เลขที่อนุสิทธิบัตร 23160 อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

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

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ	1903000837
วันขอรับอนุสิทธิบัตร	5 เมษายน 2562
ผู้ประดิษฐ์	นางสาวกรอนงค์ ยืนยงชัยวัฒน์ และ นายสุเมธี ธนังกุล
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์	ระบบวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดจากสัญญาณอนาล็อก: วิธีการแบบไม่ล่วงล้ำ (Pulse oximetry from analog signal: noninvasive method)

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่ 12 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567
หมดอายุ ณ วันที่ 4 เดือน เมษายน พ.ศ. 2568

(นายกิตติวัฒน์ ปัจฉิมนันท์)
รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ
1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มตั้งแต่ปีที่ 5 ของอายุอนุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรนี้จะสิ้นอายุ
2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวได้
3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 คราว มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

Ref.256701012398525

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

ระบบวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดจากสัญญาณอนาล็อก : วิธีการแบบไม่ล่วงล้ำ (Pulse oximetry from analog signal: noninvasive method)

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิทยาศาสตร์การแพทย์ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดจากสัญญาณอนาล็อก : วิธีการแบบไม่ล่วงล้ำ (Pulse oximetry from analog signal: noninvasive method)

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ภาวะพร่องออกซิเจน (hypoxia หรือ hypoxemia) เป็นปัญหาสำคัญที่พบได้ในผู้ป่วยสภาวะทางระบบหัวใจและทรวงอก เช่น ผู้ป่วยกลุ่มโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD: Chronic obstructive pulmonary disease) ผู้ป่วยทางระบบประสาทที่มีปัญหาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหายใจ เป็นต้น ซึ่งอาการของภาวะพร่องออกซิเจนที่พบ ได้แก่ อัตราการหายใจเพิ่มขึ้น มีอาการหอบเหนื่อย หรือลักษณะการหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อช่วยหายใจ อาการเขียวคล้ำ (Cyanosis) การเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เช่น อาการกระวนกระวาย อารมณ์ไม่ปกติเปลี่ยนแปลงง่าย และการเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งพบว่าหัวใจเต้นเร็ว ชีพจรเร็ว และความดันโลหิตสูงขึ้น ซึ่งสามารถทำการประเมินภาวะพร่องออกซิเจนโดย

1.วิธีแบบล่วงล้ำ (invasive method) เป็นการวัดโดยการเจาะเลือดจากเส้นเลือดแดงโดยตรง เพื่อวัดค่าความดันออกซิเจนในเลือด (PaO_2) ซึ่งเป็นวิธีที่เที่ยงตรง แต่ผู้ป่วยไม่สามารถตรวจและวิเคราะห์ได้เอง รวมถึงไม่สามารถติดตามผลในอย่างต่อเนื่อง

2.วิธีแบบไม่ล่วงล้ำ (non-invasive method) เป็นการวัดโดยใช้อุปกรณ์วัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (Pulse oximeter) เพื่อวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO_2) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสามารถติดตามผลได้อย่างต่อเนื่อง และผู้ป่วยสามารถวัดได้เอง

ปัจจุบันเครื่องมือสื่อสาร เช่น โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต (Tablet) ได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางเนื่องจากมีความสะดวก พกพาได้ง่าย โดยเครื่องมือสื่อสารยังถูกนำมาพัฒนา โดยการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้ในทางการแพทย์

ดังนั้น จึงทำการสร้างระบบวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดชนิดที่เป็นแบบไม่ล่วงล้ำ จากระบบสัญญาณอนาล็อก เพื่อทำการเชื่อมต่อกับเครื่องมือสื่อสาร เช่น โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต (Tablet) เพื่อที่จะแสดงระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO_2) สำหรับการติดตามผลและการบันทึกผล ซึ่งปัจจุบันอุปกรณ์วัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดจะเป็นการใช้ระบบของระบบสัญญาณอนาล็อก ทำให้ไม่สามารถที่จะเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องมือสื่อสาร เช่น โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต (Tablet) ได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการแปลงระบบสัญญาณอนาล็อกให้เป็นระบบสัญญาณดิจิตัลเพื่อเชื่อมต่อกับเข้าอุปกรณ์เครื่องมือสื่อสาร เช่น โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต (Tablet) เพื่อสะดวกต่อการใช้งานรวมถึงสามารถที่จะทำการบันทึกข้อมูลหรือเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้

