



เลขที่อนุสิทธิบัตร 24587

อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

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

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถ้อยสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ 2203003497

วันขอรับอนุสิทธิบัตร 29 ธันวาคม 2565

ผู้ประดิษฐ์ นายบรรยงค์ รุ่งเรืองด้วยบุญ และ นายอมากร พุ่มมุล

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ อุปกรณ์ดึงขากรรไกรรักษาภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ



ออกให้ ณ วันที่ 7 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567

หมดอายุ ณ วันที่ 28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2571



รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

- หมายเหตุ
- ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มตั้งแต่ปีที่ 5 ของอายุอนุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรนี้จะสิ้นสุดอายุ
 - ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวได้
 - ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นสุดอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
 - การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่



Ref.256701077472055

24587

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

อุปกรณ์ดัดขากระดูกกรรไกรรักษาภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

- 5 วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ดัดขากระดูกกรรไกรรักษาภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น
 ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

- ภาวะหยุดหายใจขณะหลับ จะมีลักษณะแสดงให้เห็นว่ามีการหยุดหายใจ และ/หรือหายใจน้อยลง ซึ่ง
 เกิดจากการปิดกั้นของช่องทางเดินอากาศส่วนต้น อาการแสดงที่บ่งบอกได้อย่างหนึ่งคือการกรน แสดงถึงว่ามี
 การหดแคบลงของช่องทางเดินหายใจ การให้การวินิจฉัยและรักษาได้ตั้งแต่ระยะเริ่มต้นจะไม่เพียงแค่เพิ่ม
10 คุณภาพชีวิต แต่จะช่วยลดความเสี่ยงของการเสียชีวิตได้อีกด้วย ในปัจจุบันการตรวจวินิจฉัยโรคนี้สามารถทำ
 ได้ง่ายโดยใช้วิธีพื้นฐานและเครื่องมือที่ไม่ยุ่งยาก ได้แก่ การให้ผู้ป่วยตอบแบบสอบถาม เช่น Epworth
 Sleepiness Scale, Berlin Questionnaire, STOP-BANG questionnaire, SA-SD questionnaire และการ
 ทำ Polysomnography (PSG) ที่จัดว่าเป็น gold standard เพื่อการวินิจฉัยภาวะหยุดหายใจขณะหลับ โดย
 จะมีค่าดัชนีบ่งบอกความรุนแรงของภาวะหยุดหายใจขณะหลับ apnea-hypopnea index (AHI) คือ 5 - 15
15 ครั้งต่อชั่วโมง จัดเป็น mild OSA, 16-30 เป็น moderate OSA และมากกว่า 30 เป็น severe OSA

- ทางเลือกในการรักษามีหลายวิธี ตั้งแต่การใช้เครื่องอัดอากาศแรงดันบวก CPAP (Continuous
 positive airway Pressure) ซึ่งเป็น Gold Standard ช่วยดันลมหายใจขณะหลับ อุปกรณ์ดัดขากระดูกกรรไกร MAD
 (Mandibular advancement Device) เพื่อเปิดช่องทางเดินหายใจส่วนต้น ไปจนถึงการผ่าตัด ซึ่งการรักษา
 ในแต่ละวิธี ต่างก็มีข้อดีข้อเสีย และผลข้างเคียง ที่ผู้ป่วยพึงทราบและตัดสินใจร่วมกับแพทย์
20 อุปกรณ์ดัดขากระดูกกรรไกร MAD (Mandibular advancement device) ในปัจจุบันเป็นอุปกรณ์ทางเลือก
 ที่สำคัญสำหรับผู้ที่ไม่สามารถรับการรักษาด้วยวิธีอื่นได้ ใช้ง่ายไม่ยุ่งยาก ให้ผลการรักษาในระดับดี ช่วยผู้ป่วยที่
 มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น โดยเฉพาะในระดับเริ่มต้นและปานกลางให้ทุเลาลง ลดค่า AHI ลง
 จนสามารถดำเนินชีวิตประจำวันให้มีคุณภาพมากขึ้น เพิ่มโอกาสในการดูแลสุขภาพของครอบครัวต่อไป รวมถึงลด
 ความเสี่ยงจากอุบัติเหตุการขับขี่ยานพาหนะ และการทำงานที่มีสาเหตุมาจากการพักผ่อนไม่เพียงพอ

