รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

กระบอกยิงสำหรับการป้อนแป้นเกลียวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับสาขาทางเทคนิคของเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นกระบอกยิงสำหรับป้อนแป้นเกลียวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

เมื่อพิจารณาถึงปัญหาข้างต้น ลักษณะการประดิษฐ์ของการประดิษฐ์นี้ซึ่งถูกนำเสนอเพื่อจัดทำกระบอกยิงสำหรับการป้อนแป้นเกลียวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้ามีความสามารถเอาชนะหรืออย่างน้อยก็แก้ไขปัญหาที่กล่าวถึงข้างต้นได้บางส่วน

เพื่อแก้ปัญหาข้างต้น ลักษณะการประดิษฐ์ของการประดิษฐ์นี้เปิดเผยกระบอกยิงสำหรับการป้อนแป้นเกลียวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วย:

ชุดแท่นรับ โดยปลายด้านหลังถูกเชื่อมต่อกับชุดข้อต่อ และปลายด้านหน้าถูกติดตั้งฝาปิดกั้นทางป้อนไว้

ชุดข้อต่อซึ่งรวมถึงขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าในที่นี้;

ชุดก้านดันถูกเชื่อมต่อกับปลายด้านหลังของชุดข้อต่อ ซึ่งประกอบด้วยปลอกกันกระแทกก้านดันและก้านดันถูกจัดวางไว้ในที่นี้;

กระบอกถูกเชื่อมต่อกับปลายด้านหลังของชุดก้านดัน ที่ซึ่งลูกสูบของกระบอกสูบถูกเชื่อมต่อกับก้านดัน โดยที่ส่วนบนของก้านดันสามารถยืดเข้าไปหรือออกจากชุดแท่นรับ

และในระหว่างการเคลื่อนแบบเข้าออกของก้านดัน มันจะเคลื่อนผ่านสนามแม่เหล็กที่ถูกสร้างขึ้นโดยขดลวดที่หนึ่งและขดลวดที่สอง

โดยทางเลือกเพิ่มเติม ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบรวมด้วยขดลวดที่หนึ่งและขดลวดที่สองที่ถูกจัดเรียงเคียงข้างกันและเส้นผ่านศูนย์กลางของส่วนบนของก้านดันต้องไม่มากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของแป้นเกลียวที่ถูกส่งผ่าน

โดยทางเลือกเพิ่มเติม ปลอกทองแดงที่ทนต่อการสึกหรอถูกจัดวางไว้ภายในชุดข้อต่อระหว่างขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าและชุดแท่นรับ

โดยทางเลือกเพิ่มเติม กล่องสายไฟถูกจัดวางไว้ภายนอกชุดข้อต่อและขั้วไฟฟ้าของขดลวดที่หนึ่งและสองที่ยื่นเข้าไปภายในกล่องสายไฟ

Seal by E-Filing

โดยทางเลือกเพิ่มเติม ฐานรองกระบอกยิงที่ปรับหมุนได้ถูกหุ้มปลอกที่ขอบด้านนอกของชุดก้านดัน

โดยทางเลือกเพิ่มเติม ขายึดท่อส่งวัสดุถูกจัดวางระหว่างชุดก้านดันและกระบอกสูบ

โดยทางเลือกเพิ่มเติม ปลอกกันกระแทกกระบอกสูบถูกจัดไว้ที่ระหว่างชุดข้อต่อและชุดก้านดัน

โดยทางเลือกเพิ่มเติม สปริงดึงกลับถูกเชื่อมต่อกับฝาปิดกั้นทางป้อนที่ถูกจัดวางที่ปลายด้านหน้าของชุดแท่นรับ

ลักษณะการประดิษฐ์ข้างต้นมีข้อได้เปรียบดังต่อไปนี้:

