

รายละเอียดการประดิษฐ์
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

แผนกลดติดตั้งหัวยิงและชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม

1. สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

- 5 วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับแผนกลดติดตั้งหัวยิงและชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมซึ่งรวมถึงสิ่งเดียวกันนี้

2. ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

การอ้างอิงถึงคำขอรับสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง

- 10 คำขอจดสิทธิบัตรที่ไม่ใช่ฉบับเฉพาะกาลนี้จะยึดถือคำขอจดสิทธิบัตรญี่ปุ่นเลขที่ 2024-153355 ซึ่งยื่นกับสำนักงานสิทธิบัตรญี่ปุ่นเมื่อวันที่ 5 กันยายน 2024 และมีเนื้อหาทั้งหมดรวมอยู่ในที่นี้โดยการอ้างอิง

คำอธิบายของศิลปะหรือวิทยาการตามภูมิหลัง

- 15 เป็นที่ทราบกันมาแต่เดิมว่ามีวิธีการที่แตกต่างกันออกไปของการต่อเชื่อมวัตถุจำนวนมากว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกัน ตัวอย่างเช่น สิทธิบัตรญี่ปุ่นฉบับเปิดเผย เลขที่ 2014-168805 ได้เปิดเผยเกี่ยวกับชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมสำหรับการเชื่อมแบบกวนด้วยแรงเสียดทานซึ่งแสดงตัวอย่างหนึ่งของวิธีการเหล่านี้ นอกจากนี้ WO2021/182444 ยังเปิดเผยเกี่ยวกับชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมสำหรับการต่อเชื่อมแบบจุดด้วยความดันทานในสถานะของแข็งซึ่งแสดงอีกตัวอย่างหนึ่งของวิธีการเหล่านี้ ชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมเหล่านี้แต่ละชุดจะรวมถึงหน่วยต่อเชื่อมคู่หนึ่งซึ่งถูกจัดเรียงให้อยู่รวมแกนเดียวกันในลักษณะที่อยู่ตรงข้ามกัน โดยที่หน่วยต่อเชื่อมถูกจัดโครงสร้างเพื่อให้กวดวัตถุจำนวนมากว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันในลักษณะที่ประกบวัตถุไว้ระหว่างกลาง

- 20 จากมุมมองด้านการปรับปรุงประสิทธิภาพของงานในวิธีการต่อเชื่อมเหล่านี้ให้ดีขึ้นตามที่เปิดเผยในเอกสารที่ได้แก่ สิทธิบัตรญี่ปุ่นฉบับเปิดเผย เลขที่ 2014-168805 แผนหุ่นยนต์อาจถูกนำไปประยุกต์ใช้กับชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม ในกรณีนี้ แผนหุ่นยนต์จะถูกต่อพ่วงเข้ากับแผนกลดติดตั้งหัวยิงซึ่งมีหน่วยต่อเชื่อมคู่ดังกล่าวยึดติดเข้าไป

3. ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

- 25 เนื้อหาโดยสรุปของการประดิษฐ์

 เพื่อเป็นการรับประกันคุณภาพของข้อต่อเชื่อมในวิธีการต่อเชื่อมที่หลากหลายตามที่ได้อธิบายไปในข้างต้น สิ่งสำคัญคือการจัดเรียงหน่วยต่อเชื่อมคู่ดังกล่าวไว้ให้อยู่รวมแกนเดียวกันโดยไม่มีการบิดแวนกัน

 ในส่วนนี้ เมื่อหน่วยต่อเชื่อมคู่ดังกล่าวกวดวัตถุที่จะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันเพื่อให้แรงกระทำมากระทำก็จะทำให้มีแรงปฏิกิริยาของแรงกระทำดังกล่าวนี้มากระทำแผนกลดติดตั้งหัวยิง เมื่อ

แขนกลติดตั้งหัวยิงถูกทำให้บ้ายเบนไปด้วยแรงปฏิกิริยา หน่วยต่อเชื่อมคู่ดังกล่าวก็อาจผิดแนวกันและด้วยเหตุนี้ จึงอาจทำให้ข้อต่อเชื่อมมีคุณภาพลดลงได้

ปัญหานี้จะมีความชัดเจนเป็นพิเศษเมื่อมีการต่อเชื่อมแบบจุดด้วยความต้านทานในสถานะของแข็ง ซึ่งมีแนวโน้มที่จะมีแรงกระทำมากระทำกับวัตถุที่จะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันในปริมาณมากกว่าวิธีการต่อเชื่อมอื่นๆ หรือเมื่อแขนกลติดตั้งหัวยิงถูกจัดทำขึ้นจากโครงหรือมีความหนาลดลงเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ในการลดน้ำหนักของชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม

ดังนั้น การประดิษฐ์นี้จึงถูกจัดทำขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่ได้อธิบายไปในข้างต้นและวัตถุประสงค์ของสิ่งดังกล่าวคือการจัดเตรียมแขนกลติดตั้งหัวยิงที่ทำให้มีการปรับปรุงความแข็งแรงให้ดีขึ้นในขณะที่ทำให้มีการลดน้ำหนักและชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมซึ่งรวมถึงสิ่งเดียวกันนี้

หน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่งและหน่วยต่อเชื่อมที่สองสามารถยึดติดเข้ากับแขนกลติดตั้งหัวยิงที่ยึดถือการประดิษฐ์นี้ได้ ในลักษณะที่อยู่ตรงข้ามกันในทิศที่หนึ่ง โดยที่หน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่งและหน่วยต่อเชื่อมที่สองถูกจัด โครงแบบเพื่อให้กดวัตถุที่วางทับกันจำนวนมากกว่าหนึ่งอัน ซึ่งจะถูกลดต่อเชื่อมเข้าด้วยกันในขณะที่ประกบวัตถุเหล่านั้นไว้ระหว่างกลาง แขนกลติดตั้งหัวยิงที่ยึดถือการประดิษฐ์นี้จะรวมถึงบริเวณ โครงด้านในซึ่งกำหนดขอบเขตให้กับบริเวณ โดยรอบด้านใน, บริเวณ โครงด้านนอกซึ่งกำหนดขอบเขตให้กับบริเวณ โดยรอบด้านนอกและกำหนดจำนวนมากกว่าหนึ่งอันซึ่งเชื่อมต่อบริเวณ โครงด้านในและบริเวณ โครงด้านนอกเข้าด้วยกัน บริเวณ โครงด้านในจะรวมถึงบริเวณฐาน, ส่วนต่อขยายที่หนึ่งและส่วนต่อขยายที่สอง บริเวณฐานจะต่อขยายออกไปตามทิศที่หนึ่ง ส่วนต่อขยายที่หนึ่งจะต่อขยายออกจากส่วนปลายข้างหนึ่งในทิศที่หนึ่งของบริเวณฐานตามทิศที่สองซึ่งมาติดกับทิศที่หนึ่ง ส่วนต่อขยายที่สองจะต่อขยายออกไปตามทิศที่สองจากส่วนปลายอีกข้างหนึ่งในทิศที่หนึ่งของบริเวณฐานและถูกจัดเรียงให้อยู่ตรงข้ามกับส่วนต่อขยายที่หนึ่งโดยมีระยะห่างในทิศที่หนึ่ง เมื่อมองจากทิศที่สามซึ่งตั้งฉากกับทิศที่หนึ่งและทิศที่สอง ก้านแต่ละอันจากจำนวนมากกว่าหนึ่งอันก็จะต่อขยายออกห่างไปในทิศที่หนึ่งจากบริเวณตรงกลางของบริเวณฐานในทิศที่หนึ่งจากด้านหนึ่งของบริเวณ โครงด้านในไปยังบริเวณ โครงด้านนอก เมื่อมองจากทิศที่สาม มุมที่เป็นมุมแหลมที่เกิดจากทิศที่ต่อขยายออกไปของก้านแต่ละอันจากจำนวนมากกว่าหนึ่งอันโดยเทียบกับบริเวณฐานก็จะเล็กลงในขณะที่จุดตัดระหว่างทิศที่ต่อขยายออกไปและบริเวณฐานอยู่ห่างจากบริเวณตรงกลางในทิศที่หนึ่งมากยิ่งขึ้น

ตามโครงแบบในลักษณะเช่นนี้จะสามารถจัดเตรียมแขนกลติดตั้งหัวยิงซึ่งทำให้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นในส่วนของความแข็งแรงในขณะที่ทำให้มีการลดน้ำหนักลงได้

ในแขนกลติดตั้งหัวยิงที่ยึดถือการประดิษฐ์นี้ บริเวณที่ถูกล้อมรอบด้วยก้านจำนวนสองอันซึ่งอยู่ติดกันท่ามกลางก้านจำนวนมากกว่าหนึ่งอันและบริเวณ โครงด้านในและบริเวณ โครงด้านนอกอาจเป็นรูปที่ทะลุผ่านไปในทิศที่สาม

ตามโครงแบบในลักษณะเช่นนี้จะสามารถทำให้มีการลดน้ำหนักของแขนกลติดตั้งหัวยิงลงไปได้

อีก

ในแผนกติดตั้งห้วงที่ยึดถือการประดิษฐ์นี้ เมื่อมองจากทิศที่สาม ก้านจำนวนมากกว่าหนึ่งอันอาจมีความหนาเพิ่มขึ้นจากด้านข้างของบริเวณโครงด้านในไปยังบริเวณโครงด้านนอก

ตามโครงแบบในลักษณะเช่นนี้จะสามารถปรับปรุงความแข็งแรงของบริเวณส่วนหนึ่งของแผนกติดตั้งห้วงบนด้านใดด้านหนึ่งของบริเวณโครงด้านนอกให้ดีขึ้นได้

