คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

☐ การประดิษฐ์
☐ การออกแบบผลิตภัณฑ์
☑ อนุสิทธิบัตร

ข้าพเจ้าผู้ลงลายมือชื่อในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้
ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535
และ พระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542

สำหรับเจ้าหน้าที่	
วันรับคำขอ 13/02/2569	เลขที่คำขอ 2603000628
วันยื่นคำขอ	
สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	
ใช้กับแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทผลิตภัณฑ์	
วันประกาศโฆษณา	เลขที่ประกาศโฆษณา
วันออกสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	เลขที่สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร
ลายมือชื่อเจ้าหน้าที่	

1. ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์รับส่งสัญญาณเพื่อวางแผนเส้นทางสำรวจไฟป่าสำหรับอากาศยานไร้คนขับ

2. คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์นี้เป็นคำขอสำหรับแบบผลิตภัณฑ์อย่างเดียวกันและเป็นคำขอลำดับที่ _____
ในจำนวน _____ คำขอ ที่ยื่นในคราวเดียวกัน

3. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ☐ บุคคลธรรมดา ☐ นิติบุคคล ☑ หน่วยงานรัฐ ☐ มูลนิธิ ☐ อื่นๆ _____
ชื่อ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ที่อยู่ เลขที่ 99 หมู่ 9 ต.ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก
ตำบล/แขวง ท่าโพธิ์ อำเภอ/เขต เมืองพิษณุโลก จังหวัด พิษณุโลก รหัสไปรษณีย์ 65000 ประเทศ ไทย
อีเมล kanyaratp@nu.ac.th
☐ เลขประจำตัวประชาชน ☐ เลขทะเบียนนิติบุคคล ☑ เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0 9 9 4 0 0 0 4 7 7 8 8 1 ☐ เพิ่มเติม (ดังแนบ)
ในกรณีที่กรมฯ สื่อสารกับท่าน ท่านสะดวกใช้ทาง ☐ อีเมลผู้ขอ ☑ อีเมลตัวแทน

3.1 สัญชาติ ไทย
3.2 โทรศัพท์ 055-968617
3.3 โทรสาร

4. สิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร
☐ ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบ ☑ ผู้รับโอน ☐ ผู้ขอรับสิทธิโดยเหตุอื่น

5. ตัวแทน (ถ้ามี)
ชื่อ นางสาวกัญญารัตน์ ประทุมศิริ
ที่อยู่ กองบริการวิชาการและจัดการทรัพย์สิน มหาวิทยาลัยนเรศวร เลขที่ 99 หมู่ที่ 9 ถนนพิษณุโลก-นครสวรรค์
ตำบล/แขวง ท่าโพธิ์ อำเภอ/เขต เมืองพิษณุโลก จังหวัด พิษณุโลก รหัสไปรษณีย์ 65000 ประเทศ ไทย
อีเมล kanyaratp@nu.ac.th
เลขประจำตัวประชาชน 3 6 5 9 9 0 0 6 4 3 7 9 7 ☑ เพิ่มเติม (ดังแนบ)

5.1 ตัวแทนเลขที่ 2350
5.2 โทรศัพท์ 086-5128863
5.3 โทรสาร 055-968603

6. ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ ☐ ชื่อและที่อยู่เดียวกันกับผู้ขอ
ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พลปรีชา ชิดบุรี
ที่อยู่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เลขที่ 99 หมู่ 9
ตำบล/แขวง ท่าโพธิ์ อำเภอ/เขต เมืองพิษณุโลก จังหวัด พิษณุโลก รหัสไปรษณีย์ 65000 ประเทศ ไทย
อีเมล
เลขประจำตัวประชาชน 3 6 5 9 9 0 0 4 3 2 7 4 5 ☑ เพิ่มเติม (ดังแนบ)

7. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิม
ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้ถือว่าได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ในวันเดียวกับคำขอรับสิทธิบัตร
เลขที่ _____ วันยื่น _____ เพราะคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิมเพราะ
☐ คำขอเดิมมีการประดิษฐ์หลายอย่าง ☐ ถูกคัดค้านเนื่องจากผู้ขอไม่มีสิทธิ ☐ ขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ

<u>หมายเหตุ</u> ในกรณีที่ไม่อาจระบุรายละเอียดได้ครบถ้วน ให้จัดทำเป็นเอกสารแนบท้ายแบบพิมพ์นี้โดยระบุหมายเลขกำกับข้อและหัวข้อที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมดังกล่าวด้วย

สำหรับเจ้าหน้าที่

จำแนกประเภทสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

☐ กลุ่มวิศวกรรม
สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (วิศวกรรม)
สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (ไฟฟ้า)
สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (ฟิสิกส์)

☐ กลุ่มเคมี
สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (เคมีเทคนิค)
สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (ปิโตรเคมี)
สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (เทคโนโลยีชีวภาพ)
สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (เภสัชภัณฑ์)

สิทธิบัตรการออกแบบ
☐ สิทธิบัตรการออกแบบ (ออกแบบผลิตภัณฑ์ 1)
☐ สิทธิบัตรการออกแบบ (ออกแบบผลิตภัณฑ์ 2)
☐ สิทธิบัตรการออกแบบ (ออกแบบผลิตภัณฑ์ 3)

อนุสิทธิบัตร
☐ อนุสิทธิบัตร (วิศวกรรม)
☐ อนุสิทธิบัตร (เคมี)

Seal by E-Filing

8. การยื่นคำขอนอกราชอาณาจักร ☐ PCT ☐ เพิ่มเติม (ดังแนบ)

วันยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ประเทศ	สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	สถานะคำขอ
8.1				
8.2				
8.3				

8.4 ☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอสิทธิให้ถือว่าได้ยื่นคำขอนี้ในวันที่ได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรในต่างประเทศเป็นครั้งแรกโดย
☐ ได้ยื่นเอกสารหลักฐานพร้อมคำขอนี้ ☐ ขอยื่นเอกสารหลักฐานหลังจากวันยื่นคำขอนี้

9. การแสดงการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรได้แสดงการประดิษฐ์ที่หน่วยงานของรัฐเป็นผู้จัด
วันแสดง ..... วันเปิดงานแสดง ..... ผู้จัด .....

