รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

Telesync - อุปกรณ์การแพทย์ทางไกลที่ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถวัดสัญญาณชีพของตนเอง
ส่งข้อมูลนี้ไปยังบุคลากรทางการแพทย์ และเข้าถึงบริการทางการแพทย์ได้อย่างง่ายดาย

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับสาขาวิทยาการด้านอุปกรณ์การแพทย์ ระบบโทรเวชกรรม
เทคโนโลยีสารสนเทศทางการแพทย์ ระบบตรวจวัดสัญญาณชีพแบบพกพา ระบบสื่อสารข้อมูลสุขภาพ
ระบบบันทึกและส่งต่อข้อมูลทางคลินิก และระบบสนับสนุนการตัดสินใจเบื้องต้นสำหรับบุคลากรทางการแพทย์

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

การประดิษฐ์นี้มีลักษณะเป็นระบบโทรเวชกรรมแบบบูรณาการซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณชีพแบบพกพา
แอปพลิเคชันสำหรับผู้ป่วยหรือผู้ดูแล ระบบบันทึกและส่งต่อข้อมูล
และระบบแสดงผลสำหรับแพทย์หรือบุคลากรทางการแพทย์ อุปกรณ์ดังกล่าวออกแบบให้สามารถใช้งานได้ง่ายในบ้าน
ชุมชน คลินิกชนบท หรือหน่วยบริการสุขภาพที่มีทรัพยากรจำกัด
โดยมีแนวทางการใช้งานแบบเป็นขั้นตอนเพื่อช่วยลดความผิดพลาดจากการวางตำแหน่งอุปกรณ์
การกรอกข้อมูลด้วยมือ และการสื่อสารอาการทางวาจาที่ไม่ครบถ้วน
ความมุ่งหมายของการประดิษฐ์คือการเพิ่มความสามารถของการแพทย์ทางไกลจากการสื่อสารผ่านภาพหรือเสียงเพียงอ
ย่างเดียวให้กลายเป็นการประเมินทางคลินิกที่มีข้อมูลสัญญาณชีพและข้อมูลการตรวจร่างกายเบื้องต้นประกอบการพิจา
รณา เพื่อช่วยให้แพทย์สามารถติดตามอาการผู้ป่วย ตรวจพบความผิดปกติได้เร็วขึ้น
ลดการส่งต่อหรือการเดินทางที่ไม่จำเป็น และขยายการเข้าถึงบริการสุขภาพไปยังผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง
ผู้ป่วยหลังจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล ผู้ป่วยติดบ้าน
และประชาชนในพื้นที่ชนบทหรือพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านบุคลากรทางการแพทย์

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ระบบโทรเวชกรรมที่ใช้อยู่ทั่วไปมักเน้นการปรึกษาแพทย์ผ่านวิดีโอคอล การสนทนา
หรือการกรอกแบบสอบถามอาการของผู้ป่วย ซึ่งแม้จะช่วยลดข้อจำกัดด้านระยะทางได้
แต่ยังมีข้อจำกัดสำคัญคือแพทย์ไม่สามารถตรวจวัดข้อมูลทางกายภาพได้โดยตรง เช่น เสียงหัวใจ เสียงปอด
ความดันโลหิต อุณหภูมิ หรือค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด
ในหลายกรณีการตัดสินใจทางคลินิกจึงต้องพึ่งพาคำบอกเล่าของผู้ป่วยหรือผู้ดูแล ซึ่งอาจไม่ครบถ้วน ไม่แม่นยำ
หรือไม่ทันต่อภาวะที่ผู้ป่วยกำลังทรุดลง นอกจากนี้ อุปกรณ์ตรวจวัดสุขภาพที่มีอยู่ในท้องตลาดมักเป็นอุปกรณ์แยกชิ้น
ใช้งานต่างระบบกัน และอาจไม่ได้มีระบบนำทางการตรวจแบบเป็นขั้นตอน ระบบควบคุมคุณภาพข้อมูล
หรือระบบส่งต่อข้อมูลที่ถูกจัดรูปแบบให้แพทย์สามารถตรวจทานได้ทันที ปัญหาดังกล่าวยิ่งชัดเจนในพื้นที่ชนบท

Seal by E-Filing

พื้นที่ห่างไกล บ้านผู้ป่วย
หรือสถานพยาบาลขนาดเล็กที่มีบุคลากรจำกัดและไม่สามารถเข้าถึงแพทย์เฉพาะทางได้ตลอดเวลา
ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีระบบตรวจวัดและส่งต่อข้อมูลสุขภาพที่รวมอุปกรณ์ตรวจวัด แอปพลิเคชันนำทางผู้ใช้
การจัดเก็บข้อมูลอย่างปลอดภัย และการแสดงผลให้แพทย์ใช้ประเมินอาการได้ในระบบเดียว