- 5 ในแผนกติดตั้งห้วงที่ยึดถือการประดิษฐ์นี้ แผนกหุ่นยนต์อาจถูกต่อพ่วงตรงจุดศูนย์กลางในทิศที่หนึ่ง

- ตามโครงแบบในลักษณะเช่นนี้ จะสามารถลดความแตกต่างระหว่างปริมาณการบายเบนที่เกิดขึ้นในบริเวณของแผนกติดตั้งห้วงที่ถูกกำหนดตำแหน่งให้อยู่เหนือจุดศูนย์กลางในทิศที่หนึ่งและปริมาณการบายเบนที่เกิดขึ้นในบริเวณของแผนกติดตั้งห้วงที่ถูกกำหนดตำแหน่งให้อยู่ข้างใต้ในช่วงเวลาของข้อต่อเชื่อมของวัตถุจำนวนมากกว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันได้

ชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมที่ยึดถือการประดิษฐ์นี้จะรวมถึงแผนกติดตั้งห้วงที่ยึดถือการประดิษฐ์นี้ตามที่ได้อธิบายไปในข้างต้นและหน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่งและหน่วยต่อเชื่อมที่สอง

ตามโครงแบบในลักษณะเช่นนี้จะสามารถจัดเตรียมชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมซึ่งรวมถึงแผนกติดตั้งห้วงซึ่งทำให้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นในส่วนของความแข็งแรงในขณะที่ทำให้มีการลดน้ำหนักลงได้

- 15 ชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมที่ยึดถือการประดิษฐ์นี้อาจถูกใช้สำหรับการต่อเชื่อมแบบจุดด้วยความต้านทานในสถานะของแข็ง ตามโครงแบบในลักษณะเช่นนี้จะสามารถทำการต่อเชื่อมแบบจุดด้วยความต้านทานในสถานะของแข็งได้

- ในชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมที่ยึดถือการประดิษฐ์นี้ หน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่งอาจรวมถึงเพลลาให้แรงกดที่หนึ่งซึ่งกดวัตถุจำนวนมากกว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันในลักษณะที่สามารถเปลี่ยนรูปทรงแบบยืดหยุ่นได้และอิเล็กโทรดที่หนึ่งซึ่งถูกจัดเรียงไว้โดยรอบเพลลาให้แรงกดที่หนึ่งและปล่อยแรงดันไฟฟ้าไปยังวัตถุจำนวนมากกว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกัน หน่วยต่อเชื่อมที่สองอาจรวมถึงเพลลาให้แรงกดที่สองซึ่งกดวัตถุจำนวนมากกว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันในลักษณะที่สามารถเปลี่ยนรูปทรงแบบยืดหยุ่นได้และอิเล็กโทรดที่สองซึ่งถูกจัดเรียงไว้โดยรอบเพลลาให้แรงกดที่สองและปล่อยแรงดันไฟฟ้าไปยังวัตถุจำนวนมากกว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกัน ตามโครงแบบในลักษณะเช่นนี้จะสามารถทำการต่อเชื่อมแบบจุดด้วยความต้านทานในสถานะของแข็งได้

วัตถุประสงค์, คุณสมบัติพิเศษ, ลักษณะและข้อได้เปรียบในข้างต้นและอื่นๆ ของการประดิษฐ์นี้จะมีข้อความชัดเจนยิ่งขึ้นจากคำอธิบายในรายละเอียดในลำดับต่อไปเมื่อพิจารณาประกอบรูปเขียนที่แนบมาด้วย

4. การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

คำอธิบายของรูปลักษณะที่พึงประสงค์

- 30 ในลำดับต่อไปจะเป็นการอธิบายรูปลักษณะหนึ่งของเนื้อหาที่เปิดเผยในที่นี้ในรายละเอียดโดยอ้างอิงกับรูปเขียน ในรูปลักษณะตามที่แสดงในลำดับต่อไป องค์ประกอบที่เหมือนกันหรือมีลักษณะร่วมกันจะมี

ตัวอักษรอ้างอิงที่เหมือนกันในรูปเขียนและจะไม่มีการอธิบายเกี่ยวกับสิ่งดังกล่าวซ้ำอีก ในรูปลักษณะของการประดิษฐ์นี้ในลำดับต่อไป แขนกลติดตั้งหัวยิงที่จะถูกใช้สำหรับการต่อเชื่อมแบบจุดด้วยความต้านทานในสถานะของแข็งและชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมซึ่งรวมถึงสิ่งเดียวกันนี้จะถูกแสดงให้เห็นภาพและอธิบาย

รูปลักษณะที่หนึ่ง

- 5 รูปที่ 1 เป็นแผนภาพในลักษณะผังงานซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมตามรูปลักษณะที่หนึ่ง รูปที่ 2 เป็นมุมมองตามภาคตัดขวางในลักษณะผังงานซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงสภาพในบริเวณใกล้เคียงกับวัตถุที่จะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันในช่วงเวลาของการต่อเชื่อมแบบจุดด้วยความต้านทานในสถานะของแข็ง
- รูปที่ 3A ถึง 3F เป็นรูปเขียนแบบหมุมมองของแขนกลติดตั้งหัวยิงซึ่งมีหน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่งและหน่วยต่อเชื่อมที่สองยึดติดเข้าไปแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รูปที่ 3A ถึง 3F เป็นมุมมองด้านหน้า, มุมมองด้านหลัง,
- 10 มุมมองด้านซ้าย, มุมมองด้านขวา, มุมมองภาพแปลนและมุมมองด้านล่างสุดของแขนกลติดตั้งหัวยิงตามลำดับ (รูปที่ 6A ถึง 6F, รูปที่ 8A ถึง 8F, รูปที่ 13A ถึง 13F และรูปที่ 15A ถึง 15F ซึ่งจะถูกนำมาอธิบายในลำดับต่อไปจะมีลักษณะคล้ายกันด้วยเช่นกัน) รูปที่ 4 เป็นมุมมองด้านหน้าในลักษณะผังงานสำหรับ
- แสดงให้เห็นโครงแบบในรายละเอียดของแขนกลติดตั้งหัวยิงตามที่แสดงในรูปที่ 3A ถึง 3F โครงแบบโดยรวมของแขนกลติดตั้งหัวยิง 100 ตามรูปลักษณะที่กำลังกล่าวถึงนี้และชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม 1A ซึ่ง
- 15 รวมถึงสิ่งเดียวกันนี้จะถูกนำมาอธิบายในลำดับต่อไปโดยอ้างอิงกับรูปที่ 1 ถึง 4

ในคำอธิบายในลำดับต่อไป ตามที่แสดงในรูปที่ 1 ทิศด้านข้างเมื่อมองแขนกลติดตั้งหัวยิง 100 จากด้านหน้าจะถูกอ้างถึงได้เช่นกันว่าเป็นทิศตามแกน X ทิศด้านหน้า-ด้านหลัง เมื่อมองแขนกลติดตั้งหัวยิง 100 จากด้านหน้าจะถูกอ้างถึงได้เช่นกันว่าเป็นทิศตามแกน Y ยิ่งไปกว่านั้น ทิศขึ้นบน-ลงล่างเมื่อมองแขนกลติดตั้งหัวยิง 100 จากด้านหน้าจะถูกอ้างถึงได้เช่นกันว่าเป็นทิศตามแกน Z

- 20 ชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม 1A คือชุดเครื่องที่ใช้สำหรับสิ่งที่เรียกว่าการต่อเชื่อมแบบจุดด้วยความต้านทานในสถานะของแข็งซึ่งวัตถุจำนวนมากว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันถูกต่อเชื่อมในสภาพที่เป็นสถานะของแข็งในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำโดยไม่ถูกหลอมละลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในขณะที่ชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม 1A ทำให้เกิดบริเวณที่อ่อนนุ่มในวัตถุที่วางทับกันจำนวนมากว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันโดยการปล่อยแรงดันไฟฟ้าไปให้ สิ่งดังกล่าวก็จะเปลี่ยนรูปทรงทางกายภาพให้กับ
- 25 บริเวณที่อ่อนนุ่มโดยการให้แรงกระทำกระทำกับวัตถุจำนวนมากว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันซึ่งบริเวณที่อ่อนนุ่มได้ถูกจัดทำไว้แล้ว

ในรูปลักษณะที่กำลังกล่าวถึงนี้ วัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301 และ 302 ในรูปแบบที่เป็นแผ่นจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันโดยชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม 1A จำนวนของวัตถุที่จะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันไม่ได้ถูกจำกัดไว้เป็นพิเศษว่าจะต้องมีจำนวนสองอันเท่านั้นและอาจถูกกำหนดให้มีจำนวนตั้งแต่สามอันขึ้นไปก็ได้

- 30 วัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301, 302 ถูกจัดทำขึ้นจากแผ่นเหล็กกล้า อย่างเช่น แผ่นเหล็กกล้าที่มีความทนแรงดึงสูง วัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301, 302 ไม่ได้ถูกจำกัดไว้เป็นพิเศษว่าจะต้องเป็นวัตถุที่ทำจากแผ่น

หน้า 5 ของจำนวน 16 หน้า

เหล็กกล้าเท่านั้นและอาจทำจากแผ่นอลูมิเนียมหรือคล้ายกันนี้ วัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301, 302 อาจทำจากวัสดุต่างชนิดกันได้ อย่างเช่น แผ่นเหล็กกล้าและแผ่นอลูมิเนียม

