



อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
ตามกฎหมายในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ 1603000137
ขอรับอนุสิทธิบัตร 27 มกราคม 2559
ประดิษฐ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกษรา รักษาพงษ์ศิริ และคณะ
แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบไร้สายบนเท็กโนโลยีคลาวด์

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่ 3 เดือน เมษายน พ.ศ. 2561
หมดอายุ ณ วันที่ 26 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565



(ลงชื่อ).....



(นายดิเรก บุญแท้)
รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

and 7mi
พนักงานเจ้าหน้าที่

- หมายเหตุ
1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
 2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวก็ได้
 3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
 4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบไร้สายบันทึกในคลาวด์

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

5 การประดิษฐ์นี้ เป็นการสร้างเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ใช้ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ขนาดเล็ก สะดวกในการพกพาและเคลื่อนย้าย สำหรับการใช้งานในสถานที่ต่างๆ และมีความความปลอดภัย จากความเสี่ยงของระบบไฟรั่วที่อาจเกิดขึ้นจากเครื่องมือวัดทั่วไป โดยเชื่อมต่อกับสายนำสัญญาณ ทำหน้าที่นำสัญญาณความต่างศักย์ไฟฟ้าของร่างกายในแต่ละส่วนที่ทำการวัดส่งต่อไปยังส่วนขยาย สัญญาณไฟฟ้า ในส่วนขยายสัญญาณจะประกอบไปด้วย ตัวขยายสัญญาณที่มีความต้านทานขาเข้า

10 สูงและมีสัญญาณรบกวนต่ำ ต่อจากนั้นจะส่งต่อไปยังตัวกรองสัญญาณ เนื่องจากร่างกายของมนุษย์ มีความสามารถในการรับสัญญาณที่แผ่กระจายมาตามอากาศ และสามารถก่อให้เกิดสัญญาณ รบกวนในขณะที่ทำการตรวจวัดได้ หลังจากทำการขยายและกรองสัญญาณแล้ว จะถูกส่งผ่าน สัญญาณแปลงเป็นสัญญาณดิจิทัลและทำการเข้ารหัสในแบบการสื่อสารแบบไร้สาย แล้วส่งต่อไป

15 ยังคอมพิวเตอร์ผ่านทาง การสื่อสารไร้สายบลูทูธ (Bluetooth) และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เปลี่ยนแปลงสัญญาณที่วัดจากเครื่องมือ แสดงผลออกมาเป็นกราฟการคลื่นไฟฟ้าหัวใจปรากฏบน หน้าจอคอมพิวเตอร์ และสามารถทำการวิเคราะห์เพื่อบันทึกลงบนสื่อบันทึกกลาง คลาวด์ (Cloud) ที่สามารถเข้าถึงได้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ออนไลน์ระบบอินเทอร์เน็ตทั่วโลก

มีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. สร้างเครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจส่งสัญญาณแบบไร้สายที่มีขนาดเล็ก เพื่อความปลอดภัยกับ
 2. ใช้เป็นเครื่องมือช่วยวิเคราะห์ ค่าส่วนประกอบและพารามิเตอร์ที่สำคัญของสัญญาณคลื่นไฟฟ้า
 3. ใช้เป็นเครื่องมือ สำหรับบันทึก คลื่นไฟฟ้าหัวใจและรายละเอียดข้อมูลส่วนตัวของผู้ถูกวัด เก็บ
- 20 ผู้ใช้
- 25 เพื่อลดอุบัติเหตุร้ายแรงที่อาจจะเกิดขึ้นจากอาการของโรคหัวใจ
- 30 สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์การแพทย์