10. การประดิษฐ์เกี่ยวกับจุลชีพ

10.1 เลขทะเบียนฝากเก็บ	10.2 วันที่ฝากเก็บ	10.3 สถาบันฝากเก็บ/ประเทศ

11. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอยื่นเอกสารภาษาต่างประเทศก่อนในวันยื่นคำขอนี้ และจะจัดยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ที่จัดทำเป็นภาษาไทยภายใน 90 วัน นับจากวันยื่นคำขอนี้ โดยขอยื่นเป็นภาษา
☐ อังกฤษ ☐ ฝรั่งเศส ☐ เยอรมัน ☐ ญี่ปุ่น ☐ อื่นๆ .....

12. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้อธิบดีประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตร หรือรับจดทะเบียน และประกาศโฆษณาอนุสิทธิบัตรนี้ หลังจากวันที่ .....
☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอให้ใช้รูปเขียนหมายเลข ..... ในการประกาศโฆษณา

13. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ประกอบด้วย
ก. แบบพิมพ์คำขอ 3 หน้า
ข. รายละเอียดการประดิษฐ์ หรือคำพรรณนาแบบผลิตภัณฑ์ 4 หน้า
ค. ข้อถือสิทธิ 2 หน้า
ง. รูปเขียน 3 รูป 3 หน้า
จ. ภาพแสดงแบบผลิตภัณฑ์
☐ รูปเขียน ..... รูป ..... หน้า
☐ ภาพถ่าย ..... รูป ..... หน้า
ฉ. บทสรุปการประดิษฐ์ 1 หน้า

14. เอกสารประกอบคำขอ
☑ เอกสารแสดงสิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร
☐ หนังสือรับรองการแสดงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์
☑ หนังสือมอบอำนาจ
☐ เอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับจุลชีพ
☐ เอกสารการขอนับวันยื่นคำขอในต่างประเทศเป็นวันยื่นคำขอในประเทศไทย
☐ เอกสารขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ
☐ เอกสารอื่นๆ

15. ข้าพเจ้าขอรับรองว่า
☑ การประดิษฐ์นี้ไม่เคยยื่นขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรมาก่อน
☐ การประดิษฐ์นี้ได้พัฒนาปรับปรุงมาจาก .....

16. ลายมือชื่อ
☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ☑ ตัวแทน
(นางสาวกัญญารัตน์ ประทุมศิริ)

หมายเหตุ บุคคลใดยื่นขอรับสิทธิบัตรการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรืออนุสิทธิบัตร โดยการแสดงข้อความอันเป็นเท็จแก่พนักงานเจ้าหน้าที่ เพื่อให้ได้ไปซึ่งสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินห้าพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

Seal by E-Filing

ใบแนบต่อท้าย สป/สผ/001-ก

5. ตัวแทน (ถ้ามี)

2. ชื่อ นางสาวศุลีรัตน์ สงนรินทร์

ที่อยู่ มหาวิทยาลัยนเรศวร 99 หมู่ที่ 9 ถนนนครสวรรค์-พิษณุโลก

ต.ท่าโพธิ์ อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก 65000 ประเทศ ไทย

อีเมล suleeratc@nu.ac.th

เลขประจำตัวประชาชน 3659900490745

ตัวแทนเลขที่ 2517 โทรศัพท์ 081-5342533 โทรสาร

6. ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์

2. ชื่อ นายเศรษฐา ตั้งค้าวานิช

ที่อยู่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เลขที่ 99 หมู่ 9 ต.ท่าโพธิ์ อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก 65000 ประเทศ ไทย

สัญชาติ ไทย

เลขประจำตัวประชาชน 1659900021021

3. ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาณุ บูรณจารุกร

ที่อยู่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เลขที่ 99 หมู่ 9 ต.ท่าโพธิ์ อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก 65000 ประเทศ ไทย

สัญชาติ ไทย

เลขประจำตัวประชาชน 3659900451511

4. ชื่อ นายวรฤทธิ์ ประเสริฐ

ที่อยู่ สถานภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ภาคเหนือตอนล่าง มหาวิทยาลัยนเรศวร เลขที่ 99 หมู่ 9 ต.ท่าโพธิ์ อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก 65000 ประเทศ ไทย

สัญชาติ ไทย

เลขประจำตัวประชาชน 1659900405415

5. ชื่อ นายภาสุระ ศรีสุระ

ที่อยู่ สถานภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ภาคเหนือตอนล่าง มหาวิทยาลัยนเรศวร เลขที่ 99 หมู่ 9 ต.ท่าโพธิ์ อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก 65000 ประเทศ ไทย

สัญชาติ ไทย

เลขประจำตัวประชาชน 1200100613175

6. ชื่อ นางสาวกมลฉัตร ศรีจะตะ

ที่อยู่ สถานภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ภาคเหนือตอนล่าง มหาวิทยาลัยนเรศวร เลขที่ 99 หมู่ 9 ต.ท่าโพธิ์ อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก 65000 ประเทศ ไทย

สัญชาติ ไทย

เลขประจำตัวประชาชน 1549900380634

7. ชื่อ Wayan Suparta

ที่อยู่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เลขที่ 99 หมู่ 9 ต.ท่าโพธิ์ อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก 65000 ประเทศ ไทย

สัญชาติ อินโดนีเซีย

เลขประจำตัวประชาชน E3772753

Seal by E-Filing

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

อุปกรณ์รับส่งสัญญาณเพื่อวางแผนเส้นทางสำรวจไฟป่าสำหรับอากาศยานไร้คนขับ

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

สาขาวิศวกรรมศาสตร์และภูมิสารสนเทศในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการและระบบนำทางเส้นทางการบินสำหรับการลาดตระเวนไฟป่า

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ปัญหาไฟป่าเป็นปัญหาที่ไม่สามารถควบคุมได้ทันทีและลุกลามอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น ดินอินทรีย์ ใบไม้ หญ้า และต้นไม้ รวมทั้งออกซิเจนในอากาศและความร้อนจากธรรมชาติ เช่น ฟ้าผ่า หรือกิจกรรมมนุษย์ (GISTDA, 2565) ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรงในฤดูแล้งของทุกปี ทั้งนี้จังหวัดพิษณุโลกได้เผชิญไฟป่าต่อเนื่อง จากสถิติปี พ.ศ. 2559-2563 พบว่ามีไฟป่า 41 ครั้ง และพื้นที่เสียหายมากกว่า 1,900 ไร่ (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมป่าไม้, 2567) ไฟป่าทำลายพืช สัตว์ป่า และส่งผลกระทบต่อชีวิต สุขภาพ ซึ่งเป็นหนึ่งในสาเหตุของการเกิดฝุ่น PM2.5 และทรัพย์สินของมนุษย์อย่างรุนแรง การเฝ้าระวังและเตรียมพร้อมจึงเป็นสิ่งสำคัญในการลดผลกระทบ