การประดิษฐ์นี้จัดให้โครงสร้างที่ซึ่งชุดแท่นรับถูกเชื่อมต่อที่ด้านหลังกับชุดข้อต่อที่บรรจุขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า ชุดก้านดันซึ่งรวมถึงปลอกหุ้มและก้านดันถูกเชื่อมต่อกับปลายด้านหลังของชุดข้อต่อและกระบอกสูบที่ถูกเชื่อมกับด้านหลังของชุดก้านดัน ลูกสูบของกระบอกสูบจะผลักก้านดันเพื่อให้ปลายด้านบนเข้าไปภายในชุดแท่นรับ เมื่อกระบอกสูบยืดก้านดันออก ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าที่หนึ่งจะถูกจ่ายพลังงานเพื่อสร้างแรงแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อดึงดูดแป้นเกลียวหลังจากนั้นเข้าไปถึงตำแหน่งที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ขดลวดที่หนึ่งจะถูกตัดพลังงานออกและขดลวดที่สองจะถูกจ่ายพลังงาน โดยการใช้สนามแม่เหล็กกลับขั้วเพื่อดันแป้นเกลียวออกอย่างมีประสิทธิภาพและอย่างแม่นยำ การออกแบบนี้เอาชนะข้อจำกัดของกระบอกยิงสำหรับการป้อนแป้นเกลียวซึ่งอาศัยเพียงแรงเฉื่อยของก้านดันในการส่งผ่านแป้นเกลียวซึ่งมักส่งผลให้ตำแหน่งไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ยังช่วยแก้ไขข้อเสียของระบบขดลวดเดี่ยว เช่นการไร้ความสามารถต่อการขจัดแม่เหล็กของก้านดันออก ซึ่งสามารถก่อให้เกิดแม่เหล็กถาวรและปัญหาของการดึงแป้นเกลียวกลับเมื่อเผชิญหน้าแรงผลักแม่เหล็กจากชิ้นงานบางประเภท นอกจากนี้ ยังช่วยปรับปรุงมุมและความเร็วในการส่งผ่านอีกด้วย แป้นเกลียวสามารถถูกส่งผ่านได้อย่างแม่นยำต่อตำแหน่งที่กำหนดไว้ล่วงหน้า (ตัวอย่างการวางตำแหน่งหมุด) ที่ 0-90 องศาหรือแม้แต่ 0 องศาเมื่อเปรียบเทียบกับระบบแบบดั้งเดิมที่ถูกจำกัดไว้ที่ 35-70 องศา สิ่งนี้มีความจำเป็นสำหรับการทำงานที่เสถียรในสถานีเชื่อมจุดแป้นเกลียวด้วยหุ่นยนต์ นอกจากนี้ ในสายการผลิตด้วยมือ ความเร็วที่เพิ่มขึ้นสามารถเพิ่มความสามารถในการผลิตได้ เซ็นเซอร์แม่เหล็ก (1–N) สามารถถูกเพิ่มลงในกระบอกสูบสำหรับความปลอดภัยในการส่งผ่าน เพื่อให้มั่นใจได้ว่าแม้ในกรณีที่กระบอกสูบเสียหาย ก้านดันจะไม่ถูกทำลาย

<u>ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง</u>

ด้วยการพัฒนาอย่างต่อเนื่องของเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ระบบอัตโนมัติถูกแทนที่ทีละน้อยด้วยการปฏิบัติงานด้วยมือซึ่งปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนอย่างมีนัยสำคัญ ในบรรดาเครื่องมือที่ทำงานอัตโนมัติ กระบอกยิงสำหรับการป้อนแป้นเกลียวมีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงกระบวนการของการจัดวางแป้นเกลียวด้วยมือ

กระบอกยิงสำหรับการป้อนแป้นเกลียวแบบดั้งเดิมอาศัยกระบอกสูบเป็นหลักในการผลักแป้นเกลียวโดยการใช้แรงเฉื่อย ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าขดเดียวถูกใช้เพื่อส่งแป้นเกลียวไปยังตำแหน่งที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อย่างไรก็ตาม เนื่องจากความแปรผันในแรงดันอากาศ วัสดุสำหรับการเชื่อมและการทำให้เป็นแม่เหล็กถาวรของก้านดัน แป้นเกลียว

Seal by E-Filing

มักจะไม่สามารถเข้าถึงตำแหน่งที่ต้องการได้ ดังนั้น การประดิษฐ์นี้จัดทำกระบอกยิงสำหรับการป้อนแป้นเกลียวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเหล่านี้อย่างน้อยบางส่วนในงานศิลปวิทยาก่อนหน้า

<u>คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ</u>

รูปที่ 1 เป็นแผนภาพโครงสร้างหน้าตัดของกระบอกยิงสำหรับการป้อนแป้นเกลียวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าตามการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 2 เป็นแผนภาพโครงสร้างของกระบอกยิงสำหรับการป้อนแป้นเกลียวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าตามการประดิษฐ์นี้

ตัวเลขอ้างอิงในรูปเขียนมีรายละเอียดดังนี้:

1 - ชุดแท่นรับ

2 - ชุดข้อต่อ

3 - ชุดก้านดัน

4 - กระบอกสูบ

5 - ฐานรองกระบอกยิง

6 - ขายึดท่อส่งวัสดุ

101 - ฝาปิดกั้นทางป้อน

201 - กล่องสายไฟ

202 - ปลอกทองแดงที่ทนต่อการสึกหรอ

203 - ขดลวดที่หนึ่ง

204 - ขดลวดที่สอง

301 - ปลอกกันกระแทกก้านดัน

302 - ก้านดัน

303 - ปลอกกันกระแทกก้านดัน

401 - ปลอกกันกระแทกกระบอกสูบ

<u>การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์</u>

เพื่อให้วัตถุประสงค์ คุณสมบัติ และข้อได้เปรียบของการประดิษฐ์นี้ชัดเจนและเข้าใจง่ายยิ่งขึ้น การประดิษฐ์จะได้รับการอธิบายให้ละเอียดยิ่งขึ้นซึ่งได้ถูกให้ไว้ด้านล่างโดยอ้างอิงกับรูปเขียนแนบท้ายและลักษณะการประดิษฐ์ที่จำเพาะ