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าถึงได้ง่าย ไม่ว่าจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) หรืออุปกรณ์พกพาเช่น โทรศัพท์มือถือ และคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต (Tablet Computer) อินเทอร์เน็ตถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นการส่งข้อความเสียง ภาพ และอีกหลายรูปแบบ โดยในอุปกรณ์เหล่านี้จะมีช่องทางในการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ต่อพ่วง 5 หลากหลาย โดยแบ่งออกเป็นสองแบบหลักคือ การเชื่อมต่อแบบมีสายนำสัญญาณเช่น ยูเอสบี (USB, Universal Serial Bus) , ซีเรียลพอร์ท 232 (Serial port RS 232), เฮทดีเอ็มไอ (HDMI) ,วีจีเอ (VGA) ส่วนอีกแบบคือ เป็นการติดต่อแบบไร้สาย เช่น ไวไฟ (Wifi), บลูทูธ (Bluetooth), ใอาาร์ (IR), อาร์เอฟ (RF) เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์สื่อสารรวมถึงคอมพิวเตอร์ ล้วนแล้วแต่มีความสามารถที่จะ 10 ติดต่อผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะช่วยให้เข้าถึงข้อมูลได้ไม่ว่าจะอยู่ที่ใด ๆ ในโลกที่มีสัญญาณ โทรศัพท์ จึงมีแนวคิดการออกแบบและสร้างเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจและทำการเก็บไว้ในสื่อบันทึกข้อมูลกลางคลาวด์ ที่สามารถแสดงผลรายงานคลื่นไฟฟ้าหัวใจของบุคคลต่างๆที่รับการวัด ได้ ซึ่งในปัจจุบันเครื่องมือวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจส่วนใหญ่มีขนาดใหญ่ ทั้งยังมีความยุ่งยากในการ 15 ตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูล และสายตรวจวัดจากเครื่องมือมีส่วนสัมผัสกับผู้ใช้โดยตรง ซึ่งอาจทำให้ผู้ใช้ได้รับอันตรายหากเครื่องมือวัดเกิดกระแสไฟฟ้ารั่ว อีกทั้งยังไม่เคยมีผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกับการประดิษฐ์นี้จำหน่ายหรือเผยแพร่มาก่อน ซึ่งมีความแตกต่างจากเครื่องมือ ที่เปิดเผยในเอกสาร สิทธิบัตรประเทศไทย เลขที่ประกาศที่ 105579 ซึ่งอยู่ในระหว่างการยื่นคำขอให้ตรวจสอบการ 20 ประดิษฐ์นั้น เป็นเครื่องวัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ยังไม่ได้ออกแบบให้มีการแยกระบบไฟฟ้า ออกจากระบบคอมพิวเตอร์ และใช้การบันทึกแบบ 12 ขั้วไฟฟ้า แต่ในการประดิษฐ์ครั้งนี้ ทำการ ออกแบบสร้างเครื่องมือวัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบ 2 ขั้วไฟฟ้า บริเวณ 2 ตำแหน่ง เพื่อความ สะดวกและง่ายในการใช้งานและไม่เป็นปัญหาสำหรับผู้ใช้ที่ไม่มีความชำนาญ และการบันทึกผล การวิเคราะห์อยู่บนสื่อบันทึกข้อมูลกลางคลาวด์ ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกดูรายงานผ่านระบบทางไกล 25 ได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างจากระบบและวิธีตรวจจับตำแหน่งช่วงเวลาการเกิดภาวะหยุด หายใจชั่วคราวในขณะที่นอนหลับจากสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ที่เปิดเผยในเอกสารสิทธิบัตร ประเทศไทย เลขที่ประกาศที่ 110744 ซึ่งอยู่ในระหว่างการยื่นคำขอให้ตรวจสอบการประดิษฐ์นั้น เป็นนำเสนอวิธีการระบุตำแหน่งช่วงเวลาการเกิดภาวะหยุดหายใจชั่วคราวในขณะที่นอนหลับจาก 30 สัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ แต่ไม่ได้ระบุรายละเอียดเครื่องมือที่ใช้ในการวัด ซึ่งการประดิษฐ์ใน ครั้งนี้เป็นการสร้างเครื่องมือระบบวิเคราะห์และการบันทึกข้อมูลบนสื่อบันทึกข้อมูลกลางคลาวด์ และรายงานค่าองค์ประกอบที่สำคัญของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เช่น ช่วงคลื่น (cardiac intervals) และ ระยะห่างระหว่างคลื่น (inter-wave segments) เพื่อวินิจฉัยหาความผิดปกติของหัวใจเบื้องต้นได้ ด้วยตนเอง