ปัจจุบันมีหลากหลายเทคโนโลยีที่มีบทบาทสำคัญในการติดตามและตรวจสอบพื้นที่การเกิดปัญหาไฟป่า เช่น การใช้ดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ และเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งในพื้นที่เสี่ยง ทำให้การเฝ้าระวังแม่นยำและทันเวลา เช่นเดียวกันกับอากาศยานไร้คนขับหรือโดรน เป็นเทคโนโลยีที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ช่วยสนับสนุนเพื่อลดและเฝ้าระวังไฟป่า ทั้งการบินสำรวจพื้นที่ป่าเพื่อระบุจุดเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า การประเมินสถานการณ์ไฟป่าเพื่อช่วยตัดสินใจในการควบคุมไฟ รวมทั้งการบินสำรวจและสร้างแนวกันไฟเพื่อช่วยดับไฟป่า เป็นต้น ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ เมื่อมีการนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์และระบบภูมิสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการไฟป่าได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

ทั้งนี้การนำอากาศยานไร้คนขับมาใช้ในงานด้านการติดตามและเฝ้าระวังไฟป่ามีรูปแบบการนำไปใช้งานและปฏิบัติการในหลากหลายรูปแบบ ดังเช่นที่ได้ปรากฏใน US011253736B2 ชื่องานประดิษฐ์ “DISPATCHING UAVS FOR WILDFIRE SURVEILLANCE” โดยภาพรวมนั้นได้พัฒนาระบบที่เชื่อมต่อกับอากาศยานไร้คนขับสำหรับการตรวจจับไฟป่า และรับข้อมูลตำแหน่งที่จับได้โดยเซ็นเซอร์อย่างน้อยหนึ่งตัวของอากาศยานไร้คนขับ และระบบจะประมวลผลข้อมูลที่ได้รับเพื่อระบุการเกิดไฟป่าและแจ้งเตือนตำแหน่งของไฟป่า ทั้งนี้หากมีการพัฒนาระบบที่สามารถแสดงจุดความร้อนที่ได้จากเทคโนโลยีอวกาศหรือดาวเทียม พร้อมออกแบบเส้นทางการบินเพื่อสำรวจและลาดตระเวนไฟป่าในพื้นที่ซับซ้อนและระดับความสูงที่ต่างกันของลักษณะภูมิประเทศ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานและเจ้าหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ดังนั้น การพัฒนาอุปกรณ์รับส่งสัญญาณเพื่อวางแผนเส้นทางสำรวจไฟป่าสำหรับอากาศยานไร้คนขับ พร้อมฟังก์ชันการใช้งานที่เหมาะสมสำหรับการสำรวจและเฝ้าระวังจะช่วยให้เจ้าหน้าที่และประชาชนรับมือสถานการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งเพิ่มประสิทธิภาพในการคาดการณ์ ติดตาม วิเคราะห์ และจัดการสถานการณ์ไฟป่า ระบบนี้จะช่วยลดความเสี่ยงและสนับสนุนการตัดสินใจที่แม่นยำมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การลดความสูญเสียของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

Seal by E-Filing

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

การประดิษฐ์อุปกรณ์รับส่งสัญญาณเพื่อวางแผนเส้นทางสำรวจไฟป่าสำหรับอากาศยานไร้คนขับนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคาดการณ์ ติดตาม วิเคราะห์ และจัดการสถานการณ์ไฟป่า ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงและสนับสนุนการตัดสินใจที่แม่นยำมากยิ่งขึ้น

โดยมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศร่วมกับอากาศยานไร้คนขับที่ประกอบด้วย อุปกรณ์ประมวลผลหลักที่เชื่อมต่อกับอากาศยานไร้คนขับสำหรับการลาดตระเวนไฟป่าที่ถูกนำไปใช้ที่การสำรวจหน้างานเพื่อประมวลผลเว็บแอปพลิเคชัน ที่สามารถแสดงผลและทำงานร่วมกับผู้ใช้งานผ่านจอแสดงผลแบบสัมผัส ซึ่งแสดงข้อมูลจุดความร้อน (Hotspot) ที่รวบรวมจากหลากหลายเซ็นเซอร์และช่วงเวลา ทั้งแบบรายชั่วโมง ราย 24 ชั่วโมง และรายสัปดาห์ โดยข้อมูลดังกล่าวถูกประมวลผลด้วยระบบภูมิสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อสร้างแผนที่แสดงความหนาแน่นของจุดความร้อน (Hotspot Density Map) โดยใช้สีและขนาดของกลุ่มข้อมูลเป็นตัวบ่งชี้ระดับความหนาแน่นของไฟในพื้นที่ ซึ่งบริเวณที่มีความหนาแน่นสูงจะปรากฏเป็นสีแดงและมีขนาดกลุ่มจุดใหญ่ขึ้น ส่วนพื้นที่ที่มีความหนาแน่นต่ำจะปรากฏเป็นสีฟ้าพร้อมกลุ่มจุดที่มีขนาดเล็กกว่า ทำให้สามารถมองเห็นแนวโน้มการเกิดไฟได้อย่างชัดเจน และสามารถวางแผนและส่งออกเส้นทางสำรวจและตรวจสอบพื้นที่ที่เกิดไฟป่าในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอุปกรณ์รับส่งสัญญาณเพื่อวางแผนเส้นทางสำรวจไฟป่าสำหรับอากาศยานไร้คนขับถูกพิจารณาประเด็นขนาก การพกพา การติดตั้ง และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้จ่ายให้กับอุปกรณ์ดังกล่าว เพื่อให้ใช้งานได้ง่ายแก่ผู้ใช้งานเมื่อนำไปปฏิบัติการในภาคสนาม