Signed by DIP-CA

นายสุวัจชัย บุญอารี

[23160 - 1/10]

ระบบสัญญาณอนาล็อก ในการวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต (Tablet) อาศัยหลักการดูดซับคลื่นแสงที่แตกต่างกันของฮีโมโกลบินที่จับกับออกซิเจน (oxyhemoglobin: HbO2) และฮีโมโกลบินที่ไม่จับกับออกซิเจน (deoxyhaemoglobin หรือ reduced haemoglobin: HbR) โดยฮีโมโกลบินที่จับกับออกซิเจน (oxyhemoglobin: HbO_2) ดูดซับคลื่นแสงช่วงความยาวคลื่น 600-750 นาโนเมตร (คลื่นแสงสีแดง) ขณะที่ฮีโมโกลบินที่ไม่จับกับออกซิเจน (deoxyhaemoglobin หรือ reduced haemoglobin: HbR) ดูดซับคลื่นแสงความยาวคลื่น 850-1000 นาโนเมตร (คลื่นอินฟาเรด)

ทั้งนี้ ระบบสัญญาณอนาล็อกสำหรับการวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO_2) นี้ อ้างอิงตามการออกแบบของ Santiago Lopez (Pulse Oximeter Fundamentals and Design) โดยใช้การสร้างแบบวัดความอิ่มตัวของออกซิเจน (MED-SPO_2 functional block diagram)

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

สิ่งประดิษฐ์นี้เกี่ยวกับระบบวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดจากสัญญาณอนาล็อก : วิธีการแบบไม่ล่วงล้ำ (Pulse oximetry from analog signal: noninvasive method) โดยระบบสัญญาณอนาล็อกสำหรับการวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO_2) นี้ อ้างอิงตามการออกแบบของ Santiago Lopez (Pulse Oximeter Fundamentals and Design) โดยใช้การสร้างแบบวัดความอิ่มตัวของออกซิเจน (MED-SPO_2 functional block diagram) ซึ่งเป็นระบบสัญญาณอนาล็อกสำหรับการวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO_2) ที่ใช้กันทั่วไป สัญญาณอนาล็อกสำหรับการวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO_2) ตามการออกแบบของ Santiago Lopez (Pulse Oximeter Fundamentals and Design) นี้ ไม่สามารถทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สื่อสาร เช่น โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต (Tablet) ดังนั้น จึงต้องมีการแปลงระบบของสัญญาณอนาล็อกให้เป็นระบบสัญญาณดิจิตัล เพื่อสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สื่อสาร เช่น โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต (Tablet) ทั้งนี้ ระบบสัญญาณอนาล็อกในการวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต (Tablet) อาศัยหลักการดูดซับคลื่นแสงที่แตกต่างกันของฮีโมโกลบินที่จับกับออกซิเจน (oxyhemoglobin: HbO2) และฮีโมโกลบินที่ไม่จับกับออกซิเจน (deoxyhaemoglobin หรือ reduced haemoglobin: HbR) โดยฮีโมโกลบินที่จับกับออกซิเจน (oxyhemoglobin: HbO_2) ดูดซับคลื่นแสงช่วงความยาวคลื่น 600-750 นาโนเมตร (คลื่นแสงสีแดง) ขณะที่ ฮีโมโกลบินที่ไม่จับกับออกซิเจน (deoxyhaemoglobin หรือ reduced haemoglobin: HbR) ดูดซับคลื่นแสงความยาวคลื่น 850-1000 นาโนเมตร (คลื่นอินฟาเรด) โดยที่อุปกรณ์ที่สามารถอ่านค่าความยาวคลื่นต่างๆ นั้นสามารถอ่านค่าได้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง ไม่สามารถอ่านค่าความยาวคลื่นทั้งสองขนาดได้พร้อมๆ กัน จึงทำสร้างวงจรอนาล็อคที่สามารถทำการสลับการอ่านค่าความยาวคลื่น และวงจรซึ่งทำให้หน้าที่ในการเปิดคลื่นแสงสีแดงและปิดคลื่นอินฟาเรด สลับกันโดยใช้การเปิดปิดนานสลับกันอย่างละ 3 วินาที ซึ่งส่งผลให้มีการปล่อยคลื่นความแสงสีแดงที่ 600 นาโนเมตร เป็นเวลา 3 วินาที และเกิดสัญญาณไฟฟ้าปรากฏขึ้นที่ อุปกรณ์จับสัญญาณความอิ่มตัวของ