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบไร้สายบันทึกในคลาวด์ ที่ประดิษฐ์ขึ้นประกอบด้วย อุปกรณ์วัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจจากผิวหนัง (1) ภาคขยายสัญญาณและคัดกรองสัญญาณความถี่เบื้องต้น (2) ภาคส่งและรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบไร้สาย (3) หน่วยคัดกรองสัญญาณความถี่ขั้นสุดท้าย (4) หน่วยประมวลผลในคอมพิวเตอร์ (5) ส่วนแสดงผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (6) และส่วนบันทึกการแสดงผลการวิเคราะห์บนสื่อบันทึกกลางคลาวด์ (7) โดยมีแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า เพื่อจ่ายให้ส่วนต่างๆ ของเครื่อง

โดยอุปกรณ์วัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจจากผิวหนัง (1) ประกอบด้วย อิเล็กโทรด จำนวน 3 ตัว ติดบนร่างกายผู้ถูกวัด 3 ตำแหน่ง เพื่อวัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และส่งสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจต่อไปที่ ภาคขยายสัญญาณและคัดกรองสัญญาณความถี่เบื้องต้น (2) ทำหน้าที่เพิ่มทั้งขนาดของสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ให้มีความแรงและคัดกรองสัญญาณให้ชัดเจนขึ้นในเวลาเดียวกัน เพื่อส่งไปยังภาคส่ง และรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบไร้สาย (3)

โดยภาคส่งและรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบไร้สาย (3) ทำหน้าที่ส่งสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบสื่อสารไร้สายบลูทูธ และส่งสัญญาณไปยังหน่วยคัดกรองสัญญาณความถี่ขั้นสุดท้าย (4)

โดยหน่วยคัดกรองสัญญาณความถี่ขั้นสุดท้าย (4) ทำหน้าที่คัดกรองสัญญาณให้เหลือความถี่ ในช่วงที่ต้องการ เพื่อส่งสัญญาณต่อไปยังหน่วยประมวลผลในคอมพิวเตอร์ (5)

โดยหน่วยประมวลผลในคอมพิวเตอร์ (5) ทำหน้าที่ประมวลผลสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยเปรียบเทียบกับค่าสัญญาณอ้างอิงปกติที่บันทึกไว้ สำหรับแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (6)

โดยส่วนแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (6) จะแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้ถูกวัด รูปคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบที่สำคัญของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และส่งข้อมูลไปบันทึกลงบนสื่อบันทึกข้อมูลกลางคลาวด์ (7) สำหรับเรียกดูผลการวิเคราะห์ผ่านสื่อข้อมูลออนไลน์

โดยลักษณะการใช้งาน คือ วางอุปกรณ์วัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจจากผิวหนัง (1) เป็นอิเล็กโทรด จำนวน 3 ตัว ติดบนร่างกายผู้ถูกวัด 3 ตำแหน่ง ตำแหน่งที่หนึ่งคือ ขั้วบวกสีแดง ติดแนวขอบห่างจากรักแร้ด้านซ้าย 2 นิ้ว และตำแหน่งที่สองคือ ขั้วลบสีเขียว ติดขอบกระดูกหน้าอกด้านขวาบริเวณใต้ราวนม และตำแหน่งที่สามคือกราวด์สีเหลือง ติดชายโครงด้านขวา โดยส่วนแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (6) จะแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้ถูกวัด รูปคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบที่สำคัญของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และส่งข้อมูลไปบันทึกลงบนสื่อบันทึกข้อมูลกลางคลาวด์ (7) สำหรับเรียกดูผลการวิเคราะห์ผ่านสื่อข้อมูลออนไลน์

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 แสดงเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบไร้สายบันทึกในคลาวด์