ตามที่แสดงในรูปที่ 1, 2 และ 3A ถึง 3F ชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม 1A จะรวมถึงหน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่ง 10, หน่วยต่อเชื่อมที่สอง 20, แขนกลติดตั้งหัวยิง 100 และแขนหุ่นยนต์ 200 หน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่ง 10 และหน่วยต่อเชื่อมที่สอง 20 ถูกจัดโครงสร้างเพื่อให้กดวัตถุที่วางทับกันจำนวนมากว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันในขณะที่ประกบวัตถุเหล่านี้ไว้ระหว่างกลาง

หน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่ง 10 จะรวมถึงเพลาลูกเบี้ยวหนึ่ง 11 และอิเล็กทรอนิกส์ที่หนึ่ง 12 หน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่ง 10 ถูกขับเคลื่อนไปในทิศทางแกน Z โดยชุดเครื่องขับเคลื่อน อย่างเช่น เครื่องกดแบบเซอร์โว (ไม่มีในรูป) หน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่ง 10 จะได้รับการจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าที่ไม่ได้แสดงไว้ (ไม่มีในรูป)

ในรูปลักษณะที่กำลังกล่าวถึงนี้ ทิศที่หนึ่งจะสอดคล้องกับทิศทางแกน Z ทิศที่สองซึ่งมาตัดกับทิศที่หนึ่งจะสอดคล้องกับทิศทางแกน X ทิศที่สามซึ่งตั้งฉากกับทิศที่หนึ่งและทิศที่สองจะสอดคล้องกับทิศทางแกน Y

เพลาลูกเบี้ยวที่หนึ่ง 11 จะรวมถึงบริเวณส่วนหนึ่งซึ่งมีรูปทรงแท่งเป็นสำคัญ เพลาลูกเบี้ยวที่หนึ่ง 11 ถูกจัดโครงสร้างเพื่อให้วัตถุที่วางทับกันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกัน 301 และ 302 มีการเปลี่ยนรูปทรงแบบยืดหยุ่นโดยการกดสิ่งเหล่านี้ตามทิศทางแกน Z

อิเล็กทรอนิกส์ที่หนึ่ง 12 จะรวมถึงบริเวณส่วนหนึ่งซึ่งมีรูปทรงกระบอกเป็นสำคัญ อิเล็กทรอนิกส์ที่หนึ่ง 12 ถูกจัดเรียงไว้โดยรอบเพลาลูกเบี้ยวที่หนึ่ง 11 ในลักษณะที่ถูกกำหนดตำแหน่งให้มีระยะห่างจากเพลาลูกเบี้ยวที่หนึ่ง 11 ในทิศทางรัศมี อิเล็กทรอนิกส์ที่หนึ่ง 12 ถูกจัดโครงสร้างเพื่อให้ปล่อยแรงดันไฟฟ้าไปยังวัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301 และ 302

หน่วยต่อเชื่อมที่สอง 20 จะรวมถึงเพลาลูกเบี้ยวที่สอง 21 และอิเล็กทรอนิกส์ที่สอง 22 หน่วยต่อเชื่อมที่สอง 20 จะได้รับการจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าที่ไม่ได้แสดงไว้ (ไม่มีในรูป)

เพลาลูกเบี้ยวที่สอง 21 จะรวมถึงบริเวณส่วนหนึ่งซึ่งมีรูปทรงแท่งเป็นสำคัญ เพลาลูกเบี้ยวที่สอง 21 ถูกจัดโครงสร้างเพื่อให้วัตถุที่วางทับกันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกัน 301 และ 302 มีการเปลี่ยนรูปทรงแบบยืดหยุ่นโดยการกดสิ่งเหล่านี้ตามทิศทางแกน Z

อิเล็กทรอนิกส์ที่สอง 22 จะรวมถึงบริเวณส่วนหนึ่งซึ่งมีรูปทรงกระบอกเป็นสำคัญ อิเล็กทรอนิกส์ที่สอง 22 ถูกจัดเรียงไว้โดยรอบเพลาลูกเบี้ยวที่สอง 21 ในลักษณะที่ถูกกำหนดตำแหน่งให้มีระยะห่างจากเพลาลูกเบี้ยวที่สอง 21 ในทิศทางรัศมี อิเล็กทรอนิกส์ที่สอง 22 ถูกจัดโครงสร้างเพื่อให้ปล่อยแรงดันไฟฟ้าไปยังวัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301 และ 302

ตัวอย่างเช่น วัสดุสำหรับเพลาลูกเบี้ยวที่หนึ่ง 11 และเพลาลูกเบี้ยวที่สอง 21 คือทั้งสแตนคาร์ไบด์ วัสดุสำหรับเพลาลูกเบี้ยวที่หนึ่ง 11 และเพลาลูกเบี้ยวที่สอง 21 ไม่ได้ถูกจำกัดไว้เป็นพิเศษว่าจะต้องเป็นทั้งสแตนคาร์ไบด์เท่านั้นตราใบที่วัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301 และ 302 สามารถถูกกดได้ในลักษณะที่สามารถ

หน้า 6 ของจำนวน 16 หน้า

เปลี่ยนรูปทรงแบบยืดหยุ่นได้และเหล็กกล้าที่ใช้ทำเครื่องมือ, เหล็กกล้าทนความร้อน, เซรามิกหรือคล้ายกันนี้อาจถูกนำมาใช้ได้ ตัวอย่างเช่น วัสดุสำหรับอิเล็กทรอนิกส์ที่หนึ่ง 12 และอิเล็กทรอนิกส์ที่สอง 22 คือทองแดง

เมื่อถูกยึดติดเข้ากับแกนกลิตดัดตั้งหัวยิง 100 หน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่ง 10 และหน่วยต่อเชื่อมที่สอง 20 ก็จะถูกกำหนดตำแหน่งให้อยู่ร่วมแกนเดียวกันในลักษณะที่อยู่ตรงข้ามกันในทิศตามแกน Z

- 5 ตามที่แสดงในรูปที่ 1 และ 3A ถึง 3F แกนกลิตดัดตั้งหัวยิง 100 จะรวมถึงบริเวณโครงด้านใน 110, บริเวณโครงด้านนอก 120 และก้าน 130 จำนวนมากกว่าหนึ่งอัน บริเวณโครงด้านใน 110 และบริเวณโครงด้านนอก 120 จะมีรูปทรงตัว C เป็นสำคัญเมื่อมองจากทิศตามแกน Y บริเวณโครงด้านใน 110 จะกำหนดขอบเขตให้กับบริเวณโดยรอบด้านในของแกนกลิตดัดตั้งหัวยิง 100 บริเวณโครงด้านนอก 120 จะกำหนดขอบเขตให้กับบริเวณโดยรอบด้านนอกของแกนกลิตดัดตั้งหัวยิง 100

- 10 บริเวณโครงด้านใน 110 จะรวมถึงบริเวณฐาน 111, ส่วนต่อขยายที่หนึ่ง 112 และส่วนต่อขยายที่สอง 113 บริเวณฐาน 111 จะต่อขยายออกไปตามทิศตามแกน Z ส่วนต่อขยายที่หนึ่ง 112 จะต่อขยายออกไปตามทิศตามแกน X จากส่วนปลายข้างหนึ่ง 111a ในทิศตามแกน Z ของบริเวณฐาน 111 ส่วนต่อขยายที่สอง 113 จะต่อขยายออกไปตามทิศตามแกน X จากส่วนปลายอีกข้างหนึ่ง 111b ในทิศตามแกน Z ของบริเวณฐาน 111 ส่วนต่อขยายที่หนึ่ง 112 และส่วนต่อขยายที่สอง 113 ถูกจัดเรียงไว้ในลักษณะที่อยู่ตรงข้ามกันโดย
- 15 มีระยะห่างในทิศตามแกน Z ทิศที่ต่อขยายออกไปของส่วนต่อขยายที่หนึ่ง 112 และส่วนต่อขยายที่สอง 113 ไม่จำเป็นต้องตรงกันพอดีกับทิศตามแกน X แต่ส่วนต่อขยายที่หนึ่งและส่วนต่อขยายที่สองอาจต่อขยายออกไปตามทิศที่เอียงตามความเหมาะสมโดยเทียบกับทิศตามแกน X

- หน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่ง 10 ถูกกำหนดตำแหน่งในลักษณะที่ยื่นออกจากส่วนต่อขยายที่หนึ่ง 112 ในลักษณะที่ส่วนปลายสุดของสิ่งดังกล่าวจะหันเข้าหาส่วนต่อขยายที่สอง 113 หน่วยต่อเชื่อมที่สอง 20 ถูก
- 20 กำหนดตำแหน่งในลักษณะที่ยื่นออกจากส่วนต่อขยายที่สอง 113 ในลักษณะที่ส่วนปลายสุดของสิ่งดังกล่าวจะหันเข้าหาส่วนต่อขยายที่หนึ่ง 112

ดังนั้น ในตำแหน่งระหว่างส่วนต่อขยายที่หนึ่ง 112 และส่วนต่อขยายที่สอง 113 จะมีการจัดเตรียมช่องว่างของข้อต่อเชื่อม 500 ไร่ซึ่งเป็นช่องว่างที่วัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301 และ 302 ถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันโดยหน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่ง 10 และหน่วยต่อเชื่อมที่สอง 20

- 25 หน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่ง 10 ถูกขับเคลื่อนไปในทิศตามแกน Z โดยชุดเครื่องขับเคลื่อนตามที่ได้อธิบายไปในข้างต้น ดังนั้น หน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่ง 10 จึงถูกจัดโครงแบบในลักษณะที่สามารถเคลื่อนที่ได้ในลักษณะที่สัมพันธ์กับหน่วยต่อเชื่อมที่สอง 20 ตามทิศตามแกน Z

บริเวณโครงด้านนอก 120 ถูกจัดเรียงไว้โดยมีระยะห่างจากบริเวณโครงด้านใน 110 ในตำแหน่งตรงข้ามกับช่องว่างของข้อต่อเชื่อม 500 เมื่อมองจากบริเวณโครงด้านใน 110

