำนวณโดยใช้ปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X ซึ่งถูกกรองโดยตัวกรองความถี่

ตามโครงแบบนี้ สารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นที่แม่นยำจะสามารถได้มา

(6) วิธีการควบคุมเค้าโครงการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ตาม (1) ถึง (3) ข้อใดข้อหนึ่งข้างต้นซึ่ง

ค่าขีดจำกัดบนจะถูกคำนวณโดยการบวกค่าช่วงขีดจำกัดบนที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อนและค่าขีดจำกัดล่างจะถูกคำนวณโดยการลบด้วยค่าช่วงขีดจำกัดล่างที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน โดยมีค่าเฉลี่ย Yn ของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X ในส่วนแบ่งหนึ่งส่วนก่อนคาบเวลาเป้าหมายการวัดเป็นค่าศูนย์กลาง และ

การประมวลผลที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อนจะถูกดำเนินการเมื่อค่าเฉลี่ย Yn ของคาบเวลาเป้าหมายการวัดมีค่าเกินค่าขีดจำกัดบนหรือมีค่าต่ำกว่าค่าขีดจำกัดล่าง

ตามโครงแบบนี้ แม้แต่เมื่อแรงดันที่ผิดปกติถูกให้กำเนิดขึ้นในแรงดันอาร์ก สารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นที่แม่นยำก็สามารถได้มา

(7) อุปกรณ์ควบคุมซึ่งทำให้หัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อมดำเนินการเชื่อมในร่องและติดตามแนวงานเชื่อมโดยอิงตามปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X ซึ่งถูกตรวจจับในระหว่างการเชื่อมในการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ในการดำเนินการเชื่อมโดยการเปลี่ยนแปลงกระแสเชื่อมและแรงดันอาร์กตามคาบเวลาซึ่ง

ปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X อย่างน้อยจะรวมถึงสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io, สัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo, แรงดันที่กำหนดและตัดสินกำหนดไว้ก่อน Vset, และค่าคุณสมบัติในการแปลงกระแสที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน Char ในรูปพารามิเตอร์

โดยที่อุปกรณ์ควบคุมจะถูกจัดโครงแบบให้ดำเนินการควบคุมเพื่อ

กำหนดคาบเวลาที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน Tf ให้เป็นส่วนแบ่งหนึ่งส่วนและคำนวณค่าเฉลี่ย Yn ของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X สำหรับส่วนแบ่งแต่ละส่วน และ

Seal by E-Filing

ติดตามแนวงานเชื่อมโดยการสกัดดึงสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นในร่องโดยอิงตามค่าเฉลี่ย Yn

ตามโครงแบบนี้ มีความเป็นไปได้ที่จะสกัดดึงสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นที่มีความแม่นยำสูงสำหรับปริมาณซึ่งไม่ได้ปรากฏจริงในการเปลี่ยนแปลงกระแสแม้แต่เมื่อความยาวโหนกยื่นมีการเปลี่ยนแปลงโดยไม่ได้รับอิทธิพลจากกระแสเชื่อมหรือแรงดันอาร์กซึ่งมีรูปทรงพัลส์

(8) แหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อมซึ่งมีฟังก์ชันในการทำให้หัวยิงเปลวไฟสำหรับเชื่อมดำเนินการเชื่อมในร่องและติดตามแนวงานเชื่อมโดยอิงตามปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X ซึ่งถูกตรวจจับในระหว่างการเชื่อมในการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ในการดำเนินการเชื่อมโดยการเปลี่ยนแปลงกระแสเชื่อมและแรงดันอาร์กตามคาบเวลา

โดยที่แหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อมจะรวมถึงส่วนที่เป็น:

หน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้าซึ่งถูกจัดโครงแบบให้จ่ายป้อนกำลังไฟฟ้าเพื่อให้กำเนิดอาร์กและดำเนินการเชื่อม;

หน่วยควบคุมกระแสซึ่งถูกจัดโครงแบบให้รับสัญญาณ เช่น คำสั่งจัดอัตราเร็วในการป้อน, คำสั่งจัดกระแสเชื่อม, และคำสั่งจัดแรงดันอาร์ก และคำนวณปริมาณการควบคุมของหน่วยจ่ายกำลังไฟฟ้า;

หน่วยตรวจจับกระแสซึ่งถูกจัดโครงแบบให้ตรวจจับกระแสเชื่อม Iw ในระหว่างการเชื่อมและส่งออกสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io; และ

หน่วยตรวจจับแรงดันซึ่งถูกจัดโครงแบบให้ตรวจจับแรงดันอาร์ก Vw ในระหว่างการเชื่อมและส่งออกสัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo ซึ่ง

ปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X อย่างน้อยจะรวมถึงสัญญาณตรวจจับกระแสเชื่อม Io, สัญญาณตรวจจับแรงดันอาร์ก Vo, แรงดันที่กำหนดและตัดสินกำหนดไว้ก่อน Vset, และค่าคุณสมบัติในการแปลงกระแสที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน Char ในรูปพารามิเตอร์

โดยที่แหล่งจ่ายกำลังสำหรับทำการเชื่อมยังรวมถึงส่วนที่เป็น:

หน่วยควบคุมซึ่งถูกจัดโครงแบบให้ดำเนินการควบคุมเพื่อ

กำหนดคาบเวลาที่ตัดสินกำหนดไว้ก่อน Tf ให้เป็นส่วนแบ่งหนึ่งส่วนและคำนวณค่าเฉลี่ย Yn ของปริมาณการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้า X สำหรับส่วนแบ่งแต่ละส่วน และ

ติดตามแนวงานเชื่อมโดยการสกัดดึงสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นในร่องโดยอิงตามค่าเฉลี่ย Yn

ตามโครงแบบนี้ แม้แต่ในกรณีที่ใช้วิธีการเชื่อมอาร์กแบบพัลส์ ก็เป็นไปได้ที่จะสกัดดึงสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงโหนกยื่นที่มีความแม่นยำสูงสำหรับปริมาณซึ่งไม่ได้ปรากฏจริงในการเปลี่ยนแปลงกระแส

Seal by E-Filing

แม้แต่เมื่อความยาวโหนกยื่นมีการเปลี่ยนแปลงโดยไม่ได้รับอิทธิพลจากกระแสเชื่อมหรือแรงดันอาร์กซึ่งมีรูปทรงพัลส์

<u>วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด</u>

ดังที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

Seal by E-Filing