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

๒๒๓

๑๕

๑๖

๑๗

ข้อถ้อยสิทธิ

1. เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบไร้สายบันทึกในคลาวด์ มีลักษณะพิเศษ คือ ประกอบด้วย อุปกรณ์วัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ภาชนะขยายสัญญาณและคัดกรองสัญญาณความถี่เบื้องต้น (2) ภาชนะส่งและรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบไร้สาย (3) หน่วยคัดกรองสัญญาณความถี่ขั้นสุดท้าย (4) หน่วยประมวลผลในคอมพิวเตอร์ (5) ส่วนแสดงผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (6) และส่วนบันทึกการแสดงผลการวิเคราะห์บนสื่อบันทึกกลางคลาวด์ (7) โดยมีแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าเพื่อจ่ายให้ส่วนต่างๆ ของเครื่อง

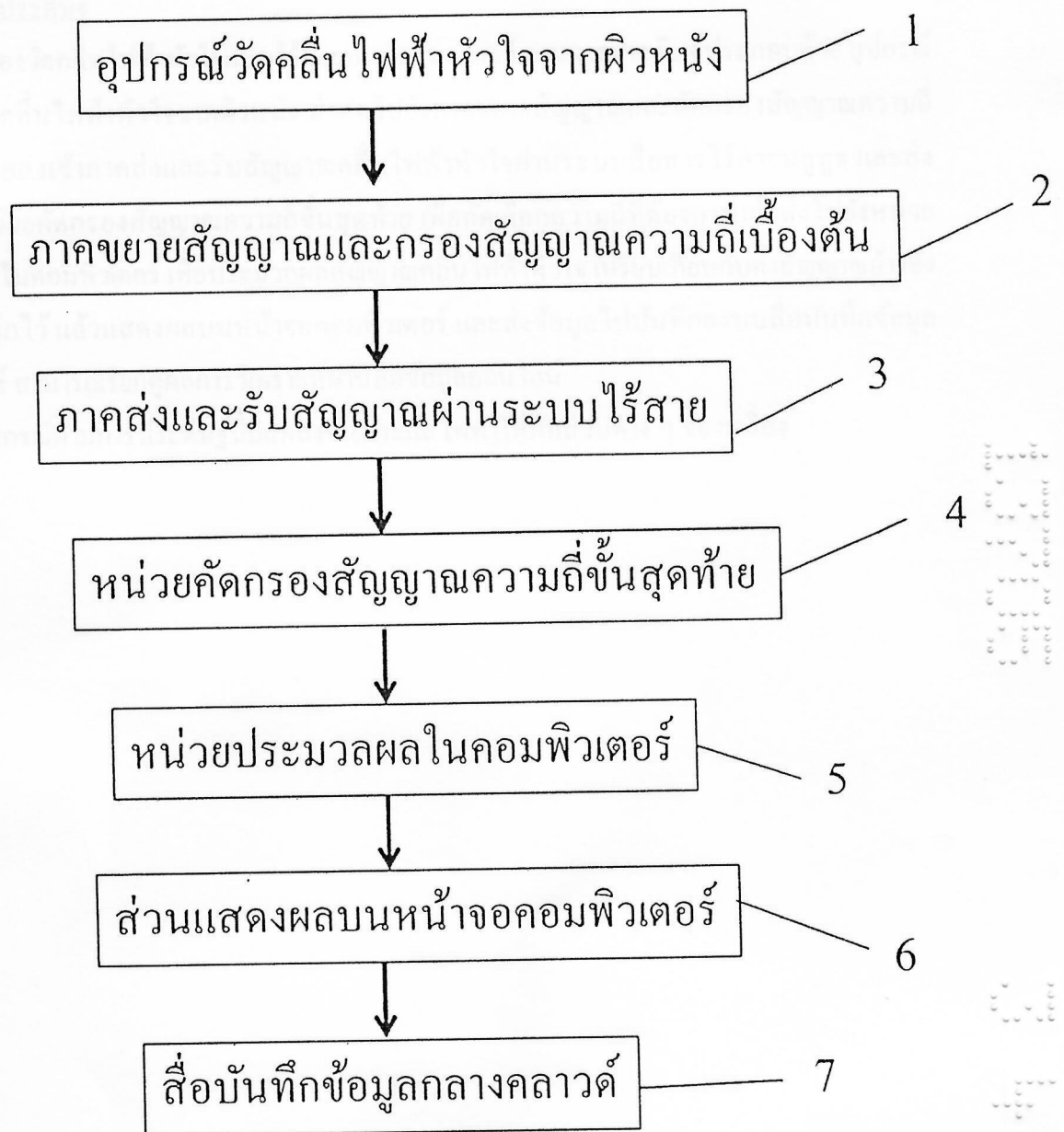
โดยอุปกรณ์วัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจจากผิวหนัง (1) ประกอบด้วย อิเล็กโทรด จำนวน 3 ตัว ติดบนร่างกายผู้ถูกวัด 3 ตำแหน่ง เพื่อวัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และส่งสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจต่อไปที่ภาชนะขยายสัญญาณและคัดกรองสัญญาณความถี่เบื้องต้น (2) ทำหน้าที่เพิ่มทั้งขนาดของสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ให้มีความแรงและคัดกรองสัญญาณให้ชัดเจนขึ้นในเวลาเดียวกัน เพื่อส่งไปยังภาชนะส่งและรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบไร้สาย (3)