- 30 ก้าน 130 จำนวนมากกว่าหนึ่งอันเชื่อมต่อ บริเวณโครงด้านใน 110 และบริเวณโครงด้านนอก 120 เข้าด้วยกันโดยระหว่างกลาง ในรูปลักษณะที่กำลังกล่าวถึงนี้ แกนกลิตดัดตั้งหัวยิง 100 จะรวมถึงก้าน 130 จำนวนสิบอัน ก้าน 130 จะถูกนำมาอธิบายในรายละเอียดในลำดับต่อไป

อย่างน้อยส่วนหนึ่งของบริเวณส่วนหนึ่งของแกนกลิตตั้งหัวยิง 100 ซึ่งถูกล้อมรอบด้วยก้านจำนวนสองอัน 130ซึ่งอยู่ติดกันท่ามกลางก้าน 130 จำนวนมากกว่าหนึ่งอันและบริเวณโครงด้านใน 110 และบริเวณโครงด้านนอก 120 คือรู 150 ที่ทะลุผ่านไปในทิศตามแกน Y จากการจัดเตรียมรู 150 จำนวนมากกว่าหนึ่งรูไว้ตามลักษณะดังกล่าวในแกนกลิตตั้งหัวยิง 100 ทั้งชิ้น ทำให้สามารถลดน้ำหนักแกนกลิตตั้งหัวยิง

5 100 ลงได้ ในรูปลักษณะที่กำลังกล่าวถึงนี้ แกนกลิตตั้งหัวยิง 100 จะรวมถึงรู 150 จำนวนสิบเอ็ดรู

แกนกลิตตั้งหัวยิง 100 จะทำจากผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปซึ่งประกอบด้วยวัสดุที่เป็นโลหะ อย่างเช่นอลูมิเนียม, โลหะผสมของอลูมิเนียมหรือเหล็กกล้าไร้สนิม แกนกลิตตั้งหัวยิง 100 ถูกจัดทำขึ้นโดยการตัดชิ้นส่วนประกอบที่เป็นโลหะหรือการดำเนินการที่คล้ายกันนี้ให้มีรูปแบบที่เป็นแผ่นซึ่งถูกนำมาใช้เป็นวัสดุตั้งต้น

10 แกนหุ่นยนต์ 200 จะถูกต่อพ่วงเข้ากับแกนกลิตตั้งหัวยิง 100 ในรูปลักษณะที่กำลังกล่าวถึงนี้ อุปกรณ์ปลายแกนกลของแกนหุ่นยนต์ 200 ถูกต่อพ่วงตรงจุดศูนย์กลางในทิศตามแกน Z ของแกนกลิตตั้งหัวยิง 100 ดังนั้น จึงสามารถลดความแตกต่างระหว่างปริมาณการบายเบนที่เกิดขึ้นในบริเวณส่วนหนึ่งของแกนกลิตตั้งหัวยิง 100 ที่ถูกกำหนดตำแหน่งให้อยู่เหนือจุดศูนย์กลางในทิศตามแกน Z และปริมาณการบายเบนที่เกิดขึ้นในบริเวณส่วนหนึ่งของแกนกลิตตั้งหัวยิง 100 ที่ถูกกำหนดตำแหน่งให้อยู่ข้างใต้ในช่วงเวลา

15 ของการต่อเชื่อมแบบจุดด้วยความต้านทานในสถานะของแข็งลงได้

วิธีการยึดตรึงอุปกรณ์ปลายแกนกลเข้ากับแกนกลิตตั้งหัวยิง 100 ไม่ได้ถูกจำกัดไว้เป็นพิเศษ ในรูปลักษณะที่กำลังกล่าวถึงนี้ บริเวณส่วนหนึ่งบนด้านหน้าของอุปกรณ์ปลายแกนกลจะถูกยึดตรึงเข้ากับบริเวณส่วนหนึ่งบนด้านหน้าของแกนกลิตตั้งหัวยิง 100 ด้วยสลักเกลียวจำนวนหกอันและบริเวณส่วนหนึ่งบนด้านหลังของอุปกรณ์ปลายแกนกลจะถูกยึดตรึงเข้ากับบริเวณส่วนหนึ่งบนด้านหลังของแกนกลิตตั้งหัว

20 ยิง 100 ด้วยสลักเกลียวจำนวนหกอัน

ตัวอย่างเช่น แกนหุ่นยนต์แบบข้อต่อแนวตั้งซึ่งมีระดับของความอิสระจำนวนหกระดับถูกนำมาใช้เป็นแกนหุ่นยนต์ 200 ดังนั้น แกนกลิตตั้งหัวยิง 100 จึงถูกจัดโครงสร้างให้สามารถเคลื่อนที่ได้ในทิศตามที่ต้องการในท่าทางตามที่ต้องการ โดยแกนหุ่นยนต์ 200 ระดับของความอิสระของแกนหุ่นยนต์ 200 ไม่ได้ถูกจำกัดไว้เป็นพิเศษว่าจะต้องเป็นระดับของความอิสระจำนวนหกระดับเท่านั้นและอาจปรับเปลี่ยนได้ตาม

25 ความเหมาะสมเพื่อให้มีสมรรถนะตามที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น การทำงานของแกนหุ่นยนต์ 200 จะถูกควบคุมโดยอุปกรณ์ควบคุม (ไม่มีในรูป)

ตามที่แสดงในรูปที่ 2 ในการต่อเชื่อมวัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301 และ 302 เข้าด้วยกันด้วยชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม 1A ในขั้นแรก เพลาให้แรงกดที่หนึ่ง 11 และเพลาให้แรงกดที่สอง 21 จะประกบวัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301 และ 302 ระหว่างกลางในทิศตามแกน Z เพื่อคววัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301 และ 302 จากด้านที่อยู่ตรงข้ามกัน ดังนั้น ในวัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301 และ 302 จึงมีการจัดทำชิ้นส่วนยื่นที่สามสัมผัสกันไว้

ตัวอย่างเช่น แรงที่มากระทำกับวัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301 และ 302 โดยเพลาให้แรงกดที่หนึ่ง 11 และเพลาให้แรงกดที่สอง 21 มีค่าตั้งแต่ 30 กิโลนิวตันถึง 70 กิโลนิวตัน

หน้า 8 ของจำนวน 16 หน้า

ในขณะที่มีแรงมากระทำกับวัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301 และ 302 อิเล็กโทรดที่หนึ่ง 12 และอิเล็กโทรดที่สอง 22 ก็จะมาสัมผัสกับวัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301 และ 302 เพื่อปล่อยแรงดันไฟฟ้าไปยังวัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301 และ 302 จากการที่วัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301 และ 302 ได้รับความร้อนตามลักษณะดังกล่าว จึงทำให้เกิดบริเวณที่อ่อนนุ่มในชิ้นส่วนอื่นแต่ละอันและชิ้นส่วนอื่นเหล่านี้จะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันตรงบริเวณ

5 ที่อ่อนนุ่ม ตัวอย่างเช่น กระแสไฟฟ้าที่ถูกป้อนไปยังวัตถุที่จะถูกต่อเชื่อม 301 และ 302 จะมีค่าตั้งแต่ 3.5 กิโลแอมแปร์ถึง 10 กิโลแอมแปร์

รูปที่ 4 เป็นมุมมองด้านหน้าในลักษณะผังงานสำหรับแสดงให้เห็นโครงแบบในรายละเอียดของแขนกลติดตั้งหัวยิงตามที่แสดงในรูปที่ 3A ถึง 3F โครงแบบในรายละเอียดของก้าน 130 ของแขนกลติดตั้งหัวยิง 100 ซึ่งรวมอยู่ในชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม 1A ตามรูปลักษณะที่กล่าวถึงนี้จะถูกนำมาอธิบายใน

10 ลำดับต่อไปโดยอ้างอิงกับรูปที่ 4

ในรูปที่ 4 ตัวเลขอ้างอิง 131 ถึง 140 ถูกจัดเตรียมไว้ให้กับก้านจำนวนสิบอันที่เรียงตามลำดับในทิศตามเข็มนาฬิกาจากก้านที่ยื่นออกจากส่วนปลายสุดของส่วนต่อขยายที่หนึ่ง 112 และบริเวณใกล้เคียงซึ่งมีก้าน 131 ถึง 140 ปรากฏอยู่จะถูกแสดงด้วยเส้นแวงเพื่อให้สะดวกต่อการทำความเข้าใจ จุดตัดระหว่างทิศที่ต่อขยายออกไปของก้าน 131 ถึง 140 และบริเวณฐาน 111 ถูกแสดงเป็นจุดตัด c1 ถึง c10 ตามลำดับ ยิ่งไป

15 กว่านั้น ท่ามกลางมุมของมุมแหลมที่เกิดขึ้นระหว่างทิศที่ต่อขยายออกไปของก้าน 131 ถึง 140 และบริเวณฐาน 111 มุมของมุมแหลมที่เกิดขึ้นระหว่างทิศที่ต่อขยายออกไปของก้าน 136 และบริเวณฐาน 111 ถูกแสดงเป็นมุม s6 และมุมของมุมแหลมที่เกิดขึ้นระหว่างทิศที่ต่อขยายออกไปของก้าน 138 และบริเวณฐาน 111 ถูกแสดงเป็นมุม s8 โดยการยกตัวอย่าง

ตามที่แสดงในรูปที่ 4 แขนกลติดตั้งหัวยิง 100 จะรวมถึงบริเวณโครงด้านใน 110, บริเวณโครงด้านนอก 120 และก้าน 131 ถึง 140 จากการที่แขนกลติดตั้งหัวยิง 100 ถูกจัดโครงแบบโดยการเชื่อมต่อของบริเวณโครงด้านใน 110 และบริเวณโครงด้านนอก 120 เข้าด้วยกันด้วยก้าน 131 ถึง 140 ก็จะสามารถมี

