



เลขที่สิทธิบัตร 100734

สป/200 - ข

## สิทธิบัตรการประดิษฐ์

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522  
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญาออกสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

### มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ชื่อสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในสิทธิบัตรนี้

|                           |   |
|---------------------------|---|
| เลขที่คำขอ                | 2101005131  |
| วันขอรับสิทธิบัตร         | 30 สิงหาคม 2564   |
| ผู้ประดิษฐ์               | รองศาสตราจารย์กรอนงค์ ยืนยงชัยวัฒน์ และ นายชูศักดิ์ ธนวัฒน์ |
| ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ | อุปกรณ์ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Breath Trainer)    |

100734

ให้ผู้ทรงสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

|                  |          |         |           |
|------------------|----------|---------|-----------|
| ออกให้ ณ วันที่  | 16 เดือน | พฤษภาคม | พ.ศ. 2567 |
| หมดอายุ ณ วันที่ | 29 เดือน | สิงหาคม | พ.ศ. 2584 |



รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน  
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา  
ผู้ออกสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

- หมายเหตุ
- ผู้ทรงสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มตั้งแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น สิทธิบัตรนี้จะสิ้นสุดอายุ
  - ผู้ทรงสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวได้
  - การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามสิทธิบัตรและการโอนสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่



Ref.256701034871976

**รายละเอียดการประดิษฐ์**

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

อุปกรณ์ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Breath Trainer)

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

5 วิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์การแพทย์ สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Breath Trainer)

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

อุปกรณ์ฝึกความแข็งแรงที่มีทั่วไป มีทั้งแบบใช้การออกแรงฝึกโดยการใช้อุปกรณ์ (mouth piece) ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้กับคนอื่น รวมถึงการใช้การออกแรงฝึกโดยการใช้อุปกรณ์ (mouth piece) มักจะทำให้ใช้กล้ามเนื้อในการหายใจที่ไม่ถูกต้อง โดยใช้การออกแรงของกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจ และใช้ทรวงอกส่วนบนในการหายใจ (upper chest breathing)

10 ดังนั้น จึงได้สร้างอุปกรณ์ช่วยฝึกหายใจ (respiratory muscle training device) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แรงต้านในขณะที่มีการหายใจเข้า โดยการออกแรงต้านที่บริเวณทรวงอกด้านล่าง/หรือชายโครงเพื่อให้เน้นการฝึกหายใจด้วยกล้ามเนื้อกระบังลมซึ่งเป็นกล้ามเนื้อสำคัญในการหายใจ

15 แทนการใช้กล้ามเนื้อส่วนบนหรือกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจ และทำให้ใช้การหายใจด้วยทรวงอกส่วนล่าง (lower costal breathing)

อย่างไรก็ตาม การใช้แรงต้านของอุปกรณ์ช่วยฝึกหายใจ (respiratory muscle training device) ต้องมีการออกแรงบีบที่ลูกยางบีบ (cuff pressure) ซึ่งทำให้มีค่าแรงดันที่ไม่เสถียรและมีความเสี่ยงของการใช้อุปกรณ์ลูกยางบีบ (cuff pressure) นอกจากนี้การกำหนดแรงดัน/ความหนักเบาของการให้แรงต้านที่เหมาะสมยังต้องมีการคำนวณด้วยมือ ทำให้ยากต่อการปรับแรงดันที่เหมาะสมในแต่ละบุคคล รวมถึงการอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ฝึกหายใจ ผู้ฝึกจะทราบระดับการฝึกโดยการมองเห็นซึ่งทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้งาน