- 25 ปัญหาจากการใช้งานอุปกรณ์ดัดขากระดูกกรรไกรแบบดั้งเดิมคือ ไม่มีการขยับระหว่างการใช้งาน ดัด
 ขากระดูกกรรไกรล่างค้างไว้ตลอดทั้งคืน พบว่าเกิดความรำ ที่บริเวณกล้ามเนื้อกลุ่มบดเคี้ยว และข้อต่อขากระดูกกรรไกร
 ในช่วงเช้า ไปจนถึงมีผลข้างเคียงต่ออวัยวะปริทันต์ในการใส่ระยะยาว ทำให้ผู้ป่วยหยุดใส่ ใช้งานไม่ต่อเนื่องจึง
 ให้ผลลัพธ์การรักษาไม่ดีเท่าที่ควร

- ตามการประดิษฐ์นี้ มีการออกแบบให้สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของขากระดูกกรรไกรล่างได้ แล้วปรับ
30 โปรแกรมเคลื่อนที่ตามข้อมูลวิเคราะห์ระยะดัดขากระดูกกรรไกรที่เหมาะสม กับอาการของผู้ป่วยแต่ละราย เพื่อเปิด
 ทางเดินหายใจส่วนต้น โดยอาศัยหลักการเคลื่อนที่แนวตรงของ ไมโครลิเนียร์แอกทูเอเตอร์ Micro linear
 actuator ที่จับเปลือกฟันขึ้นล่าง ควบคุมระยะ และจังหวะการดึง ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อลดผลข้างเคียง
 ทั้งในระยะสั้น และระยะยาว ทำให้ผู้ป่วยสามารถใช้เครื่องมือได้อย่างต่อเนื่อง และเกิดผลลัพธ์ที่ดีต่อการรักษา



นายสุวิทย์ บุญอารี

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

- อุปกรณ์ดัดขากระดูกกรรไกรรักษาภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น ตามการประดิษฐ์นี้ ประกอบด้วยส่วนหลักๆ คือโครงสร้างหลัก (Housing) มี 2 ชั้น ฐานเปลือกฟันบนและล่าง ยึดติดกับเปลือกฟัน (Splint) ยึดจากทางด้านบดเคี้ยวทั้งในฟันบนและฟันล่าง ตามแนวระนาบบดเคี้ยว โดยเชื่อมต่อกับ ไมโครลิเนียร์แอกทูเอเตอร์ Micro linear actuator ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักในการให้แรง เข้าด้วยกัน โดยจะมีสายสัญญาณ ต่อไปยังชุดควบคุม (Micro controller) เพื่อกำหนดจังหวะและระยะการดัด โดยหลักที่ใช้ในการเคลื่อนที่ขากระดูกกรรไกรล่างของอุปกรณ์รักษาภาวะหยุดหายใจขณะหลับนี้ อาศัยหลักการเคลื่อนที่แนวตรงของ Linear Actuator ให้แรงผลัก ไปที่เปลือกฟันชั้นบน ที่ยึดอยู่ในช่องปากด้วยส่วนคอดของฟันหลัก และอวัยวะปริทันต์ จนทำให้ทั้งชุดอุปกรณ์และเปลือกฟันชั้นล่าง เคลื่อนที่มาทางด้านหน้า พร้อมกับขากระดูกกรรไกรล่าง (Mandible) ทำให้อวัยวะที่ยึดโยงกับโคนลิ้นขยับตาม จนเปิดขยายช่องทางเดินหายใจส่วนต้นในที่สุด และวิธีการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ด้วยชุดควบคุม (Micro controller) จะเป็นการเขียนคำสั่งลงบน ไมโครเอสดีการ์ด Micro SD Card ป้อนค่าเพื่อกำหนดตั้งเวลาการเริ่มทำงาน จังหวะการดัด ระยะการดัด รวมถึงความนุ่มนวลของแรงดัด อันส่งผลถึงเสียงของการทำงาน เพื่อไม่ให้รบกวนการนอน จากนั้นต่อสายสัญญาณจากกล่องควบคุมเข้ากับปลั๊กจาก ไมโครลิเนียร์แอกทูเอเตอร์ Micro linear actuator เพื่อเริ่มต้นการทำงาน