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

อุปกรณ์รับส่งสัญญาณเพื่อวางแผนเส้นทางสำรวจไฟป่าสำหรับอากาศยานไร้คนขับมีส่วนประกอบ ดังต่อไปนี้

ตามรูปที่ 1 แสดงการเชื่อมโยงกล่องอุปกรณ์หลักสำหรับรับส่งสัญญาณ (100) สำหรับคาดการณ์ ติดตาม วิเคราะห์ข้อมูลจุดความร้อนสำหรับวางแผนเส้นทางการบินสำรวจพื้นที่ไฟป่าและส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์ควบคุมอากาศยานไร้คนขับ (201) เพื่อที่อากาศยานไร้คนขับ (200) ซึ่งติดตั้งอุปกรณ์ถ่ายภาพ (203) บินสำรวจและบันทึกภาพตามเส้นทางการบินที่วางแผนไว้ในบริเวณที่พบจำนวนจุดความร้อนที่บ่งชี้การเกิดไฟป่า (202) โดยข้อมูลภาพถ่ายจะถูกบันทึกกลับมาที่อุปกรณ์หลักสำหรับรับส่งสัญญาณ (100) เพื่อระบุจุดเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า การประเมินสถานการณ์ไฟป่าเพื่อช่วยตัดสินใจในการควบคุมไฟ รวมทั้งการสร้างแนวกันไฟเพื่อช่วยดับไฟป่าต่อไป

ตามรูปที่ 2 แสดงภาพของกล่องอุปกรณ์หลักสำหรับรับส่งสัญญาณ (100) โดยลักษณะการเชื่อมต่ออุปกรณ์และเครือข่ายของระบบ ประกอบด้วย โมดูลประมวลผลหลัก (Mainboard Module) (7) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประมวลผลหลักสำหรับประมวลผลเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) และบริการ (Service) โดยได้เลือกใช้แรสเบอร์รีไพ (Raspberry PI) 5 กิกะไบต์ (GB) และติดตั้งระบบปฏิบัติการอูบุนตู (Ubuntu) เพื่อให้มีขนาดเล็กและประหยัดพลังงาน และติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ อะพาเช่ ทู (Apache 2) และเอ็นจินเอกซ์ (Nginx) เพื่อรองรับการรันเว็บแอปพลิเคชัน และการร้องขอแบบเอชทีทีพีเอส (HTTPs) โดยสามารถติดตั้งพีเอชพี (PHP) และโนดเจเอส (NodeJS) สำหรับการประมวลผลและลงแอสคิวแอล (SQL) เพื่อจัดการระบบฐานข้อมูลขนาดเล็ก ต่อมาคือ โมดูลแสดงผล (Display Module) (8) อุปกรณ์แสดงผลและรับอินพุตจากผู้ใช้งานซึ่งเป็นจอแสดงผลแบบสัมผัสชนิด TFT LCD พร้อมแผงควบคุมแบบทัชสกรีน (Shield Touch Screen) ขนาดประมาณ 3.5 นิ้ว

Seal by E-Filing

จะเชื่อมต่อผ่าน เอฟที 50-พิน (TFT 50-pin Interface) หรือสามารถเลือกใช้เอชดีเอ็มไอ (HDMI Interface) แทนได้ ลำดับต่อมา อุปกรณ์จ่ายพลังงานไฟฟ้า (Power Supply Module) (9) อุปกรณ์จ่ายพลังงานไฟฟ้าขนาดเล็กแบบพกพาได้ และสามารถนำมาชาร์จเพื่อประจุไฟเข้าไปใหม่ได้เมื่อพลังงานหมดลง มีขนาดแรงดันขาออกที่ 5VDC จ่ายกระแสได้นาน 20000 มิลลิแอมป์-ชั่วโมง (mAh) และมีการเชื่อมต่อแบบยูเอสบี ไทป์-ซี (USB Type-C)

ต่อมา โมดูลควบคุมระยะไกล (Remote Controller Module) (10) เป็นโมดูลสำหรับเชื่อมต่อและรับ-ส่งข้อมูลระหว่างกล่องอุปกรณ์หลักสำหรับรับส่งสัญญาณ (100) กับอุปกรณ์ควบคุมอากาศยานไร้คนขับ (201)โดยสามารถเปิดโหมดการสื่อสารแบบจุดต่อจุด (Point-to-Point) เพื่อถ่ายโอนข้อมูลแผนการบินและข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือควบคุมผ่านชุดคำสั่งจากชุดเครื่องมือสำหรับนักพัฒนา (Software Development Kit, SDK)ของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และ โมดูลเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (External Module) (11) เป็นโมดูลสำหรับเชื่อมต่อและรับ-ส่งข้อมูลกับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ภายนอกอื่น ๆ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ต้องการเชื่อมต่อรับข้อมูลจากแรสเบอร์รี ไพ (Raspberry PI) หรือโมดูลประมวลผลหลัก (Mainboard Module) ไปใช้งานต่อ โดยทางคณะผู้วิจัยออกแบบเป็นฟอร์แมตข้อมูลแบบเจสัน (JSON) เพื่อใช้นำไปใช้งานได้ง่ายและมีความเป็นสากล สามารถเชื่อมต่อกับระบบอื่นได้ง่าย