Seal by E-Filing

การอ้างอิงจากรูปที่ 1 และ 2 แสดงแผนภาพโครงสร้างของกระบอกยิงสำหรับการป้อนแป้นเกลียวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าตามการประดิษฐ์นี้ อุปกรณ์รวมถึง:

ชุดแท่นรับ 1 โดยปลายด้านหลังถูกเชื่อมต่อกับขุดข้อต่อ 2; ชุดข้อต่อ 2 ประกอบด้วยขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าสองเส้น กล่าวคือขดลวดที่หนึ่ง 203 และขดลวดที่สอง 204 ถูกจัดเรียงเคียงข้างกัน เมื่อขดลวดทั้งสองถูกจ่ายพลังงาน ขดลวดทั้งสองจะสร้างสนามแม่เหล็กตรงข้ามกัน

ชุดก้านดัน 3 ถูกเชื่อมต่อกับปลายด้านหลังของชุดข้อต่อ 2 ชุดก้านดัน 3 รวมถึงปลอกกันกระแทกก้านดัน 301 และก้านดัน 302 ถูกจัดวางอยู่ภายในปลอกกันกระแทกก้านดัน 301;

ปลายด้านหลังของชุดก้านดัน 3 ถูกเชื่อมต่อกับกระบอกสูบ 4 ลูกสูบของกระบอกสูบ 4 ถูกเชื่อมต่อกับก้านดัน 302 ทำให้ปลายด้านบนของก้านดัน 302 ยืดออกไปภายนอกของชุดแท่นรับ 1 เพื่อให้ถึงตำแหน่งส่งผ่านแป้นเกลียวที่กำหนดไว้;

ในระหว่างการยืดและการหด ก้านดัน 302 จะเคลื่อนผ่านสนามแม่เหล็กที่ถูกสร้างขึ้นโดยขดลวดที่หนึ่ง 203 และขดลวดที่สอง 204

กระบอกยิงสำหรับการป้อนแป้นเกลียวนี้ ด้วยวิธีการออกแบบด้วยขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าคู่ ช่วยเพิ่มความสามารถในการดูดซับของแป้นเกลียวโลหะด้วยแรงแม่เหล็กไฟฟ้า วิธีนี้ช่วยแก้ปัญหาที่พบในกระบอกยิงสำหรับการป้อนแป้นเกลียวแบบดั้งเดิมซึ่งแป้นเกลียวถูกผลักโดยก้านกระบอกและจากนั้นจึงเคลื่อนที่โดยแรงเฉื่อยไปยังตำแหน่งที่กำหนด ซึ่งมักจะไปไม่ถึงตำแหน่งได้อย่างแม่นยำ

โดยการใช้ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าสองเส้นที่สามารถสร้างสนามแม่เหล็กตรงข้ามกัน การประดิษฐ์นี้จึงรับประกันการควบคุมที่ดีขึ้น ขดลวดทั้งสองอาจมีทิศทางซึ่งพันรอบตรงข้ามกันหรือพันไปในทิศทางเดียวกันด้วยการเชื่อมต่อไฟฟ้าแบบย้อนกลับ ด้วยวิธีนั้นจึงทำให้เกิดสนามแม่เหล็กตรงข้ามกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขดลวด 203 และ 204 แต่ละขดเป็นตัวเชื่อมต่อทางไฟฟ้ากับองค์ประกอบควบคุม เช่นรีเลย์ ซึ่งควบคุมกระบวนการกระตุ้นพลังงาน องค์ประกอบควบคุมอาจเป็นแต่ไม่จำกัดเพียงรีเลย์; ซึ่งอาจเป็นตัวคู่ควบเชิงแสง มอสเฟต ทรานซิสเตอร์หรือการรวมกันขององค์ประกอบดังกล่าว รวมเข้ากับแผงควบคุม

ในระหว่างการปฏิบัติงาน กระบอกยิงสำหรับการป้อนแป้นเกลียวถูกควบคุมโดยหน่วยควบคุมภายนอก เช่นพีแอลซีหรือตัวควบคุมอื่น ซึ่งควบคุมลำดับการทำงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อแป้นเกลียวหล่นลงในชุดแท่นรับ 1 ตัวควบคุมจะกระตุ้นให้ก้านดัน 302 ผลักแป้นเกลียวออกขณะที่การกระตุ้นพลังงานให้กับขดลวดที่หนึ่ง 203 โดยเกิดขึ้นพร้อมกัน สิ่งนี้สร้างสนามแม่เหล็กที่ดึงดูดแป้นเกลียวไปยังปลายด้านบนของก้านดัน 302

ในขณะที่ก้านดัน 302 ยืดออกไปเกินชุดแท่นรับ 1 ขดลวดที่หนึ่ง 203 จะยังคงถูกจ่ายพลังงานเพื่อรักษาแรงดึงดูดเอาไว้ เมื่อก้านดัน 302 เคลื่อนเข้าสู่ตำแหน่งส่งผ่านเป้าหมาย ขดลวดที่หนึ่ง 203 ถูกตัดพลังงานและขดลวดที่สอง