- อุปกรณ์ดัดขากระดูกกรรไกรรักษาภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น ตามการประดิษฐ์นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อลดผลข้างเคียงทั้งในระยะสั้นและระยะยาว จากการใช้อุปกรณ์ดัดขากระดูกกรรไกรที่มีมาก่อนหน้า พร้อมทั้งยังคงลดภาวะหยุดหายใจขณะหลับ ในผู้ป่วยที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น ในระดับเริ่มต้นและปานกลาง

20 คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 แสดงถึงภาพอุปกรณ์ดัดขากระดูกกรรไกรรักษาภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นพร้อมใช้งาน ตามการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 2 แสดงถึงภาพส่วนประกอบของอุปกรณ์ดัดขากระดูกกรรไกรรักษาภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นตามการประดิษฐ์นี้

- 25 รูปที่ 3 แสดงถึงภาพการประกอบ และใส่ในผู้ป่วยระหว่างการใช้งานตามการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 4 แสดงถึงภาพเมื่ออุปกรณ์ยึดอยู่กับฟันภายในช่องปาก ขณะใช้งานตามการประดิษฐ์นี้

24607

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 – รูปที่ 4 แสดงถึง อุปกรณ์ดัดขากรรไกรรักษาภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น ตามการประดิษฐ์นี้

- ซึ่งประกอบด้วยโครงสร้างหลักสองชิ้น คือฐานเฝือกฟันบน (1) และฐานเฝือกฟันล่าง (6) มีลักษณะ
- 5 เป็นรูปเกือกม้า ทำจากสแตนเลสสตีลแผ่นหนา 1.5 mm. ตัดแล้วพับปีกขึ้นตามรูปประกอบ ทั้งสองชิ้น
- ประกบเข้าหากันตามแนวระนาบดเคี้ยว โดยมีสกรู (2) จับยึดแบบหลวม เพื่อให้สามารถเคลื่อนที่ผ่านทางร่อง
- แนวนำทาง (10) ได้โดยสะดวก เมื่อประกอบไมโครลิเนียร์แอกทูเอเตอร์ Micro linear actuator (4) เข้ากับ
- ฐานเฝือกฟันบน (1) และฐานเฝือกฟันล่าง (6) ที่ตำแหน่งเฉพาะ จะทำหน้าที่ยึดเพื่อเชื่อมโยงโครงสร้างหลักทั้ง
- 10 สองส่วนเข้าด้วยกัน โดยส่วนท้ายร้อยด้วยสกรู (5) เพื่อจับยึดกับฐานเฝือกฟันล่าง (6) และส่วนแขน (3) ถูก
- ร้อยด้วยสกรู (8) เพื่อจับยึดกับฐานเฝือกฟันบน (1) โดยไมโครลิเนียร์แอกทูเอเตอร์ Micro linear actuator
- (4) จะมีร่องสำหรับยึด (Seat Position) (11) ใช้สำหรับเป็นแนวนำตำแหน่งของการยึดอยู่ เมื่ออุปกรณ์ทำงาน
- ไมโครลิเนียร์แอกทูเอเตอร์ Micro linear actuator (4) จะยึดแขน (3) ที่ยึดอยู่กับฐานเฝือกฟันบน (1) ออก
- และเข้าได้ตามโปรแกรมสั่งการ บนแนวระนาบดเคี้ยว (Occlusal Plane) เช่นเดิม โดยที่ฐานเฝือกฟันบน (1)
- ถูกยึดอยู่กับเฝือกฟันบน (12) เชิงเคมีด้วยเรซินทางทันตกรรม และมีรู (9) เป็นตัวช่วยการยึดอยู่เชิงกล เมื่อไม
- 15 โครลิเนียร์แอกทูเอเตอร์ Micro linear actuator (4) ยึดแขน (3) จะดันเฝือกฟันที่จับกับฟันทุกซี่ในขณะ
- ที่เรียงตัวอยู่บนขากรรไกรบน (Maxilla) ซึ่งอยู่นิ่งกับฐานกะโหลกศีรษะ ทำให้อุปกรณ์ส่วนที่เหลือทั้งหมด ถูก
- ผลักดันออกมาทางด้านหน้าพร้อมกับขากรรไกรล่าง (Mandibular) ที่ติดอยู่กับเฝือกฟันล่าง (13) และยึดกับฐาน
- เฝือกฟันล่าง (6) ในลักษณะเดียวกับฟันบน ส่งผลสะท้อนให้อุปกรณ์ สามารถดึงฟันพร้อมกับขากรรไกรล่างที่
- เกี่ยวพันกับโคนลิ้น รวมถึงอวัยวะที่ยึดโยงกับ ส่วนหน้าของช่องทางเดินหายใจส่วนต้น ถูกดึงตามออกมา
- 20 ทางด้านหน้าจนสามารถเปิดช่องทางเดินหายใจได้มากที่สุด ทำให้เปิดการอุดกั้นทางเดินหายใจขณะหลับ ส่งผล
- ให้อากาศสามารถเข้าสู่ปอดได้มากกว่าการไม่ใส่อุปกรณ์ขณะนอนหลับ โดยชุดควบคุมส่งคำสั่งมาจาก การต่อ
- ปลั๊กเชื่อม (7) เข้ากับสายสัญญาณ (14) ไปสู่กล่องควบคุม (Micro controller) (15)

- การปรับตั้งค่าระดับการดัดขากรรไกร ค่าเฉลี่ยเริ่มต้นที่ 70% ของระยะสับยื่น (Protrusion) ที่ผู้ป่วย
- สามารถทำได้มากที่สุด โดยที่การทำงานของไมโครลิเนียร์แอกทูเอเตอร์ Micro linear actuator จะเป็นการ
- 25 ดันแขนออกตามระยะที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานแต่ละราย และผ่อนตามจังหวะเพื่อลดความล้าจากการดัดค้างไว้
- ตลอดทั้งคืน ด้วยการเขียนคำสั่งลงบนไมโครเอสดีการ์ด Micro SD Card แล้วติดตั้งกับกล่องควบคุมเพื่ออ่าน
- ค่า และส่งคำสั่งให้ ไมโครลิเนียร์แอกทูเอเตอร์ Micro linear actuator (4) เริ่มต้นโปรแกรมการทำงาน

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์


นายสุวิชัย บุญอารี

ข้อถ้อยสัญญา

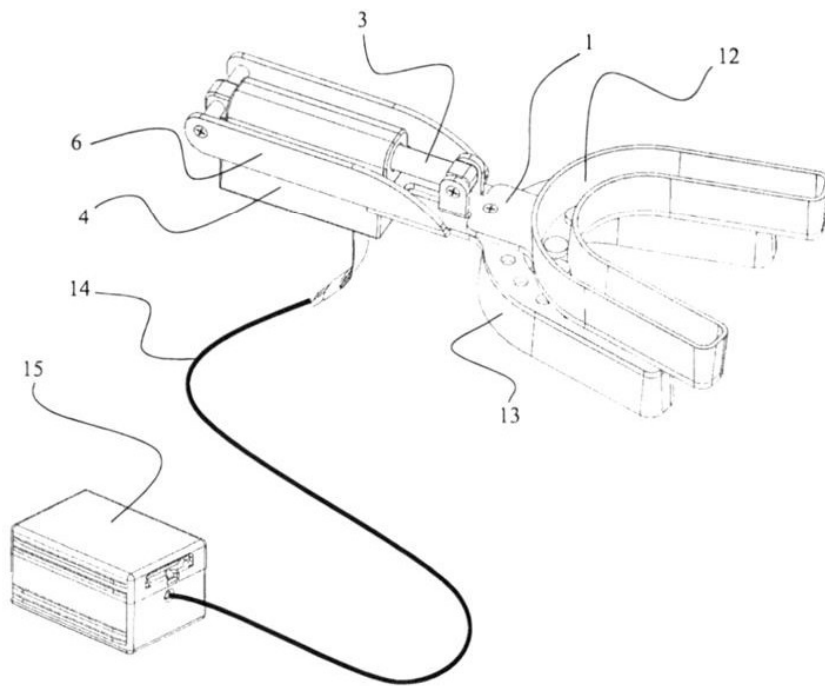
1. อุปกรณ์ตั้งขากรรไกรรักษาภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น ประกอบด้วย

- โครงสร้างหลักสองชิ้น คือ เฝือกฟันล่าง (13) และเฝือกฟันบน (12) มีหน้าที่จับยึดฟันหลักในช่องปากแบบเฉพาะบุคคล โดยยึดสนิทอยู่กับฐานเฝือกฟันล่าง (6) และฐานเฝือกฟันบน (1) ด้วยการยึดอยู่เชิงเคมีจากเรซินทางทันตกรรม และมีรู (9) เป็นตัวช่วยการยึดอยู่เชิงกล ทั้งบนและล่างถูกวางประกอบเข้าหากันตามแนวระนาบดเคี้ยว มีลักษณะโค้งไปตามรูปร่างขากรรไกร โดยทั้งสองชิ้นยึดกันแบบหลวมด้วยสกรู (2) กับร่องแนวนำทาง (10) เพื่อให้สามารถเคลื่อนที่ตามแนวได้โดยสะดวก ทั้งสองชิ้นมีส่วนยื่นออกมารับการยึดอยู่ และรองรับการทำงานของไมโครลิเนียร์แอกทูเอเตอร์ Micro linear actuator (4) ทางด้านริมฝีปาก โดยฐานเฝือกฟันบน (1) มีแผ่นยื่นออกมาแล้วพับขึ้น เพื่อรับ
- 10 แขน (3) ของไมโครลิเนียร์แอกทูเอเตอร์ Micro linear actuator (4) ด้วยสกรู (8) ส่วนฐานเฝือกฟันล่าง (6) มีแผ่นยื่นออกมาแล้วพับขึ้นด้านข้างทั้งสองฝั่ง เพื่อเป็นที่ยึดอยู่ของส่วนท้ายของไมโครลิเนียร์แอกทูเอเตอร์ Micro linear actuator (4) ด้วยสกรู (5) โดยมีร่องสำหรับยึด (Seat Position) (11) เป็นตำแหน่งการยึดอยู่ และสามารถสั่งการทำงานจากการต่อปลั๊กเชื่อม (7) เข้ากับสายสัญญาณ (14) ไปยังกล่องควบคุม (Micro controller) (15) โดยมีลักษณะเฉพาะ
- 15 ฐานเฝือกฟันบน (1) และฐานเฝือกฟันล่าง (6) มีส่วนยื่นออกมานอกช่องปาก ทางริมฝีปาก เพื่อรองรับการยึดอยู่และการทำงานของ ไมโครลิเนียร์แอกทูเอเตอร์ Micro linear actuator (4) ที่มีหน้าที่ดันแขน (3) เพื่อผลักฐานเฝือกฟันบน (1) ที่ยึดสนิทกับเฝือกฟันบน (12) และมีหน้าที่จับยึดซี่ฟันบนทุกซี่ ที่อยู่ร่วมกับขากรรไกรบน และฐานกะโหลกศีรษะ เมื่ออุปกรณ์ทำงาน ส่งผลสะท้อนให้อุปกรณ์สามารถดึงเฝือกฟันล่าง (13) ที่มีหน้าที่จับยึดซี่ฟันล่างทุกซี่ ที่เรียงตัวอยู่บนขากรรไกรล่าง ที่
- 20 เกี่ยวพันกับโคนลิ้นและอวัยวะที่ยึดโยง กับส่วนหน้าของช่องทางเดินหายใจส่วนต้น ถูกดึงตามออกมาทางด้านหน้า จนสามารถเปิดช่องทางเดินหายใจได้ในที่สุด

24607



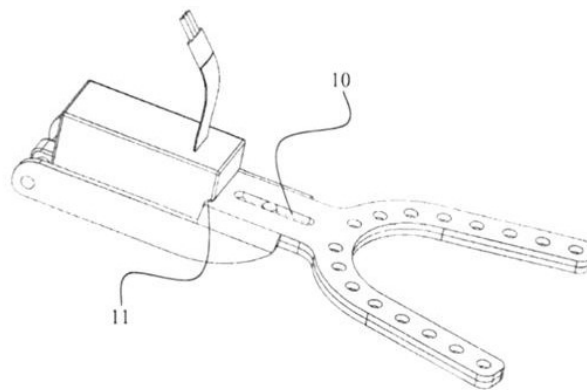
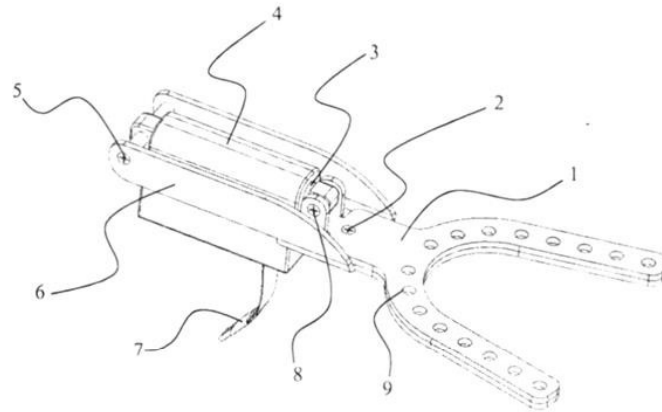
นายสุวิชัย บุญอารี



รูปที่ 1

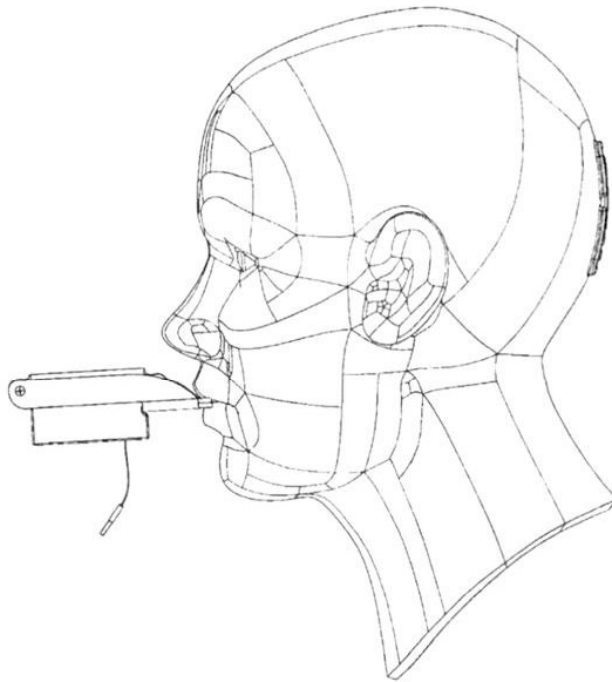
24587

หน้า 2 ของจำนวน 3 หน้า

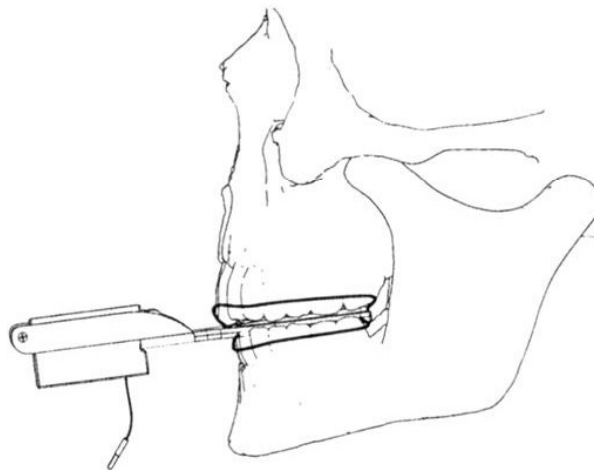


รูปที่ 2

24587



รูปที่ 3



รูปที่ 4

24587

บทสรุปการประดิษฐ์

อุปกรณ์ดัดขากระดูกไก่รักษาภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้น ตามการประดิษฐ์นี้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ คือ 1 โครงสร้างหลัก (Housing) มีฐานพื้นบนและฐานพื้นล่าง โดยยึดเข้ากับส่วนที่ 2 คือเฟืองฟัน (Splint) ยึดกับฟันในช่องปากทางด้านบดเคี้ยวทั้งขึ้นบนและขึ้น 5 ล่างด้วยเรซินทางทันตกรรม และยังประกอบกับส่วนที่ 3 ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักในการให้แรง (Micro linear Actuator) เข้าด้วยกัน โดยมีสายสัญญาณ ต่อไปยังกล่องควบคุม (Micro controller) เพื่อสามารถกำหนดการทำงาน ให้ดึงและผ่อนเพื่อลดความล้าจากการดัดค้ำของอุปกรณ์ดั้งเดิม และลดผลข้างเคียงลง

24587



นายสุวิทย์ บุญอารี