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

25 การประดิษฐ์นี้เป็นการประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Breath Trainer) ประกอบด้วย ลูกเก็บลม บีบลม และไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้รูปแบบการใช้อุปกรณ์เก็บลมที่มีแรงดัน 0-50 กิโลปาสกาล (kPa) วางบริเวณหน้าท้อง/ทรวงอกด้านล่าง โดยอาศัยการทำงานผ่านระบบไร้สาย (Bluetooth Low Energy) และระบบแอนดรอยด์ โอเอส (Android OS) เพื่อตรวจจับสัญญาณการยืดและขยายตัวของการหายใจ โดยมีแรงต้านเป็นแรงดันที่อยู่ในลูกเก็บลม เชื่อมต่อกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มือถือสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ในการเพิ่มความแข็งแรงของ

30 กล้ามเนื้อหายใจ สามารถปรับระดับแรงดัน/แรงต้านในการหายใจได้โดยเฉพาะในแต่ละบุคคล



นายสุวิชัย บุญอารี



ความมุ่งหมายของการประดิษฐ์เพื่อสร้างแรงดันจากถุงเก็บลมที่มีเสถียรและสามารถกำหนดแรงดัน/ความหนักเบาของการให้แรงต้านที่เหมาะสมโดยผ่านการตั้งโปรแกรมจากอุปกรณ์ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Breath Trainer)

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

- 5           รูปที่ 1 แสดงถึงอุปกรณ์ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ(Breath Trainer)  
              รูปที่ 2 แสดงถึงระบบการทำงานของอุปกรณ์ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ  
              รูปที่ 3 แสดงถึงหน้าจอแสดงผลจากมือถือสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

10           ตามรูปที่ 1 แสดงถึงอุปกรณ์ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Breath Trainer) ประกอบด้วยถุงเก็บลม (1) ที่ถูกปล่อยลมเข้าด้วยปั๊มลม (2) ซึ่งถูกควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ (3) เป็นอุปกรณ์วัดและควบคุมแรงดันอากาศในถุงเก็บลมซึ่งขณะใช้งานจะวางตำแหน่งของถุงเก็บลมไว้ต่ออยู่บริเวณกระบังลมของผู้ฝึกโดยมีเป้าหมายคือผู้ฝึกจะต้องหายใจเข้าอย่างช้าๆ และมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะทำให้แรงดันอากาศในถุงเก็บลมมีค่ามากกว่าค่าแรงดันเป้าหมาย ทั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและสามารถลดความดันโลหิตได้หากได้รับการฝึกเป็นระยะเวลา

15           ยาวนานต่อเนื่อง

              ตามรูปที่ 2 ระบบการทำงานของอุปกรณ์ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Breath Trainer) ประกอบด้วยถุงเก็บลม (1) ที่ถูกปล่อยลมเข้าด้วยปั๊มลม (2) ซึ่งถูกควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ (3) โดยการเพิ่มระดับความดันทำได้โดยการปรับแรงดันขึ้นที่สวิตช์ปรับระดับแรงดัน (4) แล้วส่งสัญญาณปรับแรงดันขึ้นไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ (3) ทำหน้าที่ควบคุมปั๊มลม (2) โดยระดับแรงดันอากาศในถุงเก็บลม (1) จะถูกอ่านโดยเซ็นเซอร์วัดแรงดันอากาศ (5) แล้วถูกส่งค่าไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ (3) จากนั้นค่าแรงดันจะถูกส่งไปยังโทรศัพท์มือถือที่มีแอปพลิเคชันเฉพาะ (6) ผ่านทางโมดูลสื่อสารบลูทูธ การปรับลดค่าแรงดันหรือปล่อยลมออกจากถุงลมทำได้โดยการเลือกลดแรงดันที่สวิตช์ปรับระดับแรงดัน (4) โดยสัญญาณลดแรงดันถูกส่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ (3) ทำหน้าที่เปิดวาล์วปล่อยลมออก (7) ระบบได้รับพลังงานจากแหล่งจ่ายพลังงาน (8) ที่เป็นได้ทั้งแบบแบตเตอรี่ชนิดใช้ครั้งเดียวและแบบชนิดใช้ซ้ำ โดยค่าแรงดันไฟฟ้าจะถูกปรับให้เหมาะสมกับอุปกรณ์