<u>คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ</u>

รูปที่ 1 แสดงภาพด้านหน้าของอุปกรณ์ TeleSync ซึ่งมีตัวเรือนทรงสี่เหลี่ยมมุมมน
ช่องแสดงผลหรือพื้นที่แสดงสถานะบริเวณด้านหน้า ปุ่มควบคุมการทำงาน
และส่วนรับสัญญาณหรือไฟแสดงสถานะบริเวณส่วนบนของตัวเครื่อง

รูปที่ 2 แสดงภาพมุมเฉียงด้านหน้าของอุปกรณ์ TeleSync เพื่อให้เห็นรูปทรงภายนอกของตัวเครื่อง
ความหนาของตัวเรือน ตำแหน่งของหน้าจอหรือช่องแสดงผล ปุ่มควบคุม และส่วนประกอบด้านบนของอุปกรณ์

รูปที่ 3 แสดงภาพมุมเฉียงด้านหลังของอุปกรณ์ TeleSync
โดยแสดงส่วนสัมผัสหรือตัวรับสัญญาณบริเวณด้านหลังของเครื่อง
ซึ่งใช้สำหรับการวางแนบกับร่างกายผู้ป่วยเพื่อเก็บข้อมูลการตรวจ เช่น เสียงหัวใจ เสียงปอด
หรือข้อมูลทางสรีรวิทยาอื่นที่เกี่ยวข้อง

รูปที่ 4 แสดงภาพมุมเฉียงด้านบนของอุปกรณ์ TeleSync ในลักษณะวางราบ โดยแสดงตำแหน่งของปุ่มควบคุม
ช่องแสดงผลหรือพื้นผิวแสดงสถานะ และช่องเชื่อมต่อบริเวณด้านข้างหรือด้านปลายของตัวเครื่อง
ซึ่งใช้สำหรับการชาร์จหรือเชื่อมต่อกับระบบภายนอก

รูปที่ 5 แสดงแบบจำลองโครงสร้างภายในของอุปกรณ์ TeleSync ซึ่งแสดงการจัดวางชิ้นส่วนภายในตัวเรือน ได้แก่
แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ แหล่งจ่ายพลังงาน โมดูลแสดงผล ปุ่มควบคุม โมดูลสื่อสาร
และส่วนรับสัญญาณสำหรับการตรวจวัดข้อมูลทางสุขภาพ

รูปที่ 6 แสดงหน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน TeleSync สำหรับผู้ใช้งานหรือผู้ป่วย โดยแสดงข้อมูลประจำตัวผู้ป่วย
สถานะความพร้อมของอุปกรณ์ ปุ่มเริ่มการตรวจ ประวัติการตรวจครั้งล่าสุด และเมนูสำหรับเข้าถึงประวัติ ข้อความ
ข้อมูลผู้ป่วย และฟังก์ชันการตรวจต่าง ๆ

รูปที่ 7 แสดงหน้าจอแจ้งเตือนความผิดปกติรุนแรงของแอปพลิเคชัน TeleSync โดยแสดงค่าที่ผิดปกติ เช่น
ความดันโลหิตสูง ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดต่ำ และอัตราการเต้นของหัวใจสูง
พร้อมคำอธิบายความหมายของค่าดังกล่าว คำแนะนำเบื้องต้น และปุ่มให้ผู้ใช้ขอความช่วยเหลือทางการแพทย์ทันที

รูปที่ 8 แสดงหน้าจอแอปพลิเคชัน TeleSync ในขั้นตอนการตรวจฟังเสียงหัวใจ
โดยแสดงตำแหน่งการวางอุปกรณ์บริเวณทรวงอก ลำดับขั้นตอนของการตรวจ ตำแหน่งฟังเสียงหัวใจ เช่น aortic,
pulmonic, tricuspid และ mitral รวมทั้งคำแนะนำให้ตรวจในห้องเงียบ ให้ตัวเครื่องสัมผัสผิวหนัง
และให้ผู้ป่วยอยู่นิ่งระหว่างการตรวจ

Seal by E-Filing

รูปที่ 9 แสดงหน้าจอแอปพลิเคชัน TeleSync ในขั้นตอนการตรวจฟังเสียงปอด
โดยแสดงตำแหน่งบนร่างกายที่ผู้ใช้ต้องวางอุปกรณ์ ลำดับขั้นตอนของการตรวจ คำแนะนำในการสัมผัสผิวหนังโดยตรง การให้ผู้ป่วยหายใจตามปกติ และการเริ่มบันทึกเสียงปอดผ่านแอปพลิเคชัน

