เลขที่อนุสิทธิบัตร 26096

อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

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

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ	2303003546
วันขอรับอนุสิทธิบัตร	1 ธันวาคม 2566
ผู้ประดิษฐ์	นายนเร็นศ ชัยธานี และคณะ
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์	หุ่นยนต์กายภาพบำบัด สำหรับช่วยบำบัดฟื้นฟูแขนและขาของผู้ป่วย

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่ 31 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2568

หมดอายุ ณ วันที่ 30 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2572

(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.256801062493871

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ หุ่นยนต์กายภาพบำบัด สำหรับช่วยบำบัดฟื้นฟูแขนและขาของผู้ป่วย

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิทยาศาสตร์การแพทย์ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเวชศาสตร์ฟื้นฟู สาขาวิชากายภาพบำบัด

ภูมิหลังของวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

โรคหลอดเลือดในสมองตีบตันมักเกิดในกลุ่มวัยผู้ใหญ่หรือผู้สูงอายุ แม้ว่าในปัจจุบันอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดในสมองตีบตันจะมีแนวโน้มลดลง แต่ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดในสมองตีบตันจะเกิดอาการบกพร่องหรือมีอาการทุพพลภาพต่างๆ เกิดขึ้นกับร่างกายและเป็นอัมพฤกษ์ อัมพาต อาการบกพร่องและทุพพลภาพเหล่านี้ มักจะฟื้นฟูให้กลับมาสู่สภาพปกติได้ยาก ทั้งนี้ ผู้ป่วยกว่า 2 ใน 3 ที่ป่วยเป็นโรคหลอดเลือดในสมองตีบตันจะเกิดอาการบกพร่องหรือทุพพลภาพอย่างใดอย่างหนึ่งติดตัวไปตลอดชีวิต ดังนั้น ระหว่างที่ผู้ป่วยรับการรักษาโรคหลอดเลือดในสมองตีบตัน ก็จะต้องทำการบำบัดเพื่อฟื้นฟูอาการบกพร่องพิการต่างๆ ควบคู่กันไปด้วย เพื่อไม่ให้อาการบกพร่องพิการทรุดหนักไปและเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถกลับไปใช้ชีวิตประจำวันในสังคมได้ตามเดิม

ในเวชศาสตร์ฟื้นฟูสำหรับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดในสมองตีบตันระยะเฉียบพลัน (1-2 สัปดาห์หลังจากมีอาการป่วย) จะเริ่มในขณะที่ผู้ป่วยนอนอยู่บนเตียง เพื่อป้องกันการหดตัวของกล้ามเนื้อและการยึดติดของข้อต่อ เพื่อให้ผู้ป่วยสูญเสียพละกำลังไปน้อยที่สุด และเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการบำบัดฟื้นฟูในช่วงต่อไป ทั้งนี้ การกายภาพผู้ป่วยในระยะเฉียบพลันนี้ จะต้องใช้พยาบาล/นักกายภาพบำบัดและอุปกรณ์ทำกายภาพบำบัดในการช่วยขยับแขนและขาของผู้ป่วย

สิทธิบัตรไทย เลขคำขอ 0001003757 ได้ประดิษฐ์เครื่องกายภาพบำบัดที่มีลักษณะเป็นเบาะนั่งมีพนักพิงหลังที่สามารถปรับเอนได้หลายระดับ บริเวณด้านหน้าของเบาะมีอุปกรณ์สำหรับให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวขาและเท้าในลักษณะเดียวกับการถีบรถจักรยานเพื่อให้ผู้ป่วยเป็นอัมพาตและผู้ป่วยที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวร่างกายตนเองได้ตามปกติสามารถทำกายภาพบำบัดโดยการเคลื่อนไหวขาและเท้าไปเรื่อย ๆ

สิทธิบัตรไทย เลขคำขอ 0401003806 ประดิษฐ์เครื่องกายภาพบำบัดจักรยานไฟฟ้าเพื่อให้ผู้ป่วยที่เป็นอัมพาตที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ จะได้ออกกำลังกายช่วงขาไปถึงเท้า โดยการให้ผู้ป่วยนำเท้าไปสวมกับรองเท้าที่ติดอยู่กับเครื่องแล้วตั้งเวลาเปิด-ปิดสวิตช์ เพื่อช่วยให้ระบบการไหลเวียนของเลือดดีขึ้น เส้นไม่ยึด ขาไม่งอ ผู้ประดิษฐ์ได้นำไปให้ผู้ป่วยที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ พบว่าผู้ป่วยมีสุขภาพที่ดีขึ้นกว่าเดิมมาก