20 น้ำหนักที่เบากว่าแขนกลติดตั้งหัวยิงในรูปแบบที่เป็นแผ่นซึ่งมีความหนาที่สม่ำเสมอในบริเวณทั้งหมดของสิ่งดังกล่าว เป็นต้น

เมื่อมองจากทิศตามแกน Y ก้าน 134 ถึง 137 แต่ละอันก็จะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นจากด้านข้างของบริเวณโครงด้านใน 110 ไปยังบริเวณโครงด้านนอก 120 ดังนั้น จึงสามารถปรับปรุงความแข็งแรงในบริเวณส่วนหนึ่งของแขนกลติดตั้งหัวยิง 100 บนด้านข้างของบริเวณโครงด้านนอก 120 ให้ดีขึ้นได้

25

เมื่อมองจากทิศตามแกน Y ก้าน 131 ถึง 140 แต่ละอันก็จะต่อขยายออกห่างไปในทิศตามแกน Z จากบริเวณตรงกลาง C ของบริเวณฐาน 111 ในทิศตามแกน Z จากด้านข้างของบริเวณโครงด้านใน 110 ไปยังบริเวณโครงด้านนอก 120

30

เมื่อมองจากทิศตามแกน Y มุมของมุมแหลมที่เกิดขึ้นจากทิศที่ต่อขยายออกไปของก้าน 131 ถึง 140 แต่ละอันโดยเทียบกับบริเวณฐาน 111 ก็จะเล็กลงในขณะที่จุดตัดระหว่างทิศที่ต่อขยายออกไปและบริเวณฐาน

111 ของบริเวณโครงด้านใน 110 (กล่าวอย่างจำเพาะเจาะจงยิ่งขึ้นก็คือ ขอบของบริเวณฐาน 111) จะอยู่ห่างออกไปมากขึ้นในทิศตามแกน Z จากบริเวณตรงกลาง C ของบริเวณฐาน 111

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จุดตัด c1 ถึง c10 ถูกจัดเรียงไว้ตามลำดับของจุดตัด c8, จุดตัด c10, จุดตัด c3, จุดตัด c9, จุดตัด c4, จุดตัด c7, จุดตัด c2, จุดตัด c5, จุดตัด c1 และจุดตัด c6 จากจุดตัดที่ถูกกำหนดตำแหน่งให้

5 ให้อยู่ห่างออกไปมากที่สุด ในทิศตามแกน Z จากบริเวณตรงกลาง C ของบริเวณฐาน 111 ดังนั้น ในรูปลักษณะที่กำลังกล่าวถึงนี้ ท่ามกลางมุมของมุมแหลมซึ่งสอดคล้องกับทิศที่ต่อขยายออกไปของก้าน 131 ถึง 140 มุม s6 จะมีขนาดใหญ่ที่สุดและมุม s8 มีขนาดเล็กที่สุด

ตามโครงแบบในลักษณะเช่นนี้จะสามารถจัดเตรียมแกนกลดติดตั้งหัวยิง 100 ซึ่งทำให้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นในส่วน

10 ของความแข็งแรงเกร็งในขณะที่ทำให้มีการลดน้ำหนักลงได้ ลักษณะดังกล่าวนี้จะถูกนำมาอธิบายในลำดับต่อไปโดยอ้างอิงกับผลการวิเคราะห์การจำลองสภาพด้วยวิธีการองค์ประกอบจำกัด (FEM)

รูปที่ 5 เป็นมุมมองทัศนมิติของโมเดลของการจำลองสภาพในตัวอย่าง 1 รูปที่ 6A ถึง 6F เป็นรูปเขียนแบบหกมุมมองของแกนกลดติดตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 1 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รูปที่ 6A ถึง 6F เป็นมุมมองด้านหน้า, มุมมองด้านหลัง, มุมมองด้านซ้าย, มุมมองด้านขวา, มุมมองภาพแปลนและมุมมองด้านล่างสุดของแกนกลดติดตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 1 ตามลำดับ รูปที่ 7 เป็นมุมมองทัศนมิติของแกนกลดติดตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 1

15 รูปที่ 8A ถึง 8F เป็นรูปเขียนแบบหกมุมมองของแกนกลดติดตั้งหัวยิงในตัวอย่างเปรียบเทียบ 1 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รูปที่ 8A ถึง 8F เป็นมุมมองด้านหน้า, มุมมองด้านหลัง, มุมมองด้านซ้าย, มุมมองด้านขวา, มุมมองภาพแปลนและมุมมองด้านล่างสุดของแกนกลดติดตั้งหัวยิงในตัวอย่างเปรียบเทียบ 1 ตามลำดับ รูปที่ 9 เป็นมุมมองทัศนมิติของแกนกลดติดตั้งหัวยิงในตัวอย่างเปรียบเทียบ 1 รูปที่ 10A เป็นมุมมองด้านหน้าซึ่งแสดงการกระจายของการขยับตำแหน่งในแกนกลดติดตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 1 รูปที่ 10B เป็นมุมมองด้านหน้าซึ่งแสดงการกระจายของการขยับตำแหน่งในแกนกลดติดตั้งหัวยิงในตัวอย่างเปรียบเทียบ 1

20 รูปที่ 11 แสดงตารางที่แสดงค่าสัมบูรณ์ของปริมาณของการขยับตำแหน่งในตำแหน่งในรูปที่ 10A และ 10B ของแกนกลดติดตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 1 และตัวอย่างเปรียบเทียบ 1 แต่ละตัวอย่าง รูปที่ 12A เป็นมุมมองด้านหน้าซึ่งแสดงการกระจายของความเค้นในแกนกลดติดตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 1 รูปที่ 12B เป็นมุมมองด้านหน้าซึ่งแสดงการกระจายของความเค้นในแกนกลดติดตั้งหัวยิงในตัวอย่างเปรียบเทียบ 1 รูปที่ 10A และ 10B แสดงการเพิ่มขึ้นในส่วน

25 ของปริมาณของการขยับตำแหน่งโดยการไล่ระดับจากสีขาวเป็นสีดำ รูปที่ 12A และ 12B แสดงการเพิ่มขึ้นในส่วนของความเค้นโดยการไล่ระดับจากสีขาวเป็นสีดำ

ตามที่แสดงในรูปที่ 5 ถึง 7 ตัวอย่าง 1 คือโมเดลของการจำลองสภาพซึ่งเกือบจะสอดคล้องกับแกนกลดติดตั้งหัวยิง 100, หน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่ง 10 และหน่วยต่อเชื่อมที่สอง 20 ซึ่งรวมอยู่ในชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม 1A ตามรูปลักษณะที่ได้อธิบายไปในข้างต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แกนกลดติดตั้งหัวยิง 100 ในตัวอย่าง 1 จะมีการจัดเรียงของก้าน 130 จำนวนมากกว่าหนึ่งอันซึ่งมีลักษณะโดยสำคัญที่คล้ายกับแกนกลดติดตั้งหัวยิง 100 ในรูปลักษณะที่หนึ่งและจะแตกต่างกันในส่วน

30 ของลักษณะทางเรขาคณิตที่เรียบง่ายหรือคล้ายกันนี้ของแกนกลดติดตั้งหัวยิง 100

ตามที่แสดงในรูปที่ 8A ถึง 8F และ 9 ตัวอย่างเปรียบเทียบ 1 จะแตกต่างจากตัวอย่าง 1 เฉพาะในส่วน
 ของโครงแบบของแกนกลิตตั้งหัวยิง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ก้าน 130 จำนวนมากกว่าหนึ่งอันของแกนกล
 ิตตั้งหัวยิง 100 ในตัวอย่างเปรียบเทียบ 1 จะเชื่อมต่อบริเวณโครงด้านใน 110 และบริเวณ
 โครงด้านนอก 120 เข้าด้วยกันเช่นเดียวกับสิ่งที่เรียกว่าโครงข้อหมุนวอร์เรน แกนกลิตตั้งหัวยิง 100 ใน
 5 ตัวอย่าง 1 และแกนกลิตตั้งหัวยิง 100 ในตัวอย่างเปรียบเทียบ 1 มีน้ำหนักที่เท่ากัน

เงื่อนไขในการวิเคราะห์การจำลองสภาพคือการที่ขนาดมิติของความยาวในทิศตามแกน X ของแกน
 กลิตตั้งหัวยิง 100 คือ 580 มิลลิเมตร, ขนาดมิติของความยาวในทิศตามแกน Y คือ 150 มิลลิเมตร, ขนาดมิติ
 ของความยาวในทิศตามแกน Z คือ 1080 มิลลิเมตร, วัสดุสำหรับแกนกลิตตั้งหัวยิง 100 คือ A2017 และ
 จำนวนขององค์ประกอบถูกกำหนดให้มีจำนวนประมาณ 800000 อัน นอกจากนี้ ในพื้นที่แต่ละแห่งของ
 10 พื้นผิวโดยรอบด้านในของแกนกลิตตั้งหัวยิง 100 ซึ่งมีหน่วยต่อเชื่อมที่สอง 20 ปรากฏอยู่และพื้นที่ของ
 พื้นผิวโดยรอบด้านนอก ของแกนกลิตตั้งหัวยิง 100 ซึ่งมีหน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่ง 10 ปรากฏอยู่จะมีการ
 กำหนดแรงกระทำของพื้นผิวนาด 70 กิโลนิวตันออกไปด้านนอกในทิศตามแกน Z (ดูพื้นที่ AR และแรง
 กระทำ F ในรูปที่ 5) ยิ่งไปกว่านั้น เงื่อนไขบังคับยังเป็นการที่ระดับของความอิสระทั้งหกระดับในตำแหน่ง
 ที่ตั้งหกแห่ง (ดูตัวอักษรอ้างอิง R ในรูปที่ 5) ซึ่งถูกกำหนดตำแหน่งให้อยู่ตรงจุดศูนย์กลางในทิศตามแกน Z
 15 ของแกนกลิตตั้งหัวยิง 100 ยัง “ถูกกำหนดตายตัว” อีกด้วย