20           ต่างๆ

              ตามรูปที่ 3 สิ่งประดิษฐ์นี้ยังประกอบไปด้วยแอปพลิเคชันเฉพาะทำงานร่วมกับอุปกรณ์ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Breath Trainer) โดยแอปพลิเคชันแสดงค่าแรงดัน (9) ในลักษณะเข็มวัดระดับเพื่ออำนวยความสะดวก โดยผู้ใช้งานสามารถทำการปรับระดับแรงดันโดยการเลือกที่สวิตช์ที่ตัวอุปกรณ์ค่าแรงดันในถุงลมจะถูกนำมาแสดงที่ตำแหน่งค่าแรงดันนี้ เมื่อผู้ใช้งานเลือกค่าแรงดันเริ่มต้นที่ต้องการได้แล้ว ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม (10) เพื่อให้ค่าดังกล่าวเป็นค่าเริ่มต้น

30

  
นายสุวัจชัย บุญอารี

จากนั้นผู้ใช้งานทำการเลือกกระดับหน้าจอการปรับค่าแรงดัน (11) ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าแรงดันเริ่มต้น ในระดับที่ถูกกำหนดล่วงหน้าให้เป็นระดับร้อยละของแรงดันเริ่มต้นดังกล่าวได้แต่ระดับ 5, 10, 15, เรื่อยไปจนร้อยละ 55 ของแรงดันเริ่มต้น ซึ่งเป็นการเลือกแบบสไลด์บาร์ จากนั้นทำการกดปุ่ม (10) เริ่มการทำงาน โดยผู้ใช้งานสามารถกดเพื่อเริ่มการฝึกการหายใจ ระหว่างการฝึกค่าแรงดันอากาศใน 5 ถูกลมจะถูกนำมาแสดงที่หน้าจอ (9) ตลอดเวลาเพื่อให้ผู้ฝึกสามารถรับรู้ความสามารถในขณะปัจจุบัน ของตนเองได้ โดยหากสามารถหายใจแล้วทำให้แรงดันอากาศในถูลมมีค่ามากกว่าแรงดันเป้าหมาย แอปพลิเคชันที่หน้าจอแสดงผลการฝึก (12) ในแต่ละครั้ง ซึ่งจะสร้างเสียงโทนสั้นเพื่อความสะดวก สำหรับผู้ใช้งานและทำการนับเพิ่มจำนวนในแต่ละครั้ง รวมถึงหน้าจอแสดงค่าแรงดันในถูลม (13) เป็นค่าแรงดันในถูลมปัจจุบันที่แสดงให้เป็นตัวเลขขนาดใหญ่สะดวกแก่ผู้ใช้งานที่เป็นผู้สูงอายุ และ 10 หน้าจอแสดงค่าอัตราการหายใจ (14) ที่มีหน่วยเป็นจำนวนครั้งต่อนาที หน้าจอแสดงระดับพลังงานที่ เหลือของแบตเตอรี่ของอุปกรณ์ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Breath Trainer) (15) เพื่อให้ ผู้ใช้งานทราบว่าต้องนำอุปกรณ์ชาร์จหรือควรเปลี่ยนแบตเตอรี่เมื่อใด เมื่อผู้ใช้งานต้องการหยุดการ ฝึกสามารถกดปุ่ม (10) สิ้นสุดการทำงาน ทั้งนี้ ผู้ใช้งานสามารถหน้าจอเลือกมุมมองของแอปพลิเคชัน (16) สำหรับการฝึกดังที่กล่าวมาทั้งหมด หรือเลือกสามารถดูผลการฝึกย้อนหลัง (17) ซึ่งเป็นบทสรุป 15 ของการฝึกในแต่ละครั้งก่อนหน้าโดยผลสรุปประกอบด้วยวันที่ทำการฝึก ระดับแรงดันเริ่มต้น แรงดันเป้าหมาย จำนวนครั้งที่สามารถหายใจแล้วทำให้แรงดันในถูลมเก็บลมถึงแรงดันเป้าหมาย ค่า อัตราเร็วในการหายใจ และระยะเวลาในการฝึกทั้งหมดตั้งแต่เริ่มจนหยุดการฝึก