โดยกระบวนการดำเนินงานภาคส่งของระบบวางแผนการบินอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีอุปกรณ์รับส่งสัญญาณฯ โดยผู้ใช้เริ่มต้นด้วยการกำหนดเส้นทางการบินโดยการเลือกและระบุจุดต่างๆ บนแผนที่ของพื้นที่เป้าหมายผ่านเว็บไซต์ที่แสดงผลบนอุปกรณ์ดังกล่าว ซึ่งมีความสามารถในการปรับแต่งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ความสูงของจุดถ่ายภาพ มุมหรือองศาของกล้อง รวมถึงการคำนวณระยะทางและระยะเวลาในการบิน โดยอาศัยระบบอินเทอร์เฟซที่ออกแบบมาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวกและมีประสิทธิภาพรองรับการทำงานในแต่ละขนาดจอภาพ จากนั้นผู้ใช้จำเป็นต้องเปรียบเทียบความสูงของแผนการบินกับสภาพแวดล้อมจริง เพื่อประเมินความเหมาะสมร่วมกับคุณสมบัติของอุปกรณ์ถ่ายภาพที่ใช้งาน เพื่อให้แน่ใจว่าแผนการบินสามารถดำเนินการได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อแผนการบินถูกปรับปรุงให้อยู่ในความเหมาะสมที่เป็นไปได้มากที่สุดแล้วนั้นในขั้นตอนถัดไป ผู้ใช้นำผลลัพธ์และค่าพารามิเตอร์ต่างๆมาใช้วิเคราะห์จำนวนเที่ยวบินรวมทั้งขาไปและขากลับโดยคำนึงถึงพื้นที่เป้าหมายที่ต้องการครอบคลุมในแต่ละเที่ยวบินหากจำเป็นต้องแบ่งเที่ยวบินออกเป็นหลายครั้ง ซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญในการบริหารจัดการทรัพยากรทั้งในด้านเวลาและพลังงานของอุปกรณ์ให้ดำเนินการตามเป้าหมายได้สำเร็จ โดยขั้นตอนสุดท้ายเมื่อแผนการบินได้รับการตรวจสอบและปรับแต่งอย่างละเอียดแล้ว ผู้ใช้สามารถส่งออกข้อมูลแผนการบินในรูปแบบไฟล์เฉพาะจากอุปกรณ์รับส่งสัญญาณฯ ไปยังอุปกรณ์บังคับและควบคุมอุปกรณ์ถ่ายภาพ เพื่อนำไปใช้สั่งงานตามเส้นทางที่กำหนดไว้โดยอัตโนมัติ และในกระบวนการดำเนินงานภาครับ ผู้ใช้จะดำเนินการสร้างโฟลเดอร์ภายในหน่วยความจำของอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ เพื่อใช้เป็นสถานที่ในการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของอุปกรณ์ถ่ายภาพ และเมื่อโฟลเดอร์ถูกเตรียมพร้อมเรียบร้อย ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ถ่ายภาพเข้ากับอุปกรณ์ส่งสัญญาณผ่านพอร์ต USB-C เพื่อถ่ายโอนข้อมูลภาพที่บันทึกไว้ระหว่างการบินอัตโนมัติจนเสร็จสิ้น และเมื่อผู้ใช้สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ดังกล่าวเข้ากันได้เสร็จสิ้นแล้วนั้น ผู้ใช้จำเป็นต้องตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ถ่ายภาพ เพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์ยังคงทำงานได้ตามปกติและไม่มีข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการใช้งานหรือโอนถ่ายข้อมูล เมื่อผู้ใช้

Seal by E-Filing

ประเมินความพร้อมเสร็จสิ้นขั้นตอนถัดไปจะทำการเปิดไฟล์ข้อมูลภาพที่ถูกบันทึกไว้ในโฟลเดอร์ของอุปกรณ์ถ่ายภาพ เพื่อค้นหาภาพถ่ายที่เกี่ยวข้องกับแผนการบินที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วยภาพถ่ายจากจุดต่างๆ และไฟล์วิดีโอหากผู้ใช้ควบคุมด้วยตัวเองเพิ่มเติม จากนั้นผู้ใช้สามารถคัดลอกไฟล์ข้อมูลภาพและอื่นๆจากหน่วยความจำของอุปกรณ์ถ่ายภาพและนำกลับไปจัดเก็บยังโฟลเดอร์ของอุปกรณ์ส่งสัญญาณเพื่อความสะดวกในการเก็บรักษาและการนำไปใช้หรือประมวลผลในขั้นตอนอื่นๆอย่างมีระเบียบ

ตามรูปที่ 3 แสดงการแสดงผลบนหน้าอินเตอร์เฟซของระบบการกำหนดเส้นทางการบิน (8) ประกอบด้วยฟังก์ชันการเลือกแสดงข้อมูลจุดความร้อนที่ได้จากส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) และฐานข้อมูล ซึ่งสามารถเลือกประเภทเซ็นเซอร์ของดาวเทียมที่ตรวจจับความร้อนและเลือกช่วงเวลาการเกิดของจุดความร้อน ซึ่งแสดงแผนที่ความหนาแน่นของจุดความร้อน โดยใช้สีและขนาดของกลุ่มข้อมูลเป็นตัวบ่งชี้ระดับความหนาแน่นของไฟในพื้นที่ ซึ่งบริเวณที่มีความหนาแน่นสูงจะปรากฏเป็นสีแดงและมีขนาดกลุ่มจุดใหญ่ขึ้น ส่วนพื้นที่ที่มีความหนาแน่นต่ำจะปรากฏเป็นสีฟ้าพร้อมกลุ่มจุดที่มีขนาดเล็กกว่า ทำให้สามารถมองเห็นแนวโน้มการเกิดไฟได้อย่างชัดเจน โดยผู้ใช้จะกำหนดเส้นทางการบินบนแผนที่แสดงความหนาแน่นของจุดความร้อน เพื่อทำการสำรวจและเฝ้าระวัง รวมทั้งบันทึกภาพบริเวณดังกล่าว ซึ่งแต่ละจุดเวย์พอยท์สามารถดูรายละเอียดของความสูงและค่าพิกัดของแต่ละจุด รวมทั้งสามารถแก้ไขระดับความสูงการบิน ซึ่งการแก้ไขระดับการบินจะแสดงโปรไฟล์ระดับความสูงเดิมและความสูงที่มีการปรับแก้ ซึ่งแผนการบินที่กำหนดสามารถส่งออกไปยังอุปกรณ์ควบคุมอากาศยานไร้คนขับเพื่อการลาดตระเวนไฟป่า และบันทึกและจัดเก็บข้อมูลภาพที่ต้องการไว้ภายในหน่วยความจำของอุปกรณ์

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 แสดงภาพรวมการเชื่อมต่อระบบระหว่างกล่องอุปกรณ์หลักสำหรับรับส่งสัญญาณอุปกรณ์ควบคุมอากาศยานไร้คนขับ และอากาศยานไร้คนขับ

รูปที่ 2 แสดงแผนผังภาพรวมของโมดูลหลักภายในกล่องอุปกรณ์หลักสำหรับรับส่งสัญญาณ

รูปที่ 3 แสดงถึงการขั้นตอนการทำงานและแสดงผลของระบบนำทางเส้นทางการบินสำหรับอากาศยานไร้คนขับสำหรับการลาดตระเวนไฟป่า

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ดังได้บรรยายไว้ในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