สิ่งที่พบก็คือ ผลการวิเคราะห์การจำลองสภาพซึ่งโดยทั่วไปแล้ว ปริมาณของการขยับตำแหน่งใน
 ตัวอย่าง 1 จะน้อยกว่าปริมาณของการขยับตำแหน่งในตัวอย่างเปรียบเทียบตามที่แสดงในรูปที่ 10A และ
 10B นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณของการขยับตำแหน่งในตำแหน่ง P1 ของหน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่ง 10 และ
 ตำแหน่ง P2 ของหน่วยต่อเชื่อมที่สอง 20 ในตัวอย่าง 1 น้อยกว่าปริมาณของการขยับตำแหน่งในตำแหน่ง P3
 20 ของหน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่ง 10 และตำแหน่ง P4 ของหน่วยต่อเชื่อมที่สอง 20 ในตัวอย่างเปรียบเทียบ 1
 ตามลำดับตามที่แสดงในรูปที่ 11

สิ่งที่พบก็คือ ด้วยโครงแบบ อย่างเช่น แกนกลิตตั้งหัวยิง 100 ในรูปลักษณะที่กำลังกล่าวถึงนี้อาจมี
 การจัดเตรียมแกนกลิตตั้งหัวยิงซึ่งมีแนวโน้มน้อยลงที่จะบ้ายเบนและมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้นไว้ก็ได้

ตามที่แสดงในรูปที่ 12A และ 12B ในตัวอย่าง 1 และตัวอย่างเปรียบเทียบ 1 แต่ละตัวอย่างจะมีการ
 25 กระจายความเค้นสูงในบริเวณโครงด้านใน 110 และโดยทั่วไปแล้ว ความเค้นจะลดลงจากบริเวณโครงด้าน
 ใน 110 ไปยังบริเวณโครงด้านนอก 120

เมื่อมีการให้ความสนใจไปที่การกระจายของความเค้นในก้าน 130 ในตัวอย่าง 1 ความเค้นจะถูก
 กระจายออกไปในก้าน 130 ที่อยู่ติดกันในลักษณะที่มีความสมดุลเป็นอย่างดี (โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
 ดูก้าน 133 และ 134 หรือคล้ายกันนี้ในตัวอย่าง 1) ลักษณะเช่นนี้อาจเนื่องมาจากก้าน 130 จำนวนมากกว่า
 30 หนึ่งอันจะต่อขยายออกไปในทิศตามรัศมีเป็นสำคัญจากบริเวณใกล้กับบริเวณตรงกลาง C ของบริเวณฐาน
 111 ของบริเวณโครงด้านใน 110 ซึ่งเป็นผลจากโครงแบบดังเช่นในตัวอย่าง 1 และด้วยเหตุนี้ จึงมีการส่งแรง
 กระทำจากบริเวณโครงด้านใน 110 ไปยังบริเวณโครงด้านนอก 120 ในทันที

ในทางกลับกัน ในตัวอย่างเปรียบเทียบ 1 ก็จะมีความเด่นสูงปรากฏอยู่อย่างไม่สม่ำเสมอในก้าน 130 ที่อยู่ติดกันอันใดอันหนึ่ง (โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คูกัน 133 และ 134 หรือคล้ายกันนี้ในตัวอย่างเปรียบเทียบ 1) ลักษณะเช่นนี้อาจเนื่องมาจากในตัวอย่างเปรียบเทียบ 1 ทั้งบริเวณส่วนหนึ่งซึ่งส่วนปลายของก้าน 130 จำนวนมากกว่าหนึ่งอันบนด้านข้างของบริเวณโครงด้านใน 110 ถูกจัดเรียงไว้แน่น และบริเวณที่ส่วนปลาย

5 ของก้าน 130 จำนวนมากกว่าหนึ่งอันบนด้านข้างของบริเวณโครงด้านนอก 120 ถูกจัดเรียงไว้แน่นจะถูกจัดเตรียมไว้ในแกนกลดติดตั้งหัวยิง 100 และด้วยเหตุนี้ เส้นทางสำหรับการส่งแรงกระทำจากบริเวณโครงด้านใน 110 ไปยังบริเวณโครงด้านนอก 120 จึงถูกสร้างขึ้นในลักษณะที่ซับซ้อน ตามที่กล่าวไปในข้างต้น จะสรุปได้ว่าการสร้างความเด่นสูงอย่างไม่สม่ำเสมอในก้าน 130 อย่างน้อยหนึ่งอันซึ่งส่งผลให้มีการขยับตำแหน่งในปริมาณมากในก้าน 130 ดังกล่าวและมีการบ่ยเบนเป็นอย่างมากของแกนกลดติดตั้งหัวยิงทั้งหมด

10 ในตัวอย่างเปรียบเทียบ 1

สิ่งที่พบตามที่กล่าวไปในข้างต้นก็คือ จากการที่มีโครงแบบดังเช่นแกนกลดติดตั้งหัวยิง 100 ในตัวอย่าง 1 ก็จะสามารถจัดเตรียมแกนกลดติดตั้งหัวยิงซึ่งมีแนวโน้มน้อยลงที่จะบ่ยเบนและมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นได้

ดังนั้น จากการที่มีโครงแบบดังเช่นแกนกลดติดตั้งหัวยิง 100 ตามรูปลักษณะที่กำลังกล่าวถึงนี้และชุด

15 เครื่องสำหรับต่อเชื่อม 1A ซึ่งรวมถึงสิ่งเดียวกันนี้ ก็จะสามารถจัดเตรียมแกนกลดติดตั้งหัวยิงซึ่งทำให้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นในส่วนของความแข็งแรงในขณะที่ทำให้มีการลดน้ำหนักลงได้และชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมซึ่งรวมถึงสิ่งเดียวกันนี้

แม้ว่าตัวอย่างหนึ่งซึ่งบริเวณของแกนกลดติดตั้งหัวยิง 100 ซึ่งถูกล้อมรอบด้วยก้าน 130 จำนวนสองอันซึ่งอยู่ติดกันท่ามกลางก้าน 130 จำนวนมากกว่าหนึ่งอันและบริเวณโครงด้านใน 110 และบริเวณโครง

20 ด้านนอก 120 คือรู 150 ที่ทะลุผ่านไปในทิศตามแกน Y จะถูกแสดงให้เห็นในรูปลักษณะที่กำลังกล่าวถึงนี้ แทนที่จะเป็นบริเวณที่ถูกจัดเตรียมไว้เป็นรู 150 แต่บริเวณดังกล่าวก็อาจถูกจัดเตรียมให้มีซี่เสริมความแข็งแรงซึ่งมีขนาดมิติของความหนาที่น้อยกว่าบริเวณอื่นๆ ของแกนกลดติดตั้งหัวยิง 100 ในกรณีนี้ยังสามารถจัดเตรียมแกนกลดติดตั้งหัวยิง 100 ที่มีน้ำหนักลดลงได้เช่นกัน

แม้ว่าตัวอย่างหนึ่งซึ่งหน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่ง 10 และหน่วยต่อเชื่อมที่สอง 20 แต่ละหน่วยรวมถึงเพล

25 ให้ความกดและอิเล็กโทรดซึ่งถูกจัดเรียงไว้โดยรอบเพลให้ความกดในลักษณะที่ถูกกำหนดตำแหน่งให้มีระยะห่างจากเพลให้ความกดจะถูกแสดงให้เห็นในรูปลักษณะที่กำลังกล่าวถึงนี้ แต่อิเล็กโทรดก็ไม่จำเป็นต้องถูกกำหนดตำแหน่งให้มีระยะห่างจากเพลให้ความกดและพื้นผิวตามเส้นรอบวงของเพลให้ความกดอาจอยู่ติดบนพื้นผิวตามเส้นรอบวงด้านในของอิเล็กโทรด

รูปลักษณะที่สองและรูปลักษณะที่สาม

30 รูปที่ 13A ถึง 13F เป็นรูปเขียนแบบหมุมมองของแกนกลดติดตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 2 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รูปที่ 13A ถึง 13F เป็นมุมมองด้านหน้า, มุมมองด้านหลัง, มุมมองด้านซ้าย, มุมมองด้านขวา, มุมมองภาพแปลนและมุมมองด้านล่างสุดของแกนกลดติดตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 2 ตามลำดับ รูปที่ 14 เป็นมุมมองทัศน

มิติของแกนกลิตตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 2 รูปที่ 15A ถึง 15F เป็นรูปเขียนแบบหมุมมองของแกนกลิตตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 3 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รูปที่ 15A ถึง 15F เป็นหมุมมองด้านหน้า, หมุมมองด้านหลัง, หมุมมองด้านซ้าย, หมุมมองด้านขวา, หมุมมองภาพแปลนและหมุมมองด้านล่างสุดของแกนกลิตตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 3 ตามลำดับ รูปที่ 16 เป็นหมุมมองทัศนมิติของแกนกลิตตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 3 ในลำดับต่อไปจะเป็นการอธิบายเกี่ยวกับแกนกลิตตั้งหัวยิงซึ่งรวมอยู่ในชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม 1B ตามรูปลักษณะที่สองและแกนกลิตตั้งหัวยิงซึ่งรวมอยู่ในชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม 1C ตามรูปลักษณะที่สามโดยอ้างอิงกับรูปที่ 13A ถึง 13F, 14, 15A ถึง 15F และ 16 แกนกลิตตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 2 จะรวมถึงก้านที่มีการจัดเรียงซึ่งมีลักษณะโดยสำคัญที่สอดคล้องกับการจัดเรียงของก้านของแกนกลิตตั้งหัวยิงตามรูปลักษณะที่สอง แกนกลิตตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 3 จะรวมถึงก้านที่มีการจัดเรียงซึ่งมีลักษณะโดยสำคัญที่สอดคล้องกับการจัดเรียงของก้านของแกนกลิตตั้งหัวยิงตามรูปลักษณะที่สาม