โดยภาชนะส่งและรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบไร้สาย (3) ทำหน้าที่ส่งสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบสื่อสาร ไร้สายบลูทูธ และส่งสัญญาณไปยังหน่วยคัดกรองสัญญาณความถี่ขั้นสุดท้าย (4)

โดยหน่วยคัดกรองสัญญาณความถี่ขั้นสุดท้าย (4) ทำหน้าที่คัดกรองสัญญาณให้เหลือความถี่ในช่วงที่ต้องการ เพื่อส่งสัญญาณต่อไปยังหน่วยประมวลผลในคอมพิวเตอร์ (5)

โดยหน่วยประมวลผลในคอมพิวเตอร์ (5) ทำหน้าที่ประมวลผลสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยเปรียบเทียบกับค่าสัญญาณอ้างอิงปกติที่บันทึกไว้ แล้วแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (6) และส่งข้อมูลไปบันทึกลงบนสื่อบันทึกข้อมูลกลางคลาวด์ (7) สำหรับเรียกดูผลการวิเคราะห์ผ่านสื่อข้อมูลออนไลน์

2. เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบไร้สายบันทึกในคลาวด์ ตามข้อถ้อยสิทธิข้อที่ 1 ที่ซึ่ง ส่วนแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (6) จะแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้ถูกวัด รูปคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบที่สำคัญของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ส่งมาจากหน่วยประมวลผล เปรียบเทียบกับค่าสัญญาณอ้างอิงปกติ และส่งบันทึกข้อมูลลงบนสื่อบันทึกข้อมูลกลางคลาวด์ (7) สามารถเรียกดูผลการวิเคราะห์ผ่านสื่อข้อมูลออนไลน์



รูปที่ 1

บทสรุปการประดิษฐ์

5 เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบไร้สายบันทึกในคลาวด์ ตามการประดิษฐ์ประกอบด้วย อุปกรณ์วัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจจากผิวหนัง ส่งต่อไปยังภาคขยายสัญญาณและคัดกรองสัญญาณความถี่เบื้องต้น เพื่อส่งเข้าภาคส่งและรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบสื่อสารไร้สายบลูทูธ และส่งต่อไปยังหน่วยคัดกรองสัญญาณความถี่ขั้นสุดท้าย เพื่อคัดเลือกความถี่ที่ต้องการแล้วส่งไปยังหน่วยประมวลผลในคอมพิวเตอร์ เพื่อประมวลผลสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เปรียบเทียบกับค่าสัญญาณอ้างอิงปกติที่บันทึกไว้ แล้วแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ และส่งข้อมูลไปบันทึกลงบนสื่อบันทึกข้อมูลกลางคลาวด์ สามารถเรียกดูผลการวิเคราะห์ผ่านสื่อข้อมูลออนไลน์

อุปกรณ์ตามการประดิษฐ์นี้มีแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับส่วนต่าง ๆ ของเครื่อง