<u>การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์</u>

การประดิษฐ์นี้ประกอบด้วยอุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณชีพแบบพกพาที่สามารถเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันมือถือหรือระบบคอมพิวเตอร์เพื่อเก็บ บันทึก ประมวลผลเบื้องต้น และส่งต่อข้อมูลไปยังบุคลากรทางการแพทย์ อุปกรณ์ดังกล่าวอาจประกอบด้วยตัวเรือนสำหรับบรรจุวงจรอิเล็กทรอนิกส์ แหล่งจ่ายพลังงาน หน่วยประมวลผล หน่วยสื่อสารไร้สาย หน่วยจัดเก็บข้อมูล และโมดูลหรือช่องเชื่อมต่อสำหรับเซนเซอร์ตรวจวัดค่าทางสุขภาพ เช่น เซนเซอร์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ เซนเซอร์วัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ เซนเซอร์หรือโมดูลวัดความดันโลหิต

และชุดรับสัญญาณเสียงหรืออุปกรณ์ฟังเสียงดิจิทัลสำหรับบันทึกเสียงหัวใจและเสียงปอด ตัวเครื่องถูกออกแบบให้มีขนาดกะทัดรัด ใช้งานง่าย และเหมาะกับการใช้งานโดยผู้ป่วย ผู้ดูแล พยาบาล หรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุขที่ไม่จำเป็นต้องเป็นแพทย์เฉพาะทาง

ระบบแอปพลิเคชันของการประดิษฐ์นี้ทำหน้าที่นำทางผู้ใช้ในการตรวจวัดข้อมูลแบบเป็นลำดับขั้น โดยแสดงคำแนะนำเกี่ยวกับตำแหน่งการวางอุปกรณ์ วิธีการเริ่มตรวจ วิธีการยืนยันคุณภาพของสัญญาณ และวิธีการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบ แอปพลิเคชันสามารถรับข้อมูลจากอุปกรณ์ ตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล บันทึกข้อมูลพร้อมเวลาและรหัสผู้ป่วย และจัดส่งข้อมูลไปยังระบบคลาวด์หรือฐานข้อมูลกลางเมื่อมีการเชื่อมต่อเครือข่าย ในกรณีที่ไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตหรือมีการเชื่อมต่อไม่เสถียร ระบบสามารถเก็บข้อมูลไว้ในอุปกรณ์หรือแอปพลิเคชันก่อน แล้วจึงซิงโครไนซ์ข้อมูลเมื่อมีการเชื่อมต่อกลับมา เพื่อให้เหมาะกับการใช้งานในพื้นที่ชนบทหรือพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านเครือข่าย

ข้อมูลที่ถูกส่งเข้าสู่ระบบสามารถแสดงผลในรูปแบบแดชบอร์ดสำหรับแพทย์ พยาบาล หรือบุคลากรทางการแพทย์ โดยข้อมูลดังกล่าวอาจรวมถึงค่าตัวเลขของสัญญาณชีพ ประวัติการวัดย้อนหลัง เสียงหัวใจหรือเสียงปอดที่บันทึกไว้ สถานะความสมบูรณ์ของข้อมูล และสัญญาณเตือนเมื่อพบค่าผิดปกติหรือแนวโน้มที่อาจบ่งชี้ถึงการทรุดลงของผู้ป่วย ระบบอาจกำหนดเกณฑ์แจ้งเตือนสำหรับค่าที่มีความสำคัญ เช่น ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนต่ำ อัตราการเต้นของหัวใจผิดปกติ อุณหภูมิสูง หรือข้อมูลเสียงที่ควรได้รับการตรวจทานเพิ่มเติม การแจ้งเตือนดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์จัดลำดับความเร่งด่วนของผู้ป่วย ให้คำปรึกษา ติดตามอาการ หรือตัดสินใจส่งต่อผู้ป่วยไปยังสถานพยาบาลได้รวดเร็วขึ้น

การประดิษฐ์นี้ยังรวมถึงรูปแบบการใช้งานเชิงระบบ โดยโรงพยาบาลสามารถจัดสรรอุปกรณ์ให้ผู้ป่วยยืมกลับไปใช้ที่บ้านภายหลังจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล

Seal by E-Filing

หรือใช้กับผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ผู้ป่วยที่ต้องติดตามอาการระยะสั้น และผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดในการเดินทาง ในอีกลักษณะหนึ่ง หน่วยงานสาธารณสุขจังหวัด คลินิกชนบท

หรือหน่วยบริการปฐมภูมิสามารถใช้อุปกรณ์ดังกล่าวเพื่อเก็บข้อมูลตรวจเบื้องต้นจากประชาชนในพื้นที่ แล้วส่งต่อข้อมูลไปยังโรงพยาบาลศูนย์หรือแพทย์เฉพาะทาง

5 ระบบนี้จึงช่วยเชื่อมช่องว่างระหว่างการดูแลที่บ้านหรือชุมชนกับการประเมินโดยแพทย์ในโรงพยาบาล โดยอาศัยข้อมูลที่มีโครงสร้างและตรวจทานได้ แทนการพึ่งพาการบอกเล่าอาการเพียงอย่างเดียว

<u>วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด</u>

ดังที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

Seal by E-Filing