Seal by E-Filing

204 จากนั้นจะถูกจ่ายพลังงาน ขดลวดที่สอง 204 จะสร้างสนามแม่เหล็กซึ่งอยู่ตรงข้ามของขดลวดที่หนึ่ง 203 ทำการผลักแป้นเกลียวด้วยแรงแม่เหล็กอย่างแม่นยำและการส่งผ่านแป้นเกลียวไปยังตำแหน่งเป้าหมายอย่างถูกต้อง ในทางตรงกันข้ามก็จะมีการผลักก้านดัน 302 ออก

ในระหว่างกระบวนการนี้ สนามแม่เหล็กตรงข้ามที่เกิดขึ้นโดยขดลวดที่สอง 204 ไม่เพียงแต่ช่วยในการผลักแป้นเกลียวแต่ยังช่วยสลายแม่เหล็กของก้านดัน 302 ด้วย สิ่งนี้จะชดเชยสำหรับการเกิดแม่เหล็กซึ่งเกิดขึ้นเมื่อก้านดัน 302 จะเคลื่อนผ่านขดลวดที่หนึ่ง 203 ในระหว่างการยืดออก หากไม่มีการลดแรงแม่เหล็กนี้ การปฏิบัติงานระยะยาวอาจทำให้แม่เหล็กตกค้างในก้านดัน ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพการส่งผ่านและเร่งการเสื่อมสภาพของส่วนประกอบ

โดยการใช้แรงแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อดึงดูดแป้นเกลียวโลหะ การประดิษฐ์นี้จึงเอาชนะข้อจำกัดของระบบแบบดั้งเดิมซึ่งอาศัยเพียงการขับเคลื่อนบนกระบอกสูบ 4 และแรงเฉื่อย มันช่วยปรับปรุงความแม่นยำของการวางที่ตำแหน่งของได้อย่างมีนัยสำคัญแป้นเกลียวและแก้ไขปัญหาซึ่งแป้นเกลียวในระบบแบบดั้งเดิมมักไปไม่ถึงตำแหน่งที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยการใช้การทำงานร่วมกันของขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าคู่และก้านดัน วิธีแก้ปัญหาไม่เพียงแต่เอาชนะข้อจำกัดของระบบที่มีอยู่ซึ่งแป้นเกลียวถูกผลักออกโดยก้านดันไม่มีการช่วยจากแม่เหล็กไฟฟ้า ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อแรงภายนอกหรือไม่มีความเสถียร (เช่นเมื่อแรงดันอากาศของกระบอกสูบไม่คงที่ การรั่วหรือเมื่อมีข้อบกพร่องในกระบอกหรืออุปกรณ์เสริมทำให้เกิดการแปรผันในด้านแรงขับหรือความเร็ว) แต่ยังช่วยเพิ่มความแม่นยำในการส่งผ่าน ในระบบทั่วไป การแปรผันใดๆในแรงผลักหรือความเร็วอาจส่งผลในการเคลื่อนที่ของก้านดัน (หรือก้านส่งผ่าน) ส่งผลให้แป้นเกลียวไม่สามารถไปถึงตำแหน่งเป้าหมายได้อย่างแม่นยำ

นอกจากนั้น ระบบที่ใช้ก้านดันเดี่ยวหรือโครงสร้างแม่เหล็กเดี่ยวโดยทั่วไปจะอาศัยแรงเฉื่อยของแป้นเกลียวและจึงจำกัดอยู่เฉพาะในสภาพแวดล้อมการปฏิบัติงานที่ค่อนข้างราบเรียบ ตัวอย่างเช่น เมื่อปลายเอาต์พุตของกระบอกยิงสำหรับการป้อนหันลงด้านล่างหรือทำมุมชันลง แป้นเกลียวที่ถูกส่งผ่านไปชุดแท่นรับ 1 อาจตกลงก่อนกำหนดเนื่องจากแรงโน้มถ่วง ในทางตรงกันข้าม การประดิษฐ์นี้รับประกันว่าแป้นเกลียวยังคงถูกดึงดูดด้วยแม่เหล็กแม้หลังจากมีการยืดออกจากชุดแท่นรับ 1 แล้ว เมื่อเข้าใกล้ตำแหน่งเป้าหมาย สนามแม่เหล็กถูกย้อนกลับ และภายใต้อิทธิพลของแรงผลักแม่เหล็ก แป้นเกลียวจะถูกผลักไปยังตำแหน่งที่กำหนดไว้อย่างแม่นยำ การออกแบบนี้เป็นอิสระของการกำหนดทิศทางของเครื่องมือและไม่ได้รับผลกระทบโดยความผันผวนในแรงผลักของกระบอกสูบหรือความเร็ว

นอกจากนี้ โดยการกำจัดแม่เหล็กของก้านดัน 302 หลังจากแต่ละรอบ ความเสี่ยงของการกักเก็บแม่เหล็กถูกลดลง ทำให้ช่วยยืดอายุการใช้งานของส่วนประกอบได้อย่างมีนัยสำคัญ

ควรสังเกตว่าการประดิษฐ์นี้สามารถนำไปใช้ได้กับแป้นเกลียวที่ถูกทำของวัสดุความไวต่อแม่เหล็ก เช่นเหล็กหรือเหล็กกล้าซิลิกอน และไม่เหมาะสมสำหรับวัสดุที่ไม่เป็นแม่เหล็กเช่นอะลูมิเนียม โดยการใช้สนามแม่เหล็กตรงข้าม

Seal by E-Filing

จากขดลวดแม่เหล็กสองเส้น ในการเชื่อมด้วยแรงขับเชิงกลจากกระบอกสูบ 4 การประดิษฐ์นี้จึงช่วยแก้ปัญหาด้านจังหวะการทำงานที่พบในแป้นเกลียวกระบอกยิงซึ่งอาศัยแรงเฉื่อยหรือแรงดึงดูดแบบขดลวดเดี่ยวเชิงรับ (แม่เหล็กไฟฟ้าหรือแม่เหล็กถาวร) ไม่เหมือนกับระบบดังกล่าว ซึ่งดึงดูดแป้นเกลียวในลักษณะเชิงรับ การประดิษฐ์นี้ใช้แรงแม่เหล็กไฟฟ้าที่ถูกควบคุมได้กับแป้นเกลียวโดยตรง

แป้นเกลียวถูกส่งผ่านโดยก้านดัน แรงดึงดูดแม่เหล็กจะเปลี่ยนแปลงแบบไดนามิก เพื่อการนำทางแป้นเกลียวไปยังทิศทางที่ต้องการ วิธีนี้จะช่วยบรรเทาปัญหาต่างๆ เช่นการหลุดก่อนกำหนด การปล่อยแม่เหล็กไม่เพียงพอ และการส่งผ่านที่ไม่แม่นยำโดยเกิดจากแรงเฉื่อย แป้นเกลียวไม่เพียงคงทิศทางที่ถูกต้องหลังจากถูกปล่อย แต่ระบบการนำด้วยแม่เหล็กตลอดกระบวนการยังช่วยป้องกันการคลาดตำแหน่งหรือการหลุดเนื่องจากความไม่เสถียร

โดยการใช้ประโยชน์จากผลรวมของแรงแม่เหล็กไฟฟ้าและแรงผลักเชิงกลจากกระบอกสูบ 4 แป้นเกลียวสามารถถูกวางได้อย่างแม่นยำเมื่อก้านดัน 302 ถึงจุดสิ้นสุด การย้อนกลับของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นช่วยให้เชื่อมั่นว่าแป้นเกลียวจะหลุดออกอย่างแม่นยำ

นอกจากนี้ยังสังเกตได้ว่าส่วนประกอบโลหะ แป้นเกลียวจึงกลายเป็นส่วนหนึ่งของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเมื่ออยู่ภายในขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าที่ถูกจ่ายพลังงาน ในระบบด้วยขดลวดเพียงขดเดียว ทั้งก้านดัน 302 และแป้นเกลียวจะใช้พื้นที่ขดลวดร่วมกันและดังนั้นจึงสร้างแกนแม่เหล็กเดี่ยว ในการประดิษฐ์นี้ อย่างไรก็ตาม การกำหนดขดลวดแบบคู่จะวางก้านดัน 302 และแป้นเกลียวไว้ภายในขดลวดที่แยกขนานกัน เนื่องจากก้านดัน 302 เป็นโครงสร้างแบบต่อเนื่องกัน สิ่งนี้จึงทำให้สร้างแม่เหล็กไฟฟ้าแบบเป็นอิสระจากกันสองตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้สามารถควบคุมพฤติกรรมของแม่เหล็กได้ละเอียดยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ ขอเน้นย้ำว่าคำว่า “สนามแม่เหล็กตรงข้าม” หมายถึงทิศทางของสนามแม่เหล็กตรงข้ามกัน ไม่ใช่ขั้วแม่เหล็กตรงข้ามกัน ตัวอย่างเช่น การวางขั้ว S สองขั้วหรือขั้ว N สองขั้วของการวางแม่เหล็กแบบหันหน้าชนกันส่งผลให้เกิดในทิศทางของสนามแม่เหล็กที่ตรงข้ามกัน แม้ว่าขั้วจะเหมือนกันก็ตาม หลักการทำงานของรีเลย์ ทรานซิสเตอร์ และองค์ประกอบควบคุมอื่นๆที่กล่าวถึงในที่นี้เป็นที่เข้าใจกันดีในศิลปวิทยาและไม่ได้มีการอธิบายเพิ่มเติม

ในลักษณะการประดิษฐ์ลักษณะหนึ่งของการประยุกต์ใช้นี้ ชุดข้อต่อ 2 ที่ถูกเตรียมไว้ภายในด้วยขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าและปลอกทองแดงที่ทนต่อการสึกหรอ 202 ปลอกทองแดงกลวงที่ทนต่อการสึกหรออยู่บนด้านข้างของชุดแท่นรับ 1 ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบรวมด้วยขดลวดที่หนึ่ง 203 และขดลวดที่สอง 204 ถูกจัดเรียงเคียงข้างกันโดยทั้งสองขดเป็นขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติเหมือนกัน

ก้านดัน 302 อย่างน้อยหนึ่งส่วนที่ส่วนด้านบนทำจากวัสดุที่มีแรงลบล้างแม่เหล็กต่ำและเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของส่วนบนจะต้องไม่มากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของแป้นเกลียวที่ถูกส่งผ่าน สิ่งนี้ทำให้สามารถใส่แป้นเกลียวเข้ากับส่วนบนของก้านดัน 302 ทำให้การส่งผ่านมีเสถียรภาพและถูกควบคุมได้มากขึ้น ตัวอย่างเช่น เหล็กอ่อน

Seal by E-Filing

ซึ่งมีค่าความสามารถนำแม่เหล็กสูง เหมาะสมที่จะใช้เป็นวัสดุแกนแม่เหล็ก วัสดุที่มีแรงลบล้างแม่เหล็กต่ำสามารถถูกลดแรงแม่เหล็กได้อย่างรวดเร็วทันทีที่สนามแม่เหล็กภายนอกถูกนำออก วัสดุแม่เหล็กอ่อนทั่วไปได้แก่ เหล็กบริสุทธิ์ เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ และเหล็กกล้าซิลิกอน ในลักษณะการประดิษฐ์ลักษณะหนึ่ง แรงลบล้างแม่เหล็กมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 กิโลแอมแปร์ต่อเมตร

นอกจากนี้ ภายในชุดข้อต่อ 2 ปลอกทองแดงที่ทนต่อการสึกหรอ 202 ถูกจัดวางไว้ระหว่างขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าและชุดแท่นรับ 1 ปลอกทองแดง 202 ช่วยลดการสึกหรอจากการเสียดสีระหว่างขดลวดและชุดแท่นรับด้วยวิธีนั้นจึงยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ นอกจากนี้ ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางการนำสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสริมแรงแม่เหล็กเพื่อการดึงดูดและส่งแป้นเกลียว ส่งผลให้การวางตำแหน่งแป้นเกลียวที่ตำแหน่งเป้าหมายมีความแม่นยำสูงขึ้น

ควรทราบว่า แม้ว่าทองแดงจะไม่ปิดกั้นสนามแม่เหล็กได้ แต่ยังสามารถลดทอนความแรงของสนามแม่เหล็กได้ เมื่อขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าถูกจ่ายพลังงาน สนามแม่เหล็กจะยังคงอยู่ที่ตำแหน่งของปลอกทองแดง 202 เมื่อก้านดัน 302 จะเคลื่อนผ่านปลอกทองแดง อิเล็กตรอนอิสระในทองแดงจะถูกสนามแม่เหล็กทำให้เกิดการเหนี่ยวนำ ทำให้เกิดการเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่ถูกเหนี่ยวนำจะสร้างสนามแม่เหล็กที่มีทิศทางตรงข้าม ซึ่งต้านสนามแม่เหล็กเดิม ดังนั้น ในระหว่างกระบวนการส่งแป้นเกลียว ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปลอกทองแดง 202 และขดลวดสร้างสนามแม่เหล็กที่หักล้างซึ่งกันและกัน ซึ่งช่วยลดความแรงรวมของสนามแม่เหล็กอย่างมีประสิทธิภาพและป้องกันแรงแม่เหล็กเกินที่อาจรบกวนการส่งแป้นเกลียว

ในลักษณะการประดิษฐ์บางประการ ด้านนอกของชุดข้อต่อ 2 ได้รับการติดตั้งพร้อมกล่องสายไฟ 201 ขั้วไฟฟ้าของขดลวดที่หนึ่ง 203 และขดลวดที่สอง 204 ยื่นเข้าไปในกล่องสายไฟ 201 ซึ่งช่วยให้สามารถจัดการและเดินสายขั้วของขดลวดได้อย่างเป็นระเบียบและรวมศูนย์ การออกแบบนี้ช่วยลดความเสี่ยงของไฟฟ้าลัดวงจรหรือความไม่เสถียรของสัญญาณที่เกิดโดยการรบกวนจากภายนอก ช่วยลดความซับซ้อนในการบำรุงรักษาอุปกรณ์และรับประกันความเสถียรและความแม่นยำในระหว่างกระบวนการส่งผ่านแป้นเกลียว

ในลักษณะการประดิษฐ์บางประการ ขอบด้านนอกของชุดก้านดัน 3 ถูกหุ้มปลอกด้วยฐานรองกระบอกยิงที่ปรับหมุนได้ 5 ฐานรองนี้ถูกใช้เพื่อยึดและตรึงกระบอกยิงสำหรับการป้อนแป้นเกลียวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า โดยการหมุนและการปรับฐานรองกระบอกยิง 5 ทิศทางของกระบอกยิงสามารถถูกจัดให้อยู่ในแนวแกนได้ ซึ่งช่วยให้สามารถวางชุดแท่นรับ 1 ในตำแหน่งการรับและการป้อนที่เหมาะสมที่สุด ความสามารถในการปรับตั้งนี้ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับสภาวะการทำงานที่หลากหลาย และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตั้งในสภาพแวดล้อมเชิงพื้นที่ที่ซับซ้อน

Seal by E-Filing

นอกจากนี้ ขายึดท่อส่งวัสดุ 6 ถูกจัดวางระหว่างชุดก้านดัน 3 และกระบอกสูบ 4 ขายึด 6 ทำหน้าที่รองรับส่วนประกอบทั้งสองชิ้นและสามารถหมุนปรับได้ ด้วยการเชื่อมต่อที่ปรับได้และมั่นคง ขายึด 6 ช่วยกระจายความเค้นระหว่างก้านดันและกระบอก ลดความเบี่ยงเบนจากการสั่นสะเทือน และเพิ่มเสถียรภาพในการทำงานตลอดรอบการทำงานยาวนาน

ในลักษณะการประดิษฐ์ประการหนึ่ง ปลอกกันกระแทกกระบอกสูบ 401 ถูกจัดวางอยู่ภายในชุดก้านดัน 3 ที่จุดเชื่อมต่อกับกระบอกสูบ 4 นอกจากนี้ ภายในชุดก้านดัน 3 ปลอกกันกระแทกก้านดัน 303 ถูกสวมเข้ากับก้านดัน 302 ปลอกกันกระแทกกระบอกสูบ 401 และปลอกกันกระแทกก้านดัน 303 ถูกออกแบบเพื่อดูดซับแรงกระแทกฉับพลันโดยการเคลื่อนที่ไปมาของลูกสูบกระบอกสูบและก้านดัน 302 ส่วนประกอบเหล่านี้ช่วยลดความล้าเชิงกลและการสึกหรอ ทำให้มั่นใจในความแม่นยำอย่างสม่ำเสมอในระหว่างการปฏิบัติงานการส่งผ่านความถี่สูง

ในลักษณะการประดิษฐ์ประการหนึ่งของการประยุกต์ใช้นี้ ชุดแท่นรับ 1 ถูกจัดให้อยู่ที่ปลายด้านหน้าด้วยฝาปิดกั้นทางป้อน 101 สปริงดึงกลับ (ไม่ได้แสดงในรูปเขียน) ถูกเชื่อมต่อกับฝาปิดกั้นทางป้อน 101 ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าช่วยป้องกันการดีดตัวกลับของแป้นเกลียวภายใต้แรงกระแทก ฝาปิดกั้นทางป้อน 101 ช่วยป้องกันแป้นเกลียวจากการพลิกหรือวางผิดตำแหน่งในระหว่างการส่งผ่าน ในการทำงานร่วมกันกับชุดแท่นรับ 1 ฝาปิดกั้นทางป้อน 101 จะป้องกันไม่ให้แป้นเกลียวหมุนหรือเลื่อนตำแหน่งภายในพื้นที่รับ ทำให้มั่นใจได้ว่าแป้นเกลียวสามารถถูกส่งผ่านไปยังตำแหน่งเป้าหมายได้อย่างแม่นยำ

สปริงดึงกลับถูกติดกับฝาปิดกั้นทางป้อน 101 ช่วยให้ฝาปิดกั้นกลับสู่ตำแหน่งเดิมได้อย่างรวดเร็วหลังจากแป้นเกลียวถูกส่ง พร้อมทั้งรักษาเสถียรภาพของโครงสร้างภายในอุปกรณ์และทำให้กระบวนการป้อนดำเนินต่อเนื่องได้ สิ่งนี้ช่วยป้องกันความผิดปกติของเส้นทางการส่งผ่านแป้นเกลียวที่เกิดจากการทำงานผิดปกติของฝาปิดกั้นทางป้อน นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันการเลื่อนตำแหน่งซ้ำซ้อนหรือการรุกล้ำของวัตถุแปลกปลอมที่เกิดจากการปิดฝาปิดกั้นล่าช้า จึงช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของแต่ละรอบการส่งผ่าน

ข้อได้เปรียบของการประยุกต์ใช้นี้มีดังต่อไปนี้: ด้วยวิธีการยึดของก้านดันที่ถูกขับเคลื่อนโดยกระบอก 4 ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าที่หนึ่ง 203 จะถูกจ่ายพลังงานเพื่อดึงดูดแป้นเกลียวด้วยแรงแม่เหล็กไฟฟ้า เมื่อแป้นเกลียวถึงตำแหน่งที่กำหนดไว้แล้ว ขดลวดที่หนึ่ง 203 จะถูกตัดพลังงานออกและขดลวดที่สองจะถูกจ่ายพลังงาน 204 เพื่อดันแป้นเกลียวออกอย่างมีประสิทธิภาพและอย่างแม่นยำผ่านสนามแม่เหล็กย้อนกลับ วิธีช่วยแก้ไขปัญหาในกระบอกยิงสำหรับการป้อนแบบดั้งเดิมซึ่งอาศัยก้านดันของกระบอกสูบ 4 และแรงเฉื่อย ซึ่งมักทำให้ตำแหน่งแป้นเกลียวไม่แม่นยำ