Signed by DIP-CA

นายสุวัจชัย บุญอารี

ออกซิเจนในเลือด และส่งวงจรกระแสไฟฟ้าแปลงเป็นแรงดันไฟฟ้า ผ่านไปยังวงจรกรองสัญญาณรวมซึ่งมีบอร์ดควบคุมไมโครคอลโทรลแบบเชื่อมต่อข้อมูลแบบไร้สายผ่านทางบลูทูธ (Bluetooth) เพื่อเข้าต่อสมาร์ทโฟนหรือเทลเล็ตซึ่งจะมีการเขียนซอฟแวร์ ในการคำนวนค่าเปอร์เซนต์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด จากวงจรกรองสัญญาณรวม

ความมุ่งหมายของการประดิษฐ์นี้ คือ การพัฒนาระบบวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ใช้ระบบสัญญาณอนาล็อก โดยการแปลงระบบของสัญญาณอนาล็อกให้เป็นระบบสัญญาณดิจิตัล เพื่อสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สื่อสาร เช่น โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต (Tablet) ได้

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 แสดงถึงแนวคิดในการออกแบบวงจรสร้างอนาล็อก สำหรับวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด : วิธีการแบบไม่ล่วงล้ำ

รูปที่ 2 แสดงถึงแผนภาพการทำงานระบบวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดจากสัญญาณอนาล็อก : วิธีการแบบไม่ล่วงล้ำ (Pulse oximetry from analog signal: noninvasive method)

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 แสดงถึงแนวคิดในการออกแบบวงจรสร้างอนาล็อก สำหรับวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด : วิธีการแบบไม่ล่วงล้ำ (Pulse oximetry from analog signal: noninvasive method) ประกอบด้วย วงจรสร้างแหล่งกำเนิดสัญญาณความถี่ วงจรเลือกป้อนความถี่ รับรู้ความถี่ จ่ายคลื่นวงจรและเลือกสัญญาณ รวมถึงแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิตัล

ตามรูปที่ 2 จะแสดงถึงแผนภาพระบบวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดจากสัญญาณอนาล็อก : วิธีการแบบไม่ล่วงล้ำ (Pulse oximetry from analog signal: noninvasive method) ประกอบด้วย วงจรสร้างแหล่งให้กำเนิดสัญญาณความถี่รูปสี่เหลี่ยม 1 กิโลเฮิร์ทซ์ (kHz) (1) ด้วยการสร้างโปรแกรมกำหนดสัญญาณความถี่รูปสี่เหลี่ยม 1 กิโลเฮิร์ทซ์ (kHz) วงจรสวิทซ์เลือกป้อนความถี่ 1 กิโลเฮิร์ทซ์ (kHz) ให้หลอดให้ความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตรและหลอดให้ความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (2) ครั้งละ3 วินาที สลับกันตามการสั่งการของโปรแกรมหลัก สร้างโดยการใช้อุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์ชนิดไอซีอนาล็อกสวิทซ์ วงจรสวิทซ์เลือกวงจรขับหลอดจ่ายความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร และความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (3) ครั้งละ 3 วินาทีสลับกันสร้าง ด้วยการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์ประเภททรานซิสเตอร์ขับให้กระแสไฟฟ้าแก่วงจรหลอดจ่ายความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร และความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (4) เพื่อให้หลอดทั้ง 2 สามารถจ่ายความเข้มของคลื่นแสงออกมาตามต้องการ วงจรรับรู้สัญญาณความอิ่มตัวของออกซิเจนจากหลอดจ่ายความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร และความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (5) ต่อเข้ากับวงจรเลือกสัญญาณเฉพาะหลอดจ่ายความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตรหรือความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (6) ซึ่งจะทำหน้าที่ในการเลือกสัญญาณเฉพาะหลอดจ่ายความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร หรือความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร อย่างละครั้งละ 3 วินาที สลับกัน ตามโปรแกรมหลัก สร้างด้วยการใช้อุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์ชนิดไอซีอนาล็อกสวิทซ์เพื่อต่อกับวงจรแปลงสัญญาณในรูปกระแสไฟฟ้าให้เป็น