ตามที่แสดงในรูปที่ 13A ถึง 13F และ 14 แกนกลิตตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 2 จะแตกต่างจากแกนกลิตตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 1 ตามที่ได้อธิบายไปในข้างต้นตรงที่ความยาว (ดูขนาดมิติ Z2 ในรูปที่ 13A) ของแกนกลิตตั้งหัวยิงทั้งชุดตามทิศตามแกน Z มีขนาดสั้นกว่าความยาว (ดูขนาดมิติ Z1 ในรูปที่ 6A) ในตัวอย่าง 1 ตัวอย่างเช่น ขนาดมิติ Z1 จะไม่เล็กกว่า 880 มิลลิเมตรและไม่ใหญ่กว่า 1080 มิลลิเมตร ตัวอย่างเช่น ขนาดมิติ Z2 จะไม่เล็กกว่า 680 มิลลิเมตรและไม่ใหญ่กว่า 880 มิลลิเมตร

ตามที่แสดงในรูปที่ 15A ถึง 15F และ 16 แกนกลิตตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 3 จะแตกต่างจากแกนกลิตตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 1 ตรงที่ความยาว (ดูขนาดมิติ X3 ในรูปที่ 15A) ของแกนกลิตตั้งหัวยิงทั้งชุดตามทิศตามแกน X มีขนาดสั้นกว่าความยาว (ดูขนาดมิติ X1 ในรูปที่ 6A) ในตัวอย่าง 1 นอกจากนี้ ระยะห่าง (ดูขนาดมิติ X4 ในรูปที่ 15A) ระหว่างส่วนปลายสุดของส่วนต่อขยายที่หนึ่งและบริเวณฐาน ตามทิศตามแกน X ยังมีขนาดสั้นกว่าระยะห่าง (ดูขนาดมิติ X2 ในรูปที่ 6A) ในตัวอย่าง 1 ตัวอย่างเช่น ขนาดมิติ X1 มีขนาดไม่เล็กกว่า 500 มิลลิเมตรและไม่ใหญ่กว่า 600 มิลลิเมตร ตัวอย่างเช่น ขนาดมิติ X2 มีขนาดไม่เล็กกว่า 250 มิลลิเมตรและไม่ใหญ่กว่า 350 มิลลิเมตร ตัวอย่างเช่น ขนาดมิติ X3 มีขนาดไม่เล็กกว่า 400 มิลลิเมตรและไม่ใหญ่กว่า 500 มิลลิเมตร ตัวอย่างเช่น ขนาดมิติ X4 มีขนาดไม่เล็กกว่า 150 มิลลิเมตรและไม่ใหญ่กว่า 250 มิลลิเมตร

ประสิทธิภาพที่คล้ายกับประสิทธิภาพที่อธิบายในรูปลักษณะที่หนึ่งตามที่ได้อธิบายไปในข้างต้นจะเกิดขึ้นในโครงแบบของชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม 1B และ 1C ตามรูปลักษณะที่สองและที่สามด้วยเช่นกันซึ่งรวมถึงก้านที่มีการจัดเรียงซึ่งมีลักษณะโดยสำคัญที่สอดคล้องกับการจัดเรียงของก้านในแกนกลิตตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 2 และ 3 เหล่านี้และสามารถจัดเตรียมแกนกลิตตั้งหัวยิงซึ่งทำให้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นในส่วนของความแข็งแรงในขณะที่ทำให้มีการลดน้ำหนักลงได้และชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมซึ่งรวมถึงสิ่งเดียวกันนี้ได้

รูปลักษณะที่สี่

รูปที่ 17 เป็นแผนภาพในลักษณะผังงานซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมตาม
รูปลักษณะที่สี่ ในลำดับต่อไปจะเป็นการอธิบายเกี่ยวกับชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม 1D ตามรูปลักษณะที่สี่โดย
อ้างอิงกับรูปที่ 17

- 5 ตามที่แสดงในรูปที่ 17 ชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม 1D ตามรูปลักษณะที่สี่จะแตกต่างจากชุดเครื่อง
สำหรับต่อเชื่อม 1A ตามรูปลักษณะที่หนึ่งตามที่ได้อธิบายไปในข้างต้นในตำแหน่งของบริเวณส่วนหนึ่งของ
แขนกลติดตั้งหัวยิง 100 ซึ่งมีอุปกรณ์ปลายแขนกลของแขนหุ่นยนต์ 200 ต่อพ่วงเข้าไป

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อม 1D อุปกรณ์ปลายแขนกลจะถูกต่อพ่วงเข้ากับส่วน
ต่อขยายที่หนึ่ง 112 ของบริเวณโครงด้านใน 110 บริเวณส่วนหนึ่งของบริเวณโครงด้านนอก 120 ซึ่งอยู่ตรง
ข้ามกับส่วนต่อขยายที่หนึ่ง 112 และบริเวณส่วนหนึ่งของก้าน 130 ซึ่งเชื่อมต่อสิ่งเหล่านี้เข้าด้วยกัน

- 10 ตามโครงแบบในลักษณะเช่นนี้ก็เช่นกันที่จะทำให้เกิดประสิทธิผลที่คล้ายกับประสิทธิผลตามที่
อธิบายในรูปลักษณะที่หนึ่งตามที่ได้อธิบายไปในข้างต้นและสามารถจัดเตรียมแขนกลติดตั้งหัวยิงซึ่งทำให้
การปรับปรุงให้ดีขึ้นในส่วนของความแข็งแกร่งในขณะที่ทำให้มีการลดน้ำหนักลงได้และชุดเครื่องสำหรับ
ต่อเชื่อมซึ่งรวมถึงสิ่งเดียวกันนี้ได้

ลักษณะเพิ่มเติม

- 15 คุณสมบัติพิเศษที่เป็นลักษณะเฉพาะของแขนกลติดตั้งหัวยิงและชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมซึ่งรวมถึง
สิ่งเดียวกันนี้ตามที่เปิดเผยในรูปลักษณะตามที่ได้อธิบายไปในข้างต้นจะถูกนำมาสรุปดังต่อไปนี้

ลักษณะเพิ่มเติม 1

- 20 แขนกลติดตั้งหัวยิงที่สามารถนำหน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่งและหน่วยต่อเชื่อมที่สองมายึดติดเข้าไปได้ใน
ลักษณะที่อยู่ตรงข้ามกันในทิศที่หนึ่งโดยที่หน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่งและหน่วยต่อเชื่อมที่สองถูกจัดโครงแบบ
เพื่อให้กวดูที่วางทับกันจำนวนมากกว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันในขณะที่ประกบวัตถุเหล่านี้
ไว้ระหว่างกลางโดยที่แขนกลติดตั้งหัวยิงรวมถึง

บริเวณโครงด้านในซึ่งกำหนดขอบเขตให้กับบริเวณโดยรอบด้านใน

บริเวณโครงด้านนอกซึ่งกำหนดขอบเขตให้กับบริเวณโดยรอบด้านนอกและ

ก้านจำนวนมากกว่าหนึ่งอันซึ่งเชื่อมต่อบริเวณโครงด้านในและบริเวณโครงด้านนอกเข้าด้วยกัน

- 25 บริเวณโครงด้านในรวมถึง

บริเวณฐานซึ่งต่อขยายออกไปตามทิศที่หนึ่ง

ส่วนต่อขยายที่หนึ่งซึ่งต่อขยายออกจากส่วนปลายข้างหนึ่งในทิศที่หนึ่งของบริเวณฐานตามทิศที่
สองซึ่งมาตัดกับทิศที่หนึ่งและ

- 30 ส่วนต่อขยายที่สองซึ่งต่อขยายออกไปตามทิศที่สองจากส่วนปลายอีกข้างหนึ่งในทิศที่หนึ่งของ
บริเวณฐานโดยที่ส่วนต่อขยายที่สองซึ่งถูกจัดเรียงให้อยู่ตรงข้ามกับส่วนต่อขยายที่หนึ่งโดยมีระยะห่างในทิศ
ที่หนึ่ง

เมื่อมองจากทิศที่สามซึ่งตั้งฉากกับทิศที่หนึ่งและทิศที่สอง ก้านแต่ละอันจากจำนวนมากกว่าหนึ่งอันก็จะต่อขยายออกห่างไปในทิศที่หนึ่งจากบริเวณตรงกลางของบริเวณฐานในทิศที่หนึ่งจากด้านหนึ่งของบริเวณโครงด้านในไปยังบริเวณโครงด้านนอกและ

- 5 เมื่อมองจากทิศที่สาม มุมที่เป็นมุมแหลมที่เกิดจากทิศที่ต่อขยายออกไปของก้านแต่ละอันจากจำนวนมากกว่าหนึ่งอัน โดยเทียบกับบริเวณก้านก็จะเล็กลงในขณะที่จุดตัดระหว่างทิศที่ต่อขยายออกไปและบริเวณฐานอยู่ห่างจากบริเวณตรงกลางมากยิ่งขึ้นในทิศที่หนึ่ง