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

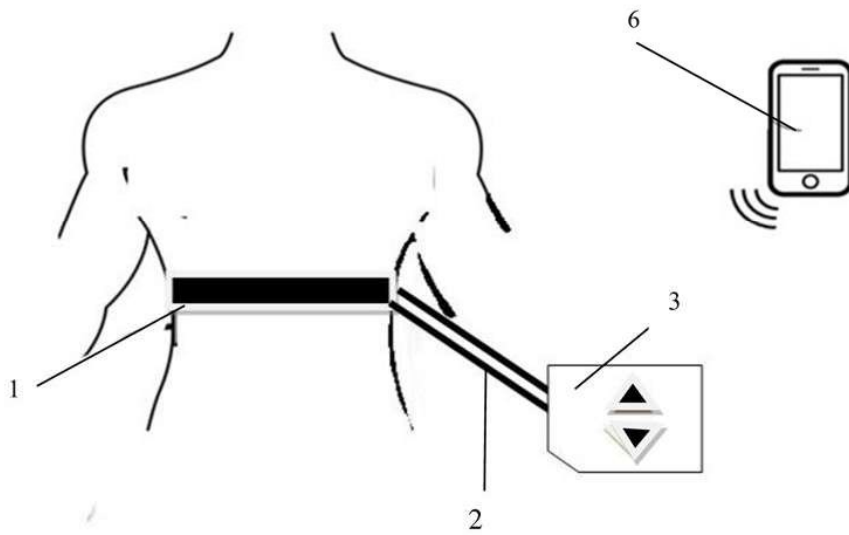


  
นายสุวิชัย บุญอารี

### ข้อถ้อยสิทธิ

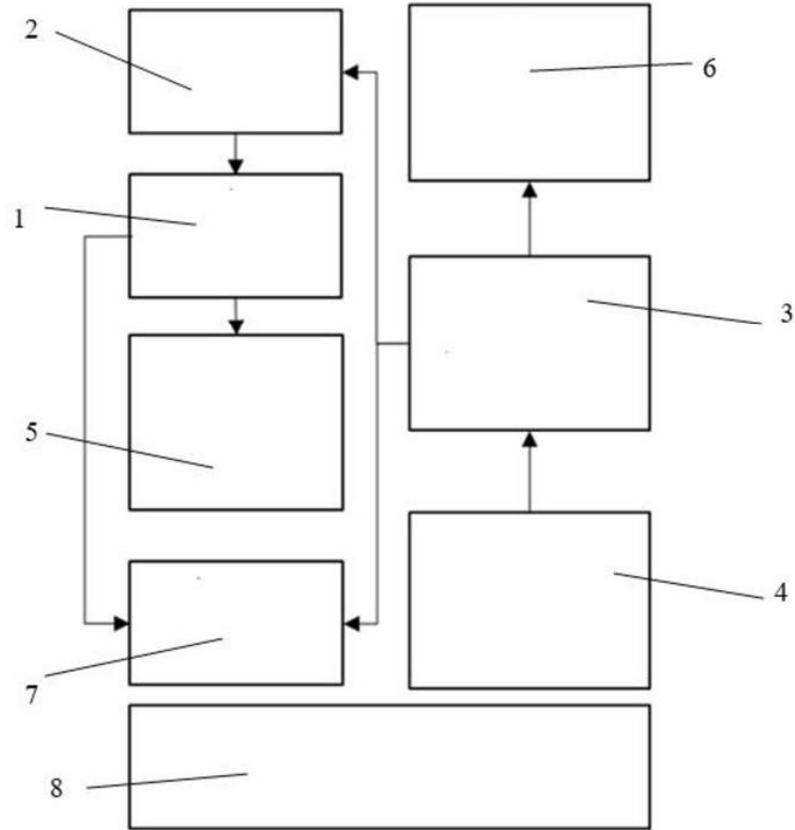
1. อุปกรณ์ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Breath Trainer) ประกอบด้วย
  - ถุงเก็บลม (1) ที่ถูกปล่อยลมเข้าด้วยปั๊มลม (2)
  - สวิตช์ปรับระดับแรงดัน (4) ที่รับค่าการปรับเพิ่ม – ลดค่าระดับแรงดันจากผู้ใช้ และส่งค่า
- 5 ดังกล่าวไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ (3)
  - ไมโครคอนโทรลเลอร์ (3) ที่วัดและควบคุมแรงดันอากาศในถุงเก็บลม (1) ที่ซึ่งไมโครคอนโทรลเลอร์ (3) ถูกจัดโครงสร้างให้เพิ่มระดับแรงดันในถุงเก็บลม (1) โดยควบคุมการทำงานของปั๊มลม (2) และลดระดับแรงดันโดยการควบคุมการเปิดวาล์วปล่อยลมออก (7)
  - เซ็นเซอร์วัดแรงดันอากาศ (5) ที่ตรวจวัดระดับแรงดันอากาศในถุงเก็บลม (1) และส่งค่าไปยัง
- 10 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (3)