Signed by DIP-CA

นายสุวัจชัย บุญอารี

แรงดันไฟฟ้า (7) วงจรสวิทช์เลือกสัญญาณแรงดันไฟฟ้าความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร หรือความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (8) ซึ่งทำหน้าที่จับการดูดซับคลื่นแสงที่แตกต่างกันของฮีโมโกลบินที่จับกับออกซิเจนและฮีโมโกลบินที่ไม่จับออกซิเจนที่บริเวณปลายนิ้วมือ โดยทำการเลือก ครั้งละ 3 วินาทีตามชนิดของหลอดสลับกับตามโปรแกรมหลัก สร้างด้วยการใช้อุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์ชนิดไอซีอนา ล็อกสวิทช์ เพื่อต่อกับวงจรทำงานตามโปรแกรมหลักเพื่อเลือกการอ่านสัญญาณชนิดความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร หรือความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร โดยจะสลับการทำงานทุก 3 วินาที เมื่อมีการเลือกรับสัญญาณ วงจรขยายและกรองของความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร วงจรขยายและกรองความถี่ต่ำ 6 เฮิร์ทซ์ (Hz) และกรองความถี่สูง 0.8 เฮิร์ทซ์ (Hz) ของความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร (9) เพื่อขยายและกรองค่าความถี่สำหรับการตรวจจับค่าฮีโมโกลบินที่จับกับออกซิเจน โดยวงจรกรองความถี่ 50 เฮิร์ทซ์ (Hz) ของความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร (10) สำหรับการกรองค่าความถี่เพื่อใช้ในการตรวจจับค่าฮีโมโกลบินที่จับกับออกซิเจน โดยวงจรขยายและกรองความถี่ต่ำ 6 เฮิร์ทซ์ (Hz) และกรองความถี่สูง 0.8 เฮิร์ทซ์ (Hz) และวงจรกรองความถี่ต่ำ 4.8 เฮิร์ทซ์ (Hz) ของความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร (11) เพื่อทำหน้าที่ขยายและกรองค่าความถี่สำหรับการตรวจจับค่าฮีโมโกลบินที่จับกับออกซิเจน สร้างเป็นวงจร แอ็กทีฟ ฟิลเตอร์ใช้อุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์ชนิดตัวเก็บประจุและตัวความต้านทานแบบคงที่ และออปเรชั่นแอมปิไฟเออร์ และ อาร์ซี ฟิลเตอร์ สัญญาณที่กรองแล้วจะผ่านไปวงจรเลือกช่องใช้งานและแผงวงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิตัล (12) โดยการแปลงสัญญาณอนาล็อกและส่งไปช่องที่ 1 ของแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิตัลของบอร์ดควบคุม สำหรับวงจรเลือกสัญญาณแรงดันไฟฟ้าความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร จะเป็นการผ่านจากวงจรสวิทช์เลือกสัญญาณแรงดันไฟฟ้าความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตรหรือความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (8) ซึ่งทำหน้าที่จับการดูดซับคลื่นแสงที่แตกต่างกันของฮีโมโกลบินที่จับกับออกซิเจนและฮีโมโกลบินที่ไม่จับออกซิเจนที่บริเวณปลายนิ้วมือ จะผ่านไปยังวงจรขยายและกรอง-ความถี่ต่ำ 6 เฮิร์ทซ์ (Hz) และกรองความถี่สูง 0.8 เฮิร์ทซ์ (Hz) ของความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (13) เพื่อขยายและกรองค่าความถี่สำหรับการตรวจจับค่าฮีโมโกลบินที่ไม่จับกับออกซิเจน สร้างด้วยการใช้อุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์ชนิด ตัวเก็บประจุและตัวความต้านทานแบบคงที่ วงจรกรองความถี่ 50 เฮิร์ทซ์ (Hz) ของความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (14) สำหรับการกรองค่าความถี่เพื่อใช้ในการตรวจจับค่าฮีโมโกลบินที่ไม่จับกับออกซิเจน ใช้อุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์ชนิด ตัวเก็บประจุและตัวความต้านทานแบบคงที่มาต่อเป็นวงจรน็อต ฟิลเตอร์ วงจรขยายและกรองความถี่ต่ำ 6 เฮิร์ทซ์ (Hz) และกรองความถี่สูง 0.8 เฮิร์ทซ์ (Hz) และวงจรกรองความถี่ต่ำ 4.8 เฮิร์ทซ์ (Hz) ของความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (15) เพื่อทำหน้าที่ขยายและกรองค่าความถี่สำหรับการตรวจจับค่าฮีโมโกลบินที่ไม่จับกับออกซิเจน โดยสัญญาณที่กรองแล้วจะผ่านไปวงจรเลือกช่องใช้งานและแผงวงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิตัล (12) ซึ่งเป็นวงจรเลือกช่องสัญญาณอนาล็อกและส่งไปช่องที่ 2 ของการแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิตัลของบอร์ดควบคุม วงจรเลือกช่องใช้งานครั้งละ 3 วินาทีของบอร์ดตามโปรแกรมหลักและแผงวงจรแปลงสัญญาณ อนาล็อกสร้างโดยจัดหาบอร์ดควบคุมไมโครคอลโทรลแบบเชื่อมต่อ