Seal by E-Filing

ข้อถือสิทธิ

1. อุปกรณ์รับส่งสัญญาณเพื่อวางแผนเส้นทางสำรวจไฟป่าสำหรับอากาศยานไร้คนขับ ประกอบด้วย อากาศยานไร้คนขับ (200) อุปกรณ์ควบคุมอากาศยานไร้คนขับ (201) กล่องอุปกรณ์หลักสำหรับรับส่งสัญญาณ (100) ภายในกล่องติดตั้งโมดูลประมวลผลหลัก (Mainboard Module) (7) โมดูลแสดงผล (Display Module) (8) อุปกรณ์จ่ายพลังงานไฟฟ้า (Power Supply Module) (9) โมดูลควบคุมระยะไกล (Remote Controller Module) (10) โมดูลเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (External Module) (11) **มีลักษณะเฉพาะคือ**

กล่องอุปกรณ์หลักสำหรับรับส่งสัญญาณ (100) ที่มีการเชื่อมต่ออุปกรณ์และเครือข่ายของระบบประกอบด้วย โมดูลประมวลผลหลัก (7) สำหรับประมวลผลเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) และบริการ (Service) โมดูลแสดงผล (8) สำหรับแสดงข้อมูลและรับอินพุตจากผู้ใช้งานบนหน้าอินเตอร์เฟซของระบบการกำหนดเส้นทางการบิน อุปกรณ์จ่ายพลังงานไฟฟ้า (9) สำหรับจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้แก่โมดูลต่าง ๆ ของอุปกรณ์ โมดูลควบคุมระยะไกล (Remote Controller Module) (10) เป็นโมดูลสำหรับเชื่อมต่อและรับ–ส่งข้อมูลระหว่างกล่องอุปกรณ์หลักสำหรับรับส่งสัญญาณ (100) กับอุปกรณ์ควบคุมอากาศยานไร้คนขับ (201)โดยสามารถเปิดโหมดการสื่อสารแบบจุดต่อจุด (Point-to-Point) เพื่อถ่ายโอนข้อมูลแผนการบินและข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือควบคุมผ่านชุดคำสั่งจากชุดเครื่องมือสำหรับนักพัฒนา (Software Development Kit, SDK) และโมดูลเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก (11) เป็นโมดูลสำหรับเชื่อมต่อและรับ–ส่งข้อมูลกับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ภายนอกอื่น ๆ

2. อุปกรณ์รับส่งสัญญาณเพื่อวางแผนเส้นทางสำรวจไฟป่าสำหรับอากาศยานไร้คนขับ ตามข้อถือสิทธิ 1 ที่ซึ่ง โมดูลประมวลผลหลัก (7) เป็นแรสเบอร์รี ไพ (Raspberry PI) กำหนดให้ประมวลผลผ่านเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อจัดการระบบฐานข้อมูลขนาดเล็กในภาคสนาม

3. อุปกรณ์รับส่งสัญญาณเพื่อวางแผนเส้นทางสำรวจไฟป่าสำหรับอากาศยานไร้คนขับ ตามข้อถือสิทธิ 1 ที่ซึ่ง โมดูลแสดงผล (8) ซึ่งเป็นจอแสดงผลแบบสัมผัสชนิด TFT LCD พร้อมแผงควบคุมแบบทัชสกรีน (Shield Touch Screen) ขนาดประมาณ 3.5 นิ้ว และเชื่อมต่อกับโมดูลประมวลผลหลักผ่านอินเทอร์เฟซแบบ ทีเอฟที 50-พิน (TFT 50-pin Interface) หรืออินเทอร์เฟซแบบ เอชดีเอ็มไอ (HDMI Interface)

4. อุปกรณ์รับส่งสัญญาณเพื่อวางแผนเส้นทางสำรวจไฟป่าสำหรับอากาศยานไร้คนขับ ตามข้อถือสิทธิ 1 ที่ซึ่ง อุปกรณ์จ่ายพลังงานไฟฟ้า (9) สามารถนำมาชาร์จเพื่อประจุไฟเข้าไปใหม่ได้เมื่อพลังงานหมดลง มีขนาดแรงดันขาออกที่ 5VDC จ่ายกระแสได้นาน 20000 มิลลิแอมป์–ชั่วโมง (mAh) และมีการเชื่อมต่อแบบยูเอสบี ไทป์-ซี (USB Type-C)

5. อุปกรณ์รับส่งสัญญาณเพื่อวางแผนเส้นทางสำรวจไฟป่าสำหรับอากาศยานไร้คนขับ ตามข้อถือสิทธิ 1 ที่ซึ่ง โมดูลควบคุมระยะไกล (Remote Controller Module) (10) ที่สามารถเปิดโหมดการสื่อสารเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด (Point-to-Point) เพื่อรับ-ส่งข้อมูลกันระหว่างอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ หรือสั่งการด้วยชุดคำสั่งจากชุดคำสั่งจากชุดเครื่องมือสำหรับนักพัฒนา (Software Development Kit, SDK) ของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