  - โทรศัพท์มือถือที่มีแอปพลิเคชันเฉพาะ (6) ทำหน้าที่รับค่าแรงดันอากาศในถุงเก็บลม (1) จากไมโครคอนโทรลเลอร์ (3) ผ่านทางโมดูลสื่อสารบลูทูธสำหรับแสดงผลที่แอปพลิเคชันเฉพาะ ที่ซึ่งแอปพลิเคชันเฉพาะประกอบด้วย หน้าจอแสดงค่าแรงดัน (9) ในลักษณะเข็มวัดระดับ ปุ่ม (10) สำหรับเริ่มต้น – สิ้นสุดการทำงาน หน้าจอการปรับค่าแรงดัน (11) ที่สามารถปรับระดับจาก 5, 10,
- 15 15, ไปเรื่อยจนระดับแรงดันร้อยละ 55 หน้าจอแสดงค่าแรงดันในถุงลม (13) ที่แสดงผลแบบเวลาจริง (real time) หน้าจอแสดงค่าอัตราการหายใจ (14) ที่แสดงค่าในหน่วยจำนวนครั้งต่อนาที และหน้าจอแสดงระดับพลังงานที่เหลือของแบตเตอรี่ของอุปกรณ์ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Breath Trainer) (15)
  - แหล่งจ่ายพลังงาน (8) ที่จ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ดังกล่าว ที่ซึ่ง แหล่งจ่ายพลังงาน (8)
- 20 สามารถเลือกได้จากแบตเตอรี่ชนิดใช้ครั้งเดียวหรือแบตเตอรี่ชนิดใช้ซ้ำ