สิทธิบัตรไทย เลขคำขอ 2101004130A ออกแบบและพัฒนากลไกการทำงานของอุปกรณ์กายภาพช่วงแขนเพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพของผู้ป่วย สามารถใช้งานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพพร้อมใช้งาน โดยออกแบบให้เป็นการกายภาพบำบัดในลักษณะการกวาดแขนไป-มาเป็นครึ่งวงกลมซ้ำไปซ้ำมา ตัวอุปกรณ์สามารถเคลื่อนที่ในลักษณะครึ่งวงกลมตามแนวราบของเครื่อง ตั้งแต่ 0-180 องศาและสามารถปรับองศาความชันได้ตั้งแต่ 0-

26096

นายสุวัจชัย บุญอารี

80 องศาตามแนวดิ่ง สามารถทำได้ทั้งใช้แรงของผู้ป่วยหรือใช้มอเตอร์ควบคุมการเคลื่อนที่ สามารถปรับความต้านทานการเคลื่อนที่เพื่อทำให้แขนเหมือนได้ออกกำลังมากขึ้น มีเซนเซอร์จับการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ในแต่ละรอบและแสดงจำนวนรอบผ่านหน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลขดิจิทัล

อนุสิทธิบัตรไทย เลขที่คำขอ 2003002892 ประดิษฐ์อุปกรณ์กายภาพบำบัดแขนโดยใช้ระบบการชดเชยน้ำหนักด้วยสปริง ไม่ใช้ระบบไฟฟ้าหรือระบบจ่ายกำลังด้วยวิธีอื่น สามารถรองรับน้ำหนักของแขนได้ 3-5 กิโลกรัมและสามารถเคลื่อนที่ได้ 3 แกนเพื่อรองรับการเคลื่อนไหวที่ต้องใช้ในการกายภาพบำบัดสำหรับการฟื้นฟูสมรรถภาพของกล้ามเนื้อแขน

อนุสิทธิบัตรไทย เลขที่คำขอ 2103002385 ประดิษฐ์อุปกรณ์กายภาพบำบัดแขนด้วยกลไกลวดสลิง มีลักษณะเป็นโครงสร้างข้อต่อโลหะใช้ครอบรัดเข้ากับแขนซ้ายและขวาโดยเชื่อมโยงกันด้วยลวดสลิงและลูกรอกใช้การออกแรงงอแขนข้างที่เป็นปกติเพื่อส่งแรงดึงไปเหยียดยืดแขนข้างที่เป็นอัมพาต สามารถทำให้ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกสามารถทำกายภาพบำบัดเองได้

จากสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรที่กล่าวมา อุปกรณ์ช่วยในการกายภาพบำบัดเป็นอุปกรณ์ที่อาศัยการช่วยเหลือจากแขน/ขา อีกข้างหนึ่งของผู้ป่วยในการทำกายภาพบำบัด อีกทั้งยังไม่มีอุปกรณ์กายภาพบำบัดที่สามารถกำหนดลักษณะท่าทาง ระยะเวลาที่ใช้ในการกายภาพบำบัดในแต่ละท่าและจำนวนท่าที่ใช้ในการกายภาพบำบัดต่อรอบการทำกายภาพบำบัด นอกจากนี้ยังไม่มีอุปกรณ์ที่สามารถเลือกทำกายภาพบำบัดได้ทั้งแขนหรือขาของผู้ป่วยในอุปกรณ์เพียงชิ้นเดียว ผู้ประดิษฐ์จึงเล็งเห็นความสำคัญในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรม ได้แก่ การประดิษฐ์หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ประดิษฐ์หุ่นยนต์ช่วยกายภาพบำบัดที่เป็นระบบอัตโนมัติและเป็นเครื่องมือในการช่วยผู้ป่วยฟื้นฟูสมรรถนะทั้งแขนและขาได้ในอุปกรณ์เดียว โดยมีกระบวนการทำงานด้วยระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (programmable logic controller : PLC) