

รหัส : 02020016

ชื่อสามัญของผลงานนวัตกรรมไทย :	เครื่องสูบน้ำชนิดหอยโข่ง แบบ Horizontal split case ติดตั้งบน เทรลเลอร์ลากจูง (Horizontal split case centrifugal pump with trailer)
ชื่อทางการค้าของผลงานนวัตกรรมไทย :	เครื่องสูบน้ำชนิดหอยโข่ง แบบ Horizontal split case ติดตั้งบน เทรลเลอร์ลากจูง (Horizontal split case centrifugal pump with trailer)
หน่วยงานที่พัฒนา :	บริษัท นำพลอินเตอร์เทรด จำกัด
บริษัทผู้รับการถ่ายทอด :	-
ผู้จำหน่าย :	บริษัท นำพลอินเตอร์เทรด จำกัด
ผู้แทนจำหน่าย :	-
หน่วยงาน บริษัท หรือผู้ขึ้นบัญชีนวัตกรรมไทย :	บริษัท นำพลอินเตอร์เทรด จำกัด
ช่วงเวลาที่ยื่นทะเบียน :	เมษายน 2568 – เมษายน 2576 (8 ปี)

คุณสมบัตินวัตกรรม :

เครื่องสูบน้ำชนิดหอยโข่ง แบบ Horizontal split case ติดตั้งบนเทรลเลอร์ลากจูง เริ่มจากพัฒนาโครงสร้างเทรลเลอร์ลากจูง ตัวครอบชุดต้นกำลังเครื่องสูบน้ำ และพัฒนาประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำ (pump efficiency) ให้สูงกว่า 80% เมื่อเทียบกับเครื่องสูบน้ำทั่วไปตามท้องตลาด การออกแบบที่ทันสมัยตามหลักวิศวกรรมโดยการใช้เทคโนโลยี CAD และ CAE ที่ช่วยออกแบบเพื่อให้เกิดการไหลที่เหมาะสม ลดแรงเสียดทาน และการไหลวน (turbulence) ภายในระบบ และยังช่วยลดปัญหาการวิเทชั่น (Cavitation) ซึ่งเป็นปัญหาหลักของเครื่องสูบน้ำในท้องตลาดทั่วไป มีความทนทานและบำรุงรักษาง่าย จากการออกแบบใบพัดที่ดูดน้ำทั้งสองด้าน ลดแรงดันที่ไม่สมดุลและลดการสึกหรอของชิ้นส่วน (ใบพัด) มีการใช้เทคโนโลยีการออกแบบและจำลองทางวิศวกรรม ในการออกแบบองค์ประกอบสำคัญ เช่น ใบพัดและเสื้อเรือนของเครื่องสูบน้ำ ใช้เทคนิคการจำลองการไหลของน้ำภายในเครื่องสูบน้ำเพื่อตรวจสอบปัญหา ใช้การวิเคราะห์ความแข็งแรงของชิ้นส่วนสำคัญ ความซับซ้อนในการออกแบบเครื่องสูบน้ำชนิดหอยโข่ง แบบ Horizontal split case ความท้าทายในการผลิตชิ้นส่วน เช่น การผลิตใบพัดที่มีความแม่นยำเพื่อให้ได้ขนาดและรูปร่างที่แม่นยำ สำหรับการไหลของน้ำที่มีประสิทธิภาพ การนำความรู้ในการออกแบบและสร้างใบพัด เครื่องสูบน้ำผ่านการทดสอบตามมาตรฐานเทียบเคียง ISO 9906 ที่ผ่านการรับรองจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ โดยบริษัทเลือกใช้ค่า Tolerance Grade 1 ซึ่งเป็นระดับสูงสุด เพื่อความเสถียรและประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในสมรรถนะและความแม่นยำของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งเครื่องสูบน้ำมีระบบส่งสัญญาณสถานะการทำงานของเครื่องสูบน้ำระยะไกลเพื่อช่วยตรวจสอบสถานะการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

ข้อดีของเครื่องสูบน้ำชนิดหอยโข่ง แบบ Horizontal split case ติดตั้งบนเทรลเลอร์ลากจูง ช่วยลดต้นทุนในการออกแบบและผลิตในประเทศ ช่วยลดการนำเข้าเครื่องสูบน้ำจากต่างประเทศ และสนับสนุนอุตสาหกรรมในประเทศ การออกแบบลักษณะการใช้งานเครื่องสูบน้ำเพื่อรองรับการใช้งานหนักในภาคการเกษตรและอุตสาหกรรม (การสูบน้ำในพื้นที่ขนาดใหญ่เหมาะสำหรับงานที่ต้องการอัตราการไหลและแรงดันสูง ซึ่งอาจไม่สามารถทำได้ในเครื่องสูบน้ำทั่วไปในท้องตลาด และทำงานได้ในพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งจ่ายไฟฟ้า) อีกทั้ง บริษัทฯ ได้จดสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ ในชื่อเครื่องสูบน้ำ ซึ่งการออกแบบผลิตภัณฑ์แยกออกเป็น 2 ส่วน คือ ชุดต้นกำลัง (Power unit) ที่ประกอบด้วยเครื่องยนต์ดีเซลและเครื่องสูบน้ำ Split case

คุณสมบัติเฉพาะ

1. เครื่องสูบน้ำชนิดหอยโข่ง แบบ Horizontal split case ติดตั้งบนทรลเลอร์ลากจูง รุ่น NIT SPC12-Q450H23

1.1 เครื่องสูบน้ำ

- 1.1.1 ขนาดท่อส่งน้ำไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว
- 1.1.2 ลักษณะเสื้อเรือนเครื่องสูบน้ำและใบพัดเป็นแบบ Double suction split case pump
- 1.1.3 อัตราการไหล 450 ลิตรต่อวินาที ระยะสูบส่ง 23 เมตร
- 1.1.4 เสื้อเรือนเครื่องสูบน้ำทำด้วยเหล็กหล่อเหนียวตามมาตรฐาน FCD450 หรือดีกว่า
- 1.1.5 ใบพัดทำด้วยเหล็กหล่อเหนียวตามมาตรฐาน FCD450 หรือดีกว่า
- 1.1.6 เพลาลูกสูบทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel) ตามมาตรฐาน SUS304 หรือดีกว่า
- 1.1.7 ประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำ (pump efficiency) ไม่น้อยกว่า 80% ภายใต้มาตรฐาน ISO 9906 และค่า Tolerance Grade 1 ซึ่งเป็นระดับสูงสุด เพื่อความเสถียรและประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในสมรรถนะและความแม่นยำของผลิตภัณฑ์

1.2 เครื่องยนต์ดีเซล

- 1.2.1 เครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 สูบ ขนาดไม่น้อยกว่า 300 แรงม้า
- 1.2.2 ระบายความร้อนด้วยน้ำ แบบหม้อน้ำ และมีพัดลมระบายความร้อน
- 1.2.3 เครื่องยนต์เป็นของโรงงานผู้ผลิตที่ได้รับใบรับรองระบบ ISO 9001:2015 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ตรวจสอบรับรองรายใดรายหนึ่งตามรายชื่อต่อไปนี้คือ Lloyd's Register Quality Assurance Limited, Det Norske Veritas Bureau Veritas Quality International, TUV, EONet, IONet หรือ IAF หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.2.4 เครื่องยนต์มีระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ECU (Electronic Control Unit) สามารถควบคุมการทำงานของระบบเครื่องยนต์ โดยประมวลผลข้อมูลจาก sensor ที่ติดตั้งอยู่ในเครื่องยนต์ เพื่อนำมาปรับการทำงานของเครื่องยนต์ให้เหมาะสม เช่น การจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง (injection type) และการควบคุมไอดี (intake control)
- 1.2.5 เครื่องยนต์ผ่านการรับรองมาตรฐานควบคุมสารมลพิษจากเครื่องยนต์ EU Stage 3 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 1.2.6 ชุดส่งกำลัง (Coupling) เป็นอุปกรณ์ส่งกำลังที่ใช้เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องยนต์กับเครื่องสูบน้ำ ช่วยให้การส่งกำลังเป็นไปอย่างนุ่มนวล ลดแรงกระแทกและการสึกหรอของชิ้นส่วนเครื่องสูบน้ำ ป้องกันความเสียหายจากการสตาร์ทและหยุดเครื่องกะทันหัน และช่วยป้องกันเครื่องยนต์และเครื่องสูบน้ำจากการทำงานโอเวอร์โหลด
- 1.2.7 แรงม้าของเครื่องยนต์ ต้องออกแบบให้มีสภาพการใช้ได้งานอย่างต่อเนื่อง Service factor ไม่น้อยกว่า 1.25
- 1.2.8 ความจุถังน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 400 ลิตร

1.3 ตู้ครอบชุดต้นกำลัง

- 1.3.1 ความหนาของแผ่นโลหะประกอบตู้ไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร โครงสร้างทำด้วยเหล็ก SS400 หรือSPCC หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ทำสีกันสนิม 1 ชั้น ทำสีรองพื้น 1 ชั้นและทำสีทับหน้า 1 ชั้น

- 1.3.2 โครงสร้างรองรับน้ำหนักตู้ครอบชุดต้นกำลังด้วยเหล็ก SS400 หรือ SPCC หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า โดยการเตรียมพื้นผิวให้ทำความสะอาดด้วยการพ่นทราย Sa 2 ½ ชนิดทั่วถึงมาก
- 1.3.3 ระหว่างผนังชั้นใน-นอก เสริมด้วยฉนวนชนิดดูดซับเสียงแบบไม่ติดไฟ
- 1.3.4 มีช่องสำหรับระบายอากาศ
- 1.4 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์
 - 1.4.1 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ ถูกติดตั้งและทดสอบมาพร้อมกับเครื่องสูบน้ำ จากโรงงานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำ
 - 1.4.2 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ มีจอแสดงผลแบบระบบดิจิทัล (Digital control) และมีปุ่มในการเปิด-ปิดเครื่องยนต์
 - 1.4.3 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ บนหน้าจอแบบควบคุมการทำงานแสดงผลเป็น ภาษาไทย ลักษณะแบบ LED Display หรือ LCD Display แสดงผลดังนี้ ความเร็วรอบ เครื่องยนต์, แรงดันน้ำมันเครื่อง, อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น, โวลต์แบตเตอรี่, ชั่วโมงการใช้งาน, ระดับน้ำมันเชื้อเพลิง, อุณหภูมิน้ำมันเครื่อง, แรงดันลมเทอร์โบ, อุณหภูมิไอดี, อุณหภูมิ น้ำมันเชื้อเพลิง, น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้, เพอร์เซ็นต์แรงบิดเครื่องยนต์ และเพอร์เซ็นต์โหลด เครื่องยนต์
 - 1.4.4 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ มีระดับการป้องกันฝุ่นละอองและกันน้ำได้ ไม่ต่ำกว่า IP65
- 1.5 ระบบส่งสัญญาณสถานะการทำงานของเครื่องสูบน้ำระยะไกล
 - 1.5.1 เครื่องสูบน้ำต้องมีการติดตามและเชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT Gateway เข้ากับชุดควบคุม เครื่องยนต์ (Engine Controller)
 - 1.5.2 เครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ ประกอบด้วย ดังนี้
 - มีหน่วยความจำ RAM ขนาด 64 MB เป็นอย่างน้อย
 - มีขนาดพื้นที่การจัดเก็บข้อมูล 128 MB เป็นอย่างน้อย
 - มีช่องเชื่อมต่อชนิด RS 485 หรือ 232 และ RJ45 อย่างละ 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
 - 1.5.3 เครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ ผ่านการรับรองมาตรฐานจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ
 - 1.5.4 ระบบติดตามสถานะการทำงานของเครื่องสูบน้ำจากระยะไกล สามารถเขียนโปรแกรม ตามฟังก์ชันการทำงานของเครื่องสูบน้ำเพื่อใช้ส่งสัญญาณสถานะการทำงานผ่านสัญญาณ อินฟราเรด เอ็นพีที และสามารถส่งสัญญาณเชื่อมต่อแผงควบคุมการทำงานได้ ดำเนินการ ภายใต้กระบวนการตามมาตรฐานพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เป็นของผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ที่ได้รับ ใบรับรอง ISO 29110
 - 1.5.5 ซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ส่งสัญญาณสถานะการทำงานของเครื่องสูบน้ำระยะไกล รับประกัน 1 ปี
 - 1.5.6 สิ่งที่ไม่รวมอยู่ในการรับประกัน คือ
 - ค่าบริการ 5G/4G Network, SIM รายเดือนไม่จำกัดความเร็ว จำนวน 1 เลขหมาย
 - ความเสียหายของระบบอุปกรณ์ ที่เกิดจากความประมาท ที่เกิดจากอุบัติเหตุ หรือ ที่เกิดจากภัยธรรมชาติ เช่น ไฟฟ้า ลุกเห็บ น้ำท่วม เป็นต้น หรือจากการใช้งาน ไม่ถูกต้องจากที่ได้รับการออกแบบและการอบรม

- 1.6 เทรลเลอร์ลากจูง
ติดตั้งเครื่องสูบน้ำชนิดหอยโข่ง แบบ Horizontal split case บนเทรลเลอร์ลากจูงแบบ 4 ล้อ
- 1.6.1 ขาค้ำยันด้านหลังปรับระดับได้ จำนวน 2 ชุด และขาค้ำยันหน้า อยู่กึ่งกลางของหัวเทรลเลอร์ลากจูง จำนวน 1 ชุด
- 1.6.2 ล้อยางชนิดสูบลม จำนวน 4 ล้อ
- 1.6.3 ระบบห้ามล้อ จำนวน 2 ชุด
- 1.6.4 เพลหรือแหนบ จำนวน 2 ชุด
- 1.6.5 ด้านท้ายของเทรลเลอร์ลากจูงมีไฟท้าย จำนวน 2 ชุด และติดแถบสะท้อนแสงเป็นแถบสะท้อนแสงทั้งด้านซ้ายและขวา สำหรับติดตั้งยานพาหนะ เพื่อความปลอดภัยเวลากลางคืนแบบสีขาวแดงหรือแดงสลับขาว
- 1.6.6 เทรลเลอร์ลากจูง ดำเนินการจดทะเบียนตามข้อกำหนดของกรมการขนส่งทางบก
- 1.6.7 โครงสร้างเทรลเลอร์ลากจูง (แชสซี) ใช้เหล็กตัวยูหรือเหล็กทรงน้ำ
- 1.7 ท่อและข้อต่อ
- 1.7.1 ท่อเหล็กและข้อต่อเหล็กตามมาตรฐาน ASTM A36 หรือ SS400 หรือ JIS 3101 หรือดีกว่า ประกอบด้วย
- ข้อต่อเหล็กงอ 45 องศา ท่อหนา 3 มิลลิเมตร พร้อมหน้าแปลน 2 ด้าน หนา 12 มิลลิเมตร จำนวน 1 ท่อน
 - ข้อต่อเหล็กงอ 90 องศา ท่อหนา 3 มิลลิเมตร พร้อมหน้าแปลน 2 ด้าน หนา 12 มิลลิเมตร จำนวน 1 ท่อน
 - ท่อเหล็กตรง ยาว 1 เมตร ท่อหนา 3 มิลลิเมตร พร้อมหน้าแปลน 2 ด้าน หนา 12 มิลลิเมตร จำนวน 1 ท่อน
 - ท่อเหล็กตรง ยาว 3 เมตร ท่อหนา 3 มิลลิเมตร พร้อมหน้าแปลน 2 ด้าน หนา 12 มิลลิเมตร จำนวน 2 ท่อน

2. เครื่องสูบน้ำชนิดหอยโข่ง แบบ Horizontal split case ติดตั้งบนเทรลเลอร์ลากจูง รุ่น NIT SPC14-Q500H30

- 2.1 เครื่องสูบน้ำ
- 2.1.1 ขนาดท่อส่งน้ำไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว
- 2.1.2 ลักษณะเสื้อเรือนเครื่องสูบน้ำและใบพัดเป็นแบบ Double suction split case pump
- 2.1.3 อัตราการไหล 500 ลิตรต่อวินาที ระยะสูบส่ง 30 เมตร
- 2.1.4 เสื้อเรือนเครื่องสูบน้ำทำด้วยเหล็กหล่อเหนียวตามมาตรฐาน FCD450 หรือดีกว่า
- 2.1.5 ใบพัดทำด้วยเหล็กหล่อเหนียวตามมาตรฐาน FCD450 หรือดีกว่า
- 2.1.6 เพลเครื่องสูบน้ำทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel) ตามมาตรฐาน SUS304 หรือดีกว่า
- 2.1.7 ประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำ (pump efficiency) ไม่น้อยกว่า 80% ภายใต้มาตรฐาน ISO 9906 และค่า Tolerance Grade 1 ซึ่งเป็นระดับสูงสุด เพื่อความเสถียรและประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในสมรรถนะและความแม่นยำของผลิตภัณฑ์
- 2.2 เครื่องยนต์ดีเซล
- 2.2.1 เครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 สูบ ขนาดไม่น้อยกว่า 300 แรงม้า
- 2.2.2 ระบายความร้อนด้วยน้ำ แบบหม้อน้ำ และมีพัดลมระบายความร้อน
- 2.2.3 เครื่องยนต์เป็นของโรงงานผู้ผลิตที่ได้รับใบรับรองระบบ ISO 9001:2015 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ตรวจสอบรับรองรายใดรายหนึ่งตามรายชื่อต่อไปนี้คือ Lloyd's Register Quality Assurance Limited, Det Norske Veritas Bureau Veritas Quality International, TUV, EONet, IONet หรือ IAF หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

- 2.2.4 เครื่องยนต์มีระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ECU (Electronic Control Unit) สามารถควบคุมการทำงานของระบบเครื่องยนต์ โดยประมวลผลข้อมูลจาก sensor ที่ติดตั้งอยู่ในเครื่องยนต์ เพื่อนำมาปรับการทำงานของเครื่องยนต์ให้เหมาะสม เช่น การจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง (injection type) และการควบคุมไอดี (intake control)
- 2.2.5 เครื่องยนต์ผ่านการรับรองมาตรฐานควบคุมสารมลพิษจากเครื่องยนต์ EU Stage 3 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.2.6 ชุดส่งกำลัง (Coupling) เป็นอุปกรณ์ส่งกำลังที่ใช้เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องยนต์กับเครื่องสูบน้ำ ช่วยให้การส่งกำลังเป็นไปอย่างนุ่มนวล ลดแรงกระแทกและการสึกหรอของชิ้นส่วนเครื่องสูบน้ำ ป้องกันความเสียหายจากการสตาร์ทและหยุดเครื่องกะทันหัน และช่วยป้องกันเครื่องยนต์และเครื่องสูบน้ำจากการทำงานโอเวอร์โหลด
- 2.2.7 แรงม้าของเครื่องยนต์ ต้องออกแบบให้มีสภาพการใช้ได้งานอย่างต่อเนื่อง Service factor ไม่น้อยกว่า 1.25
- 2.2.8 ความจุถังน้ำมัน ขนาดไม่น้อยกว่า 400 ลิตร
- 2.3 ตู้ครอบชุดต้นกำลัง
 - 2.3.1 ความหนาของแผ่นโลหะประกอบตู้ไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร โครงสร้างทำด้วยเหล็ก SS400 หรือSPCC หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า ทำสีกันสนิม 1 ชั้น ทำสีรองพื้น 1 ชั้นและทำสีทับหน้า 1 ชั้น
 - 2.3.2 โครงสร้างรองรับน้ำหนักตู้ครอบชุดต้นกำลังด้วยเหล็ก SS400 หรือ SPCC หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า โดยการเตรียมพื้นผิวให้ทำความสะอาดด้วยการพ่นทราย Sa 2 ½ ชนิดทั่วถึงมาก
 - 2.3.3 ระหว่างผนังชั้นใน-นอก เสริมด้วยฉนวนชนิดดูดซับเสียงแบบไม่ติดไฟ
 - 2.3.4 มีช่องสำหรับระบายอากาศ
- 2.4 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์
 - 2.4.1 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ ถูกติดตั้งและทดสอบมาพร้อมกับเครื่องสูบน้ำจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำ
 - 2.4.2 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ มีจอแสดงผลแบบระบบดิจิทัล (Digital control) และมีปุ่มในการเปิด-ปิดเครื่องยนต์
 - 2.4.3 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ บนหน้าจอแบบควบคุมการทำงานแสดงผลเป็นภาษาไทย ลักษณะแบบ LED Display หรือ LCD Display แสดงผลดังนี้ ความเร็วรอบเครื่องยนต์, แรงดันน้ำมันเครื่อง, อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น, โวลต์แบตเตอรี่, ชั่วโมงการใช้งาน, ระดับน้ำมันเชื้อเพลิง, อุณหภูมิน้ำมันเครื่อง, แรงดันลมเทอร์โบ, อุณหภูมิไอดี, อุณหภูมิ น้ำมันเชื้อเพลิง, น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้, เปอร์เซ็นต์แรงบิดเครื่องยนต์ และเปอร์เซ็นต์โหลดเครื่องยนต์
 - 2.4.4 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ มีระดับการป้องกันฝุ่นละอองและกันน้ำได้ไม่ต่ำกว่า IP65
- 2.5 ระบบส่งสัญญาณสถานะการทำงานของเครื่องสูบน้ำระยะไกล
 - 2.5.1 เครื่องสูบน้ำต้องมีการติดตามและเชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT Gateway เข้ากับชุดควบคุมเครื่องยนต์ (Engine Controller)
 - 2.5.2 เครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ ประกอบด้วย ดังนี้
 - มีหน่วยความจำ RAM ขนาด 64 MB เป็นอย่างน้อย

- มีขนาดพื้นที่การจัดเก็บข้อมูล 128 MB เป็นอย่างน้อย
 - มีช่องเชื่อมต่อชนิด RS 485 หรือ 232 และ RJ45 อย่างละ 1 ช่อง เป็นอย่างน้อย
- 2.5.3 เครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์ ผ่านการรับรองมาตรฐานจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ
- 2.5.4 ระบบติดตามสถานะการทำงานของเครื่องสูบน้ำจากระยะไกล สามารถเขียนโปรแกรมตามฟังก์ชันการทำงานของเครื่องสูบน้ำเพื่อใช้ส่งสัญญาณสถานะการทำงานผ่านสัญญาณอินพุต เอาต์พุต และสามารถส่งสัญญาณเชื่อมต่อแผงควบคุมการทำงานได้ ดำเนินการภายใต้กระบวนการตามมาตรฐานพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เป็นของผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ที่ได้รับใบรับรอง ISO 29110
- 2.5.5 ซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ส่งสัญญาณสถานะการทำงานของเครื่องสูบน้ำระยะไกลรับประกัน 1 ปี
- 2.5.6 สิ่งที่ไม่รวมอยู่ในการรับประกัน คือ
- ค่าบริการ 5G/4G Network, SIM รายเดือนไม่จำกัดความเร็ว จำนวน 1 เลขหมาย
 - ความเสียหายของระบบอุปกรณ์ ที่เกิดจากความประมาท ที่เกิดจากอุบัติเหตุ หรือที่เกิดจากภัยธรรมชาติ เช่น ไฟฟ้า ลุกเห็บ น้ำท่วม เป็นต้น หรือจากการใช้งานไม่ถูกต้องจากที่ได้รับการออกแบบและการอบรม
- 2.6 เทรลเลอร์ลากจูง
- ติดตั้งเครื่องสูบน้ำชนิดหอยโข่ง แบบ Horizontal split case บนเทรลเลอร์ลากจูงแบบ 4 ล้อ
- 2.6.1 ขาค้ำยันด้านหลังปรับระดับได้ จำนวน 2 ชุด และขาค้ำยันหน้า อยู่กึ่งกลางของหัวเทรลเลอร์ลากจูง จำนวน 1 ชุด
- 2.6.2 ล้อยางชนิดสุบลม จำนวน 4 ล้อ
- 2.6.3 ระบบห้ามล้อ จำนวน 2 ชุด
- 2.6.4 เพลหรือแหนบ จำนวน 2 ชุด
- 2.6.5 ด้านท้ายของเทรลเลอร์ลากจูงมีไฟท้าย จำนวน 2 ชุด และติดแถบสะท้อนแสงเป็นแถบสะท้อนแสงทั้งด้านซ้ายและขวา สำหรับติดตั้งยานพาหนะ เพื่อความปลอดภัยเวลากลางคืนแบบสีขาวแดงหรือแดงสลับขาว
- 2.6.6 เทรลเลอร์ลากจูง ดำเนินการจดทะเบียนตามข้อกำหนดของกรมการขนส่งทางบก
- 2.6.7 โครงสร้างเทรลเลอร์ลากจูง (แชนซี) ใช้เหล็กตัวยูหรือเหล็กรางน้ำ
- 2.7 ท่อและข้อต่อ
- 2.7.1 ท่อเหล็กและข้อต่อเหล็กตามมาตรฐาน ASTM A36 หรือ SS400 หรือ JIS 3101 หรือดีกว่า ประกอบด้วย
- ข้อต่อเหล็กงอ 45 องศา ท่อหนา 3 มิลลิเมตร พร้อมหน้าแปลน 2 ด้าน หนา 12 มิลลิเมตร จำนวน 1 ท่อน
 - ข้อต่อเหล็กงอ 90 องศา ท่อหนา 3 มิลลิเมตร พร้อมหน้าแปลน 2 ด้าน หนา 12 มิลลิเมตร จำนวน 1 ท่อน
 - ท่อเหล็กตรง ยาว 1 เมตร ท่อหนา 3 มิลลิเมตร พร้อมหน้าแปลน 2 ด้าน หนา 12 มิลลิเมตร จำนวน 1 ท่อน
 - ท่อเหล็กตรง ยาว 3 เมตร ท่อหนา 3 มิลลิเมตร พร้อมหน้าแปลน 2 ด้าน หนา 12 มิลลิเมตร จำนวน 2 ท่อน

หมายเหตุ :

ก่อนนำไปใช้งาน

1. ควรตรวจสอบข้อมูลในแผ่นป้ายที่ติดมากับตัวสินค้าว่า ขนาด รุ่น และคุณสมบัติของเครื่องสูบน้ำตรงกับที่ต้องการศึกษาข้อจำกัด การใช้งานโดยละเอียด การติดตั้ง การใช้งาน และการบำรุงรักษาและการตรวจสอบ
2. ควรปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานและติดตั้งตามข้อกำหนดของพื้นที่การใช้งาน

ข้อควรระวัง

1. ควรหลีกเลี่ยงการใช้สูบของเหลวที่ไม่ใช่ น้ำ เช่น น้ำมัน หรือเคมีอื่น ๆ หรือใช้งานในสภาวะที่เกิดอันตรายได้

+++++