ลักษณะเพิ่มเติม 2

ในแผนกตัดตั้งหัวยิงตามที่อธิบายในลักษณะเพิ่มเติม 1

- 10 บริเวณที่ถูกล้อมรอบด้วยก้านจำนวนสองอันซึ่งอยู่ติดกันท่ามกลางก้านจำนวนมากกว่าหนึ่งอันและบริเวณโครงด้านในและบริเวณโครงด้านนอกคือรูที่ทะลุผ่านไปในทิศที่สาม

ลักษณะเพิ่มเติม 3

ในแผนกตัดตั้งหัวยิงตามที่อธิบายในลักษณะเพิ่มเติม 1 หรือ 2

เมื่อมองจากทิศที่สาม ก้านจำนวนมากกว่าหนึ่งอันก็จะมีขนาดเพิ่มขึ้นจากด้านข้างของบริเวณโครงด้านในไปยังบริเวณโครงด้านนอก

- 15 ลักษณะเพิ่มเติม 4

ในแผนกตัดตั้งหัวยิงตามที่อธิบายในลักษณะเพิ่มเติม 1 ถึง 3 อย่างใดอย่างหนึ่ง
แขนหุ่นยนต์ถูกต่อพ่วงตรงจุดศูนย์กลางในทิศที่หนึ่ง

ลักษณะเพิ่มเติม 5

ชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมรวมถึง

- 20 แขนกตัดตั้งหัวยิงตามที่อธิบายในลักษณะเพิ่มเติม 1 ถึง 4 อย่างใดอย่างหนึ่งและหน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่งและหน่วยต่อเชื่อมที่สอง

ลักษณะเพิ่มเติม 6

ชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมตามที่อธิบายในลักษณะเพิ่มเติม 5 จะถูกใช้สำหรับการต่อเชื่อมแบบจุดด้วยความต้านทานในสถานะของแข็ง

- 25 ลักษณะเพิ่มเติม 7

ในชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมตามที่อธิบายในลักษณะเพิ่มเติม 5 หรือ 6
หน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่งรวมถึง

เพลาลูกเบี้ยวที่หนึ่งซึ่งกวดวัตถุจำนวนมากกว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันในลักษณะที่สามารถเปลี่ยนรูปทรงแบบยืดหยุ่นได้และ

- 30 อิเล็กโทรดที่หนึ่งซึ่งถูกจัดเรียงไว้โดยรอบเพลาลูกเบี้ยวที่หนึ่งและปล่อยแรงดันไฟฟ้าไปยังวัตถุจำนวนมากกว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันและ

หน่วยต่อเชื่อมที่สองรวมถึง

เพลาลให้แรงกดที่สองซึ่งกดวัตถุจำนวนมากว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันในลักษณะที่สามารถเปลี่ยนรูปทรงแบบยืดหยุ่นได้และ

อิเล็กโทรดที่สองซึ่งถูกจัดเรียงไว้โดยรอบเพลาลให้แรงกดที่สองและปล่อยแรงดันไฟฟ้าไปยังวัตถุจำนวนมากว่าหนึ่งอันซึ่งจะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกัน

5 รูปแบบอื่นๆ ฯลฯ

แม้ว่าตัวอย่างหนึ่งซึ่งการประดิษฐ์นี้จะถูกนำไปประยุกต์ใช้กับแขนกลติดตั้งหัวยิงที่จะถูกใช้สำหรับการต่อเชื่อมแบบจุดด้วยความต้านทานในสถานะของแข็งและชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมซึ่งรวมถึงสิ่งเดียวกันนี้จะถูกแสดงให้เห็นและอธิบายในรูปลักษณะข้างต้น แต่โดยธรรมชาติแล้ว การประดิษฐ์นี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เช่นกันกับแขนกลติดตั้งหัวยิงที่จะถูกใช้สำหรับการเชื่อมแบบกวนด้วยแรงเสียดทาน, การบีบขึ้นรูป, การตอกหมุดแบบเจาะเอง, การเชื่อมแบบจุดด้วยความต้านทาน, การเชื่อมแบบนูน, การเชื่อมตะเข็บและที่คล้ายกันนี้และชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมซึ่งรวมถึงสิ่งเดียวกันนี้

รูปทรง, โครงแบบ, ขนาด, จำนวน, วัสดุหรือคล้ายกันนี้ของบริเวณตามที่แสดงในรูปลักษณะตามที่ได้อธิบายไปในข้างต้นสามารถปรับเปลี่ยนได้อย่างหลากหลายโดยไม่พ้นไปจากสาระสำคัญของการประดิษฐ์นี้

ยิ่งไปกว่านั้น โดยธรรมชาติแล้ว คุณสมบัติพิเศษที่เป็นลักษณะเฉพาะตามที่แสดงในรูปลักษณะตามที่ได้อธิบายไปในข้างต้นยังสามารถนำมาผสมผสานกันได้ภายในขอบเขตที่ไม่พ้นไปจากสาระสำคัญของการประดิษฐ์นี้

แม้ว่าจะมีการอธิบายรูปลักษณะ ของการประดิษฐ์นี้ไปแล้ว แต่ก็ควรเป็นที่เข้าใจว่ารูปลักษณะที่เปิดเผยในที่นี้เป็นารแสดงให้เห็นภาพและไม่ได้จำกัดอยู่เพียงเท่านี้ไม่ว่าในลักษณะใดก็ตาม ขอบเขตของการประดิษฐ์นี้จะถูกกำหนดโดยเนื้อหาของข้อถ้อยสิทธิและจะเป็นที่มุ่งหมายให้รวมถึงการปรับเปลี่ยนใดๆ ภายในขอบเขตและความหมายที่เท่าเทียมกับเนื้อหาของข้อถ้อยสิทธิ

5. คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 เป็นแผนภาพในลักษณะผังงานซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมตามรูปลักษณะที่หนึ่ง

รูปที่ 2 เป็นมุมมองตามภาคตัดขวางในลักษณะผังงานซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงสภาพในบริเวณใกล้เคียงกับวัตถุที่จะถูกต่อเชื่อมเข้าด้วยกันในช่วงเวลาของการต่อเชื่อมแบบจุดด้วยความต้านทานในสถานะของแข็ง

รูปที่ 3A ถึง 3F เป็นมุมมองด้านหน้า, มุมมองด้านหลัง, มุมมองด้านซ้าย, มุมมองด้านขวา, มุมมองภาพแปลนและมุมมองด้านล่างสุดของแขนกลติดตั้งหัวยิงซึ่งมีหน่วยต่อเชื่อมที่หนึ่งและหน่วยต่อเชื่อมที่สองตามลำดับยึดติดเข้าไปแล้ว

รูปที่ 4 เป็นมุมมองด้านหน้าในลักษณะผังงานสำหรับแสดงให้เห็นโครงแบบในรายละเอียดของแขนกลติดตั้งหัวยิงตามที่แสดงในรูปที่ 3A ถึง 3F

รูปที่ 5 เป็นมุมมองทัศนมิติของโมเดลของการจำลองสภาพในตัวอย่าง 1

รูปที่ 6A ถึง 6F เป็นมุมมองด้านหน้า, มุมมองด้านหลัง, มุมมองด้านซ้าย, มุมมองด้านขวา, มุมมองภาพแปลนและมุมมองด้านล่างสุดตามลำดับของแกนกลิตติตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 1

รูปที่ 7 เป็นมุมมองทัศนมิติของแกนกลิตติตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 1

5 รูปที่ 8A ถึง 8F เป็นมุมมองด้านหน้า, มุมมองด้านหลัง, มุมมองด้านซ้าย, มุมมองด้านขวา, มุมมองภาพแปลนและมุมมองด้านล่างสุดตามลำดับของแกนกลิตติตั้งหัวยิงในตัวอย่างเปรียบเทียบ 1

รูปที่ 9 เป็นมุมมองทัศนมิติของแกนกลิตติตั้งหัวยิงในตัวอย่างเปรียบเทียบ 1

รูปที่ 10A และ 10B เป็นมุมมองด้านหน้าซึ่งแสดงการกระจายของการขยับตำแหน่งในทิศตามแกน Z ในแกนกลิตติตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 1 และตัวอย่างเปรียบเทียบ 1 ตามลำดับ

10 รูปที่ 11 แสดงตารางที่แสดงปริมาณของการขยับตำแหน่งในทิศตามแกน Z ในตำแหน่งที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้าของแกนกลิตติตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 1 และตัวอย่างเปรียบเทียบ 1 แต่ละตัวอย่าง

รูปที่ 12A ถึง 12B เป็นมุมมองด้านหน้าซึ่งแสดงการกระจายของความถี่ในแกนกลิตติตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 1 และตัวอย่างเปรียบเทียบ 1 ตามลำดับ

15 รูปที่ 13A ถึง 13F เป็นมุมมองด้านหน้า, มุมมองด้านหลัง, มุมมองด้านซ้าย, มุมมองด้านขวา, มุมมองภาพแปลนและมุมมองด้านล่างสุดของแกนกลิตติตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 2 ตามลำดับ

รูปที่ 14 เป็นมุมมองทัศนมิติของแกนกลิตติตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 2

รูปที่ 15A ถึง 15F เป็นมุมมองด้านหน้า, มุมมองด้านหลัง, มุมมองด้านซ้าย, มุมมองด้านขวา, มุมมองภาพแปลนและมุมมองด้านล่างสุดตามลำดับของแกนกลิตติตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 3

รูปที่ 16 เป็นมุมมองทัศนมิติของแกนกลิตติตั้งหัวยิงในตัวอย่าง 3

20 รูปที่ 17 เป็นแผนภาพในลักษณะผังงานซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงชุดเครื่องสำหรับต่อเชื่อมตามรูปลักษณะที่สี่

6. วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์