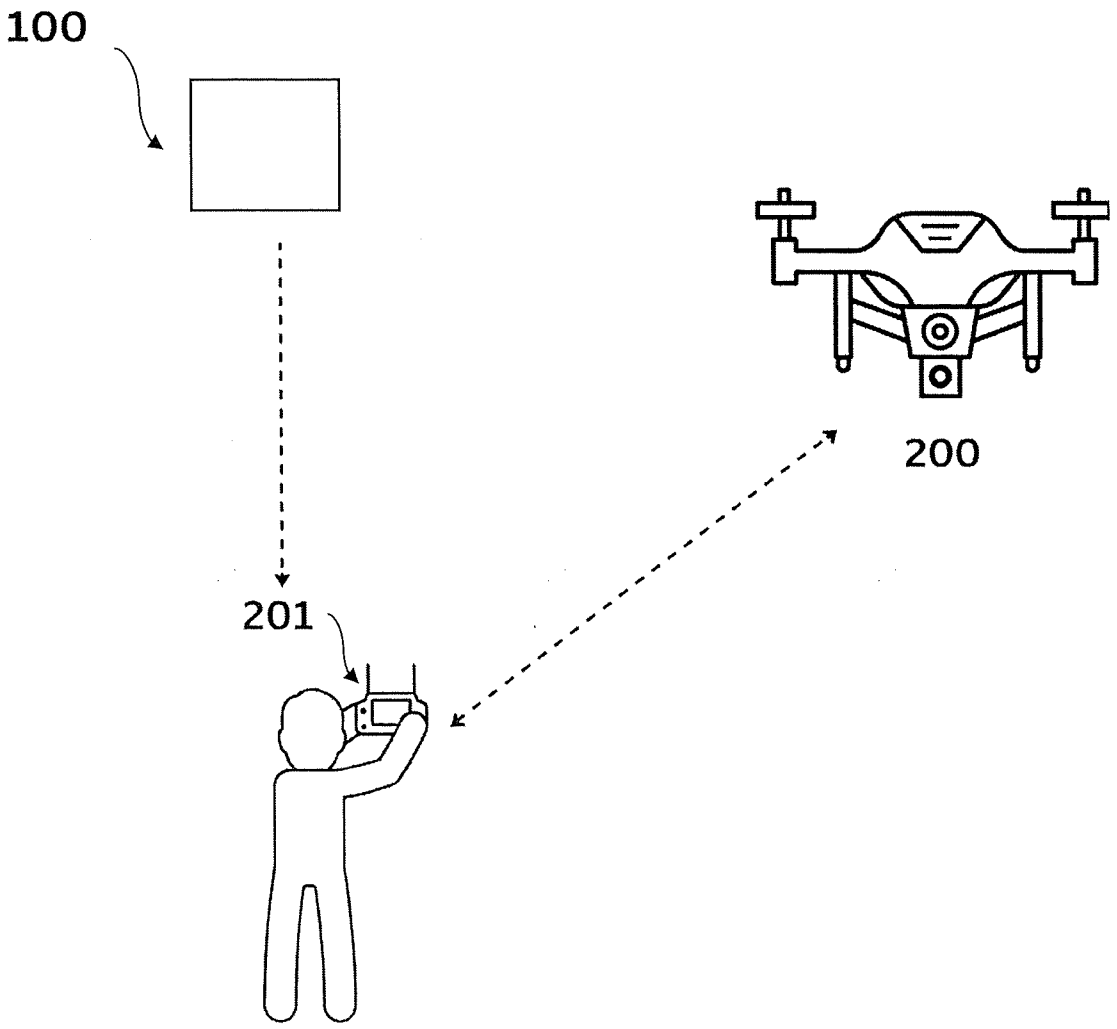
6. อุปกรณ์รับส่งสัญญาณเพื่อวางแผนเส้นทางสำรวจไฟป่าสำหรับอากาศยานไร้คนขับ ตามข้อถือสิทธิ 1 ที่ซึ่ง โมดูลแสดงผล (8) ประกอบด้วยฟังก์ชันการเลือกแสดงข้อมูลจุดความร้อนที่ได้จากส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) และฐานข้อมูล ซึ่งสามารถเลือกประเภทเซ็นเซอร์ของดาวเทียมที่ตรวจจับความร้อนและเลือกช่วงเวลาการเกิดของจุดความร้อน และแผนที่แสดงความหนาแน่นของจุดความร้อน

7. อุปกรณ์รับส่งสัญญาณเพื่อวางแผนเส้นทางสำรวจไฟป่าสำหรับอากาศยานไร้คนขับ ตามข้อถือสิทธิ 1 ถึง 6 ข้อใดข้อหนึ่ง ที่ซึ่งกล่องอุปกรณ์หลักสำหรับรับส่งสัญญาณ (100) ถูกกำหนดให้สามารถส่งออกข้อมูล

Seal by E-Filing

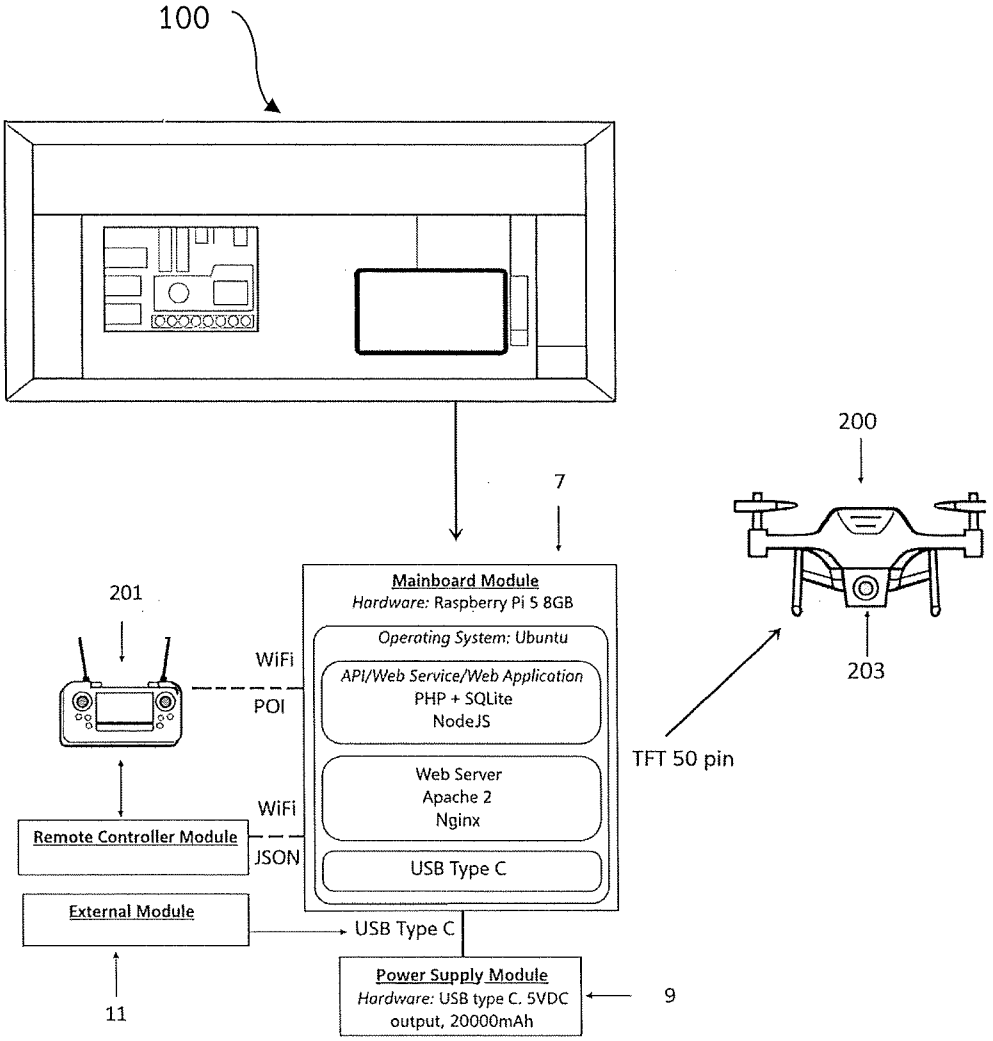
แผนการบินในรูปแบบไฟล์เฉพาะไปยังอุปกรณ์ควบคุมอากาศยานไร้คนขับ (201) เพื่อควบคุมอากาศยานไร้คนขับ (200) ให้ปฏิบัติการบินตามเส้นทางที่กำหนดไว้โดยอัตโนมัติและถูกกำหนดให้สามารถสร้างโฟลเดอร์ภายในหน่วยความจำเพื่อจัดเก็บข้อมูลภาพถ่ายที่บันทึกได้ระหว่างการบินโดยข้อมูลภาพถ่ายดังกล่าวเป็นข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ถ่ายภาพ (203) ซึ่งติดตั้งบนอากาศยานไร้คนขับ (200) และสามารถถ่ายโอนข้อมูลภาพดังกล่าวกลับมายังกล่องอุปกรณ์หลักสำหรับรับส่งสัญญาณ (100) ผ่านพอร์ตยูเอสบี ไทป์-ซี (USB Type-C)

Seal by E-Filing



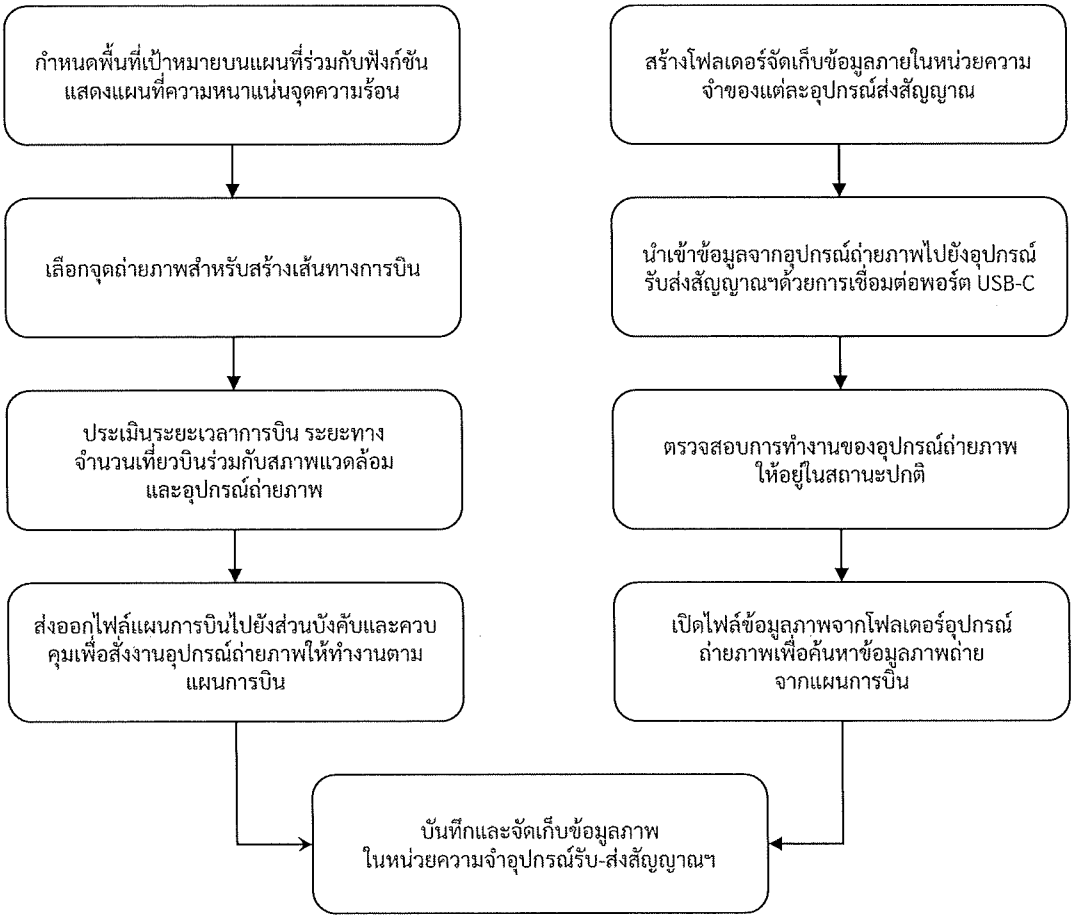
รูปที่ 1

Seal by E-Filing



รูปที่ 2

Seal by E-Filing



รูปที่ 3

Seal by E-Filing

บทสรุปการประดิษฐ์

การประดิษฐ์นี้เกี่ยวกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณเพื่อวางแผนเส้นทางสำรวจไฟป่าสำหรับอากาศยานไร้คนขับ ประกอบด้วยกล่องอุปกรณ์หลักสำหรับรับส่งสัญญาณซึ่งภายในติดตั้งโมดูลประมวลผลหลักสำหรับประมวลผลเว็บแอปพลิเคชันและบริการที่เกี่ยวข้อง โมดูลแสดงผลแบบสัมผัสสำหรับแสดงข้อมูลแผนที่และรับอินพุตจากผู้ใช้งาน อุปกรณ์จ่ายพลังงานไฟฟ้าสำหรับจ่ายพลังงานให้แก่โมดูลต่าง ๆ รวมถึงโมดูลควบคุมระยะไกลที่สามารถเชื่อมต่อและรับ–ส่งข้อมูลแบบจุดต่อจุดกับอุปกรณ์ควบคุมอากาศยานไร้คนขับเพื่อถ่ายโอนข้อมูลแผนการบินและข้อมูลภาพถ่ายที่บันทึกได้ระหว่างการบิน อีกทั้งมีโมดูลเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเพื่อรองรับการรับ–ส่งข้อมูลกับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อช่วยประเมินและติดตามสถานการณ์ไฟป่า

Seal by E-Filing