นอกจากนี้ยังช่วยแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบอกยิงสำหรับการป้อนแม่เหล็กแบบขดลวดเดี่ยว ซึ่งไม่สามารถสลายสนามแม่เหล็กของก้านดันได้ สิ่งนี้อาจส่งผลให้เกิดการแม่เหล็กถาวรของก้านดัน และแป้นเกลียวที่หดตัวเมื่อพบกับชิ้นงานที่มีแรงผลักแม่เหล็ก

Seal by E-Filing

การประดิษฐ์นี้ยังช่วยปรับปรุงความยืดหยุ่นของมุมการส่งผ่านและความเร็ว แป้นเกลียวสามารถถูกส่งผ่านได้อย่างแม่นยำที่มุมตั้งแต่ 0 ถึง 90 องศาหรือแม้กระทั่ง 0 องศา โดยที่ระบบแบบดั้งเดิมคือจำกัดไว้ที่ 35 - 70 องศา ความสามารถนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการปฏิบัติงานที่เสถียรของสถานีเชื่อมแป้นเกลียวด้วยหุ่นยนต์

เมื่อถูกนำไปใช้ในสายการประกอบด้วยมือ จะสามารถส่งผ่านชิ้นงานด้วยความเร็วสูงสุด ช่วยในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม เซนเซอร์แม่เหล็กหลายตัว (1-N) อาจถูกเพิ่มลงในกระบอกสูบ 4 สำหรับความเชื่อมั่นในการส่งผ่านที่ปลอดภัย ช่วยในการป้องกันความเสียหายต่อก้านดันในกรณีที่กระบอกสูบทำงานผิดปกติ

แต่ละลักษณะการประดิษฐ์ที่อธิบายไว้ในเอกสารนี้เน้นย้ำถึงความแตกต่างจากลักษณะการประดิษฐ์อื่นๆอย่างต่อเนื่อง คุณสมบัติที่ใช้ร่วมกันหรือคล้ายคลึงกันระหว่างลักษณะการประดิษฐ์อาจมีการอ้างอิงข้ามตามความจำเป็น

แม้ว่าลักษณะการประดิษฐ์ที่พึงปรารถนาของการประดิษฐ์นี้ถูกอธิบายแล้วเป็นที่พึงเข้าใจโดยผู้มีความชำนาญในศิลปวิทยาการว่าสามารถทำการปรับเปลี่ยนและการดัดแปลงสามารถทำได้โดยไม่เบี่ยงเบนไปจากขอบเขตของการประดิษฐ์เป็นพื้นฐาน เพราะฉะนั้น ข้อถือสิทธิที่แนบมามีวัตถุประสงค์เพื่อครอบคลุมทั้งลักษณะการประดิษฐ์ที่ต้องการและการดัดแปลงหรือเท่าใดๆที่อยู่ภายในขอบเขตของการประดิษฐ์

สุดท้าย ควรสังเกตว่าคำเชิงสัมพันธ์ เช่น “ที่หนึ่ง” และ “ที่สอง” ใช้เพียงเพื่อแยกแยะเอนทิตีหรือการปฏิบัติงานหนึ่งจากอีกตัวหนึ่งละไม่ได้สื่อถึงลำดับหรือความสัมพันธ์ที่แท้จริง เว้นแต่จะระบุไว้อย่างชัดเจน

นอกจากนั้น คำว่า"ประกอบรวมด้วย" "รวมถึง" หรือการแปรของคำดังกล่าวที่คล้ายคลึงกัน มีวัตถุประสงค์เพื่อครอบคลุมการรวมที่ไม่เฉพาะเจาะจง โดยที่กระบวนการ วิธีการ บทความหรืออุปกรณ์ ซึ่งประกอบรวมด้วยรายการขององค์ประกอบซึ่งไม่จำกัดอยู่เฉพาะองค์ประกอบเหล่านั้น แต่ยังรวมถึงองค์ประกอบอื่นๆที่ไม่ได้ระบุไว้อย่างชัดเจนหรือเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการ วิธีการ บทความหรืออุปกรณ์ดังกล่าวได้อีกด้วย

ที่กล่าวถึงข้างต้นได้ให้คำอธิบายโดยละเอียดของกระบอกยิงสำหรับการป้อนแป้นเกลียวด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าตามการประดิษฐ์นี้ ตัวอย่างเฉพาะเพื่ออธิบายหลักการและการดำเนินการของการประดิษฐ์ ลักษณะการประดิษฐ์เหล่านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้เข้าใจของการประดิษฐ์และแนวคิดหลัก และไม่พึงได้รับการตีความเป็นการจำกัดขอบเขตของการประดิษฐ์ เป็นที่พึงสังเกตว่าการปฏิบัติการดัดแปลงและการขัดเกลาต่างๆ อาจสามารถทำขึ้นโดยผู้ที่มีความชำนาญในศิลปวิทยาการได้โดยไม่เบี่ยงเบนไปจากหลักการของการประดิษฐ์

<u>วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด</u>

ดังที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์การประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

Seal by E-Filing