นายสุวัจชัย บุญอารี

Signed by DIP-CA

ข้อมูลได้เป็นการสื่อสารไร้สายแบบบลูทูธ (Bluetooth) และเซทการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สื่อสาร เช่น โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต (Tablet)

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

23 ต.ค. 2567

นายสุวัจชัย บุญอารี

Signed by DIP-CA

ข้อถือสิทธิ

1. ระบบวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดจากสัญญาณอนาล็อก : วิธีการแบบไม่ล่วงล้ำ (Pulse oximetry from analog signal: noninvasive method) ประกอบด้วย วงจรสร้างแหล่งให้กำเนิดสัญญาณความถี่รูปสี่เหลี่ยม 1 กิโลเฮิร์ทซ์ (kHz) (1) วงจรสวิทช์เลือกป้อนความถี่ 1 กิโลเฮิร์ทซ์ (kHz) ให้หลอดให้ความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร และหลอดให้ความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (2) วงจรสวิทช์เลือกวงจรขับหลอดจ่ายความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตรและความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (3) วงจรหลอดจ่ายความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร และความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (4) วงจรรับรู้สัญญาณความอิ่มตัวของออกซิเจนจากหลอดจ่ายความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร และความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (5) วงจรเลือกสัญญาณเฉพาะหลอดจ่ายความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตรหรือความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (6) วงจรแปลงสัญญาณในรูปกระแสไฟฟ้าให้เป็นแรงดันไฟฟ้า (7)

มีลักษณะเฉพาะคือ วงจรสวิทช์เลือกสัญญาณแรงดันไฟฟ้าความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร หรือความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (8) ซึ่งทำหน้าที่จับการดูดซับคลื่นแสงที่แตกต่างกันของฮีโมโกลบินที่จับกับออกซิเจนและฮีโมโกลบินที่ไม่จับออกซิเจนที่บริเวณปลายนิ้วมือ โดยทำการเลือกครั้งละ 3 วินาทีตามชนิดของหลอดสลับกับตามโปรแกรมหลัก สร้างด้วยการใช้อุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์ชนิดไอซีอนาล๊อกสวิทช์ เพื่อต่อกับวงจร ทำงานตามโปรแกรมหลักเพื่อเลือกการอ่านสัญญาณชนิดความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร หรือความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร โดยจะสลับการทำงานทุก 3 วินาที เมื่อมีการเลือกรับสัญญาณความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร จะผ่านไปวงจรขยายและกรองความถี่ต่ำ 6 เฮิร์ทซ์ (Hz) และ

วงจรกรองความถี่สูง 0.8 เฮิร์ทซ์ (Hz) ของความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร (9) เพื่อขยายและกรองค่าความถี่สำหรับการตรวจจับค่าฮีโมโกลบินที่จับกับออกซิเจน โดยวงจรกรองความถี่ 50 เฮิร์ทซ์ (Hz) ของความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร (10) สำหรับการกรองค่าความถี่เพื่อใช้ในการตรวจจับค่าฮีโมโกลบินที่จับกับออกซิเจน โดยวงจรขยายและกรองความถี่ต่ำ 6 เฮิร์ทซ์ (Hz) และกรองความถี่สูง 0.8 เฮิร์ทซ์ (Hz) และวงจรกรองความถี่ต่ำ 4.8 เฮิร์ทซ์ (Hz) ของความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร (11) เพื่อทำหน้าที่ขยายและกรองค่าความถี่สำหรับการตรวจจับค่าฮีโมโกลบินที่จับกับออกซิเจน และ

แผงวงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิตัล (12) ซึ่งสัญญาณที่กรองแล้วจะผ่านไปวงจรเลือกช่องใช้งาน โดยการส่งไปช่องที่ 1ของแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิตัลของบอร์ดควบคุม ในขณะเดียวกันเมื่อมีการเลือกรับสัญญาณความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร จะผ่านวงจรสวิทช์เลือกสัญญาณแรงดันไฟฟ้าความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร หรือ ความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (8) ซึ่งทำหน้าที่จับการดูดซับคลื่นแสงที่แตกต่างกันของฮีโมโกลบินที่จับกับออกซิเจนและฮีโมโกลบินที่ไม่จับออกซิเจนที่บริเวณปลายนิ้วมือ และ

วงจรขยายและกรองความถี่ของความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร โดยผ่านวงจรขยายและกรองความถี่ต่ำ 6 เฮิร์ทซ์ (Hz) และกรองความถี่สูง 0.8 เฮิร์ทซ์ (Hz) ของความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (13) เพื่อขยายและกรองค่าความถี่สำหรับการตรวจจับค่าฮีโมโกลบินที่ไม่จับกับออกซิเจน โดยวงจรกรองความถี่ 50

Signed by DIP-CA

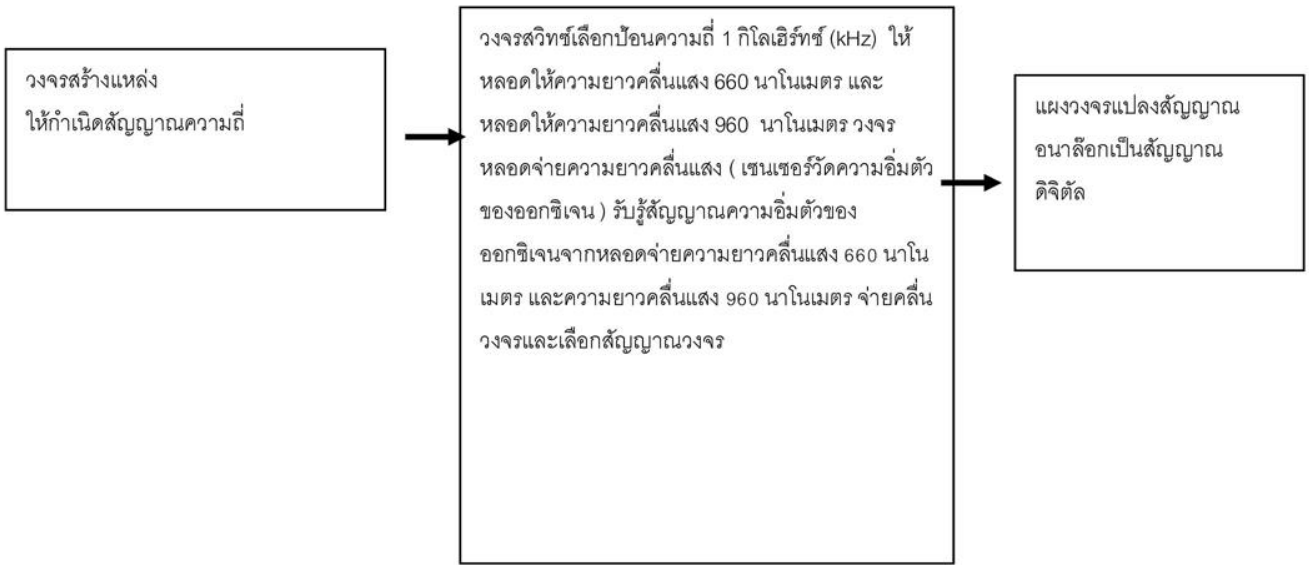
นายสุวัจชัย บุญอารี

เฮิร์ทซ์ (Hz) ของความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (14) สำหรับการกรองค่าความถี่เพื่อใช้ในการตรวจจับค่าฮีโมโกลบินที่ไม่จับกับออกซิเจน โดยวงจรขยายและกรองความถี่ต่ำ 6 เฮิร์ทซ์ (Hz) และกรองความถี่สูง 0.8 เฮิร์ทซ์ (Hz) และวงจรกรองความถี่ต่ำ 4.8 เฮิร์ทซ์ (Hz) ของความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร (15) เพื่อทำหน้าที่ขยายและกรองค่าความถี่สำหรับการตรวจจับค่าฮีโมโกลบินที่ไม่จับกับออกซิเจน โดยสัญญาณที่กรองแล้วจะผ่านไปวงจรเลือกช่องใช้งานและแผงวงจรแปลงสัญญาณ อนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิตัล (12) สัญญาณที่กรองแล้วจะผ่านไปวงจรเลือกช่องสัญญาณ อนาล็อกและส่งไปช่องที่ 2 ของแปลงสัญญาณ อนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิตัลของบอร์ดควบคุม วงจรเลือกช่องใช้งานครั้งละ 3 วินาทีของบอร์ดตามโปรแกรมหลักและแผงวงจรแปลงสัญญาณ อนาล็อกสร้างโดยจัดหาบอร์ดควบคุมไมโครคอลโทรลแบบเชื่อมต่อข้อมูลได้เป็นการสื่อสารไร้สายแบบบลูทูธ (Bluetooth) และเซทการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สื่อสาร เช่น สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต (Tablet)