รูปที่ 1

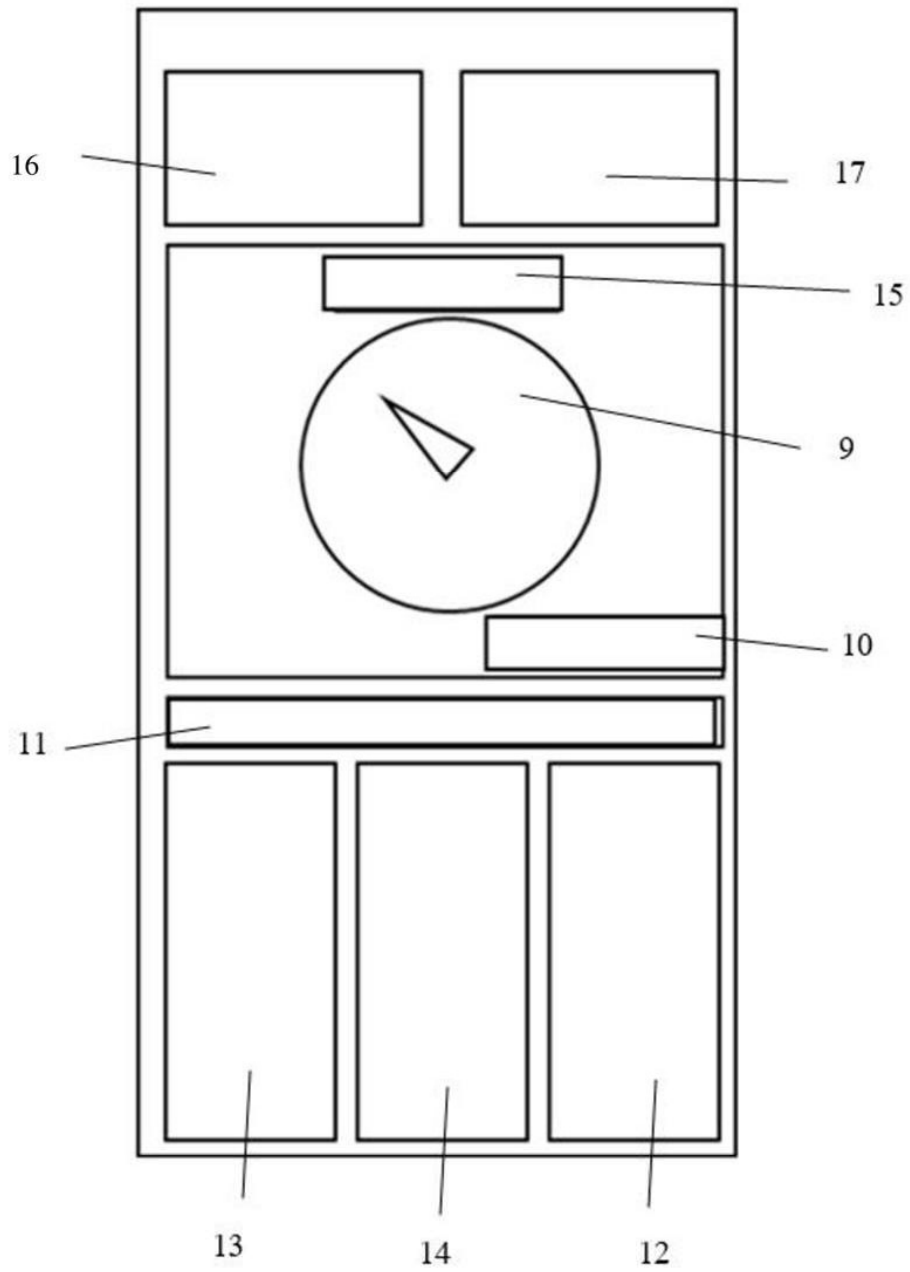
100734



รูปที่ 2

100734

หน้า 3 ของจำนวน 3 หน้า



รูปที่ 3

100734



**บทสรุปการประดิษฐ์**

อุปกรณ์ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Breath trainer) ตามการประดิษฐ์นี้ ประกอบด้วย ถุงเก็บลม ปัมลม และไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้รูปแบบการใช้ถุงเก็บลมที่มีแรงดันวางบริเวณหน้าท้อง/ทรวงอกด้านล่าง โดยอาศัยการทำงานผ่านระบบไร้สาย เพื่อตรวจจับสัญญาณการยืดและขยายตัวของการหายใจ โดยมีแรงต้านเป็นแรงดันที่อยู่ในถุงเก็บลม เชื่อมต่อกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มือถือสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต ในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ สามารถปรับระดับแรงดัน/แรงต้านในการหายใจได้โดยเฉพาะในแต่ละบุคคล

100734