23 ต.ค. 2567

นายสุวัจชัย บุญอารี

Signed by DIP-CA

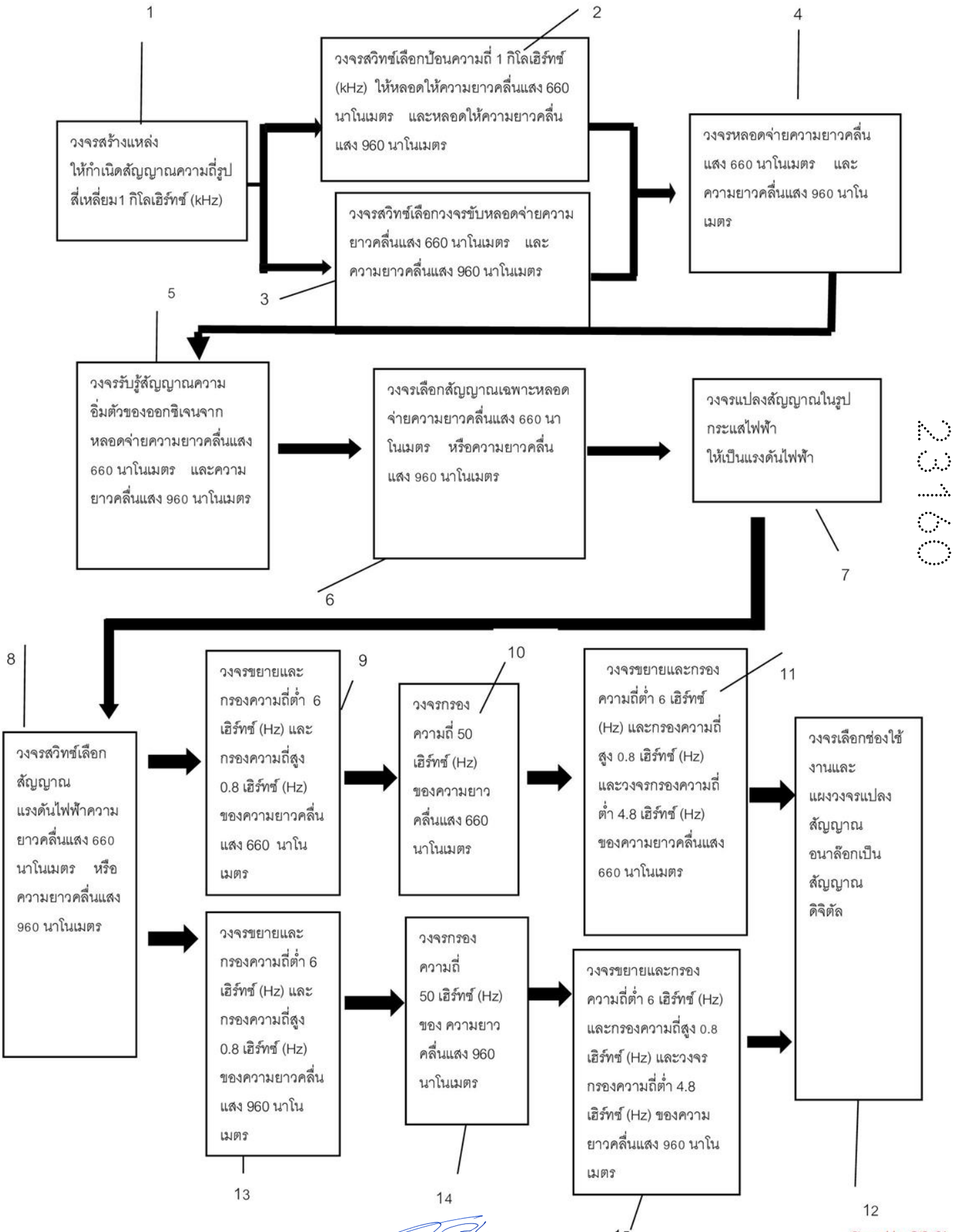


รูปที่ 1

23160

นายสุวัจชัย บุญอารี

Signed by DIP-CA



รูปที่ 2

นายสุวัจชัย บุญอารี

Signed by DIP-CA

<u>บทสรุปการประดิษฐ์</u>

ระบบวิเคราะห์ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดจากสัญญาณอนาล็อก : วิธีการแบบไม่ล่วงล้ำ (Pulse oximetry from analog signal: noninvasive method) ประกอบด้วย โดยสร้างแหล่งให้กำเนิดสัญญาณความถี่รูปสี่เหลี่ยม 1 กิโลเฮิร์ทซ์ (kHz) สร้างวงจรสวิทช์เลือกป้อนความถี่ 1 กิโลเฮิร์ทซ์ (kHz) ให้หลอดที่ความยาวคลื่นแสง 600 นาโนเมตร และหลอดให้ความยาวคลื่นแสง 960 นาโนเมตร โดยปล่อยสัญญาณ ครั้งละ 3 วินาทีสลับกัน และแปลงสัญญาณในรูปกระแสไฟฟ้า จากวงจรเลือกสัญญาณความถี่ที่ 660 นาโนเมตรและ 960 นาโนเมตร อย่างละ 3 วินาที สลับกัน และกรองความถี่ต่ำกว่า 6 เฮิร์ทซ์ (Hz) และสูงกว่า 0.8 เฮิร์ทซ์ (Hz) กรองความถี่ 50 เฮิร์ทซ์ (Hz) และ วงจรขยายและกรองความถี่ต่ำกว่า 6 เฮิร์ทซ์ (Hz) และ สูง 0.8 เฮิร์ทซ์ (Hz) และวงจรกรองความถี่ต่ำ 4.8 เฮิร์ทซ์ (Hz) ของแต่ละความถี่ (ที่ความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร และ 960 นาโนเมตร) เพื่อนำสัญญาณที่ถูกการกรองและขยายเหล่านี้เข้าสู่แผงวงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิตัล

NO. .....

นายสุวัจชัย บุญอารี

Signed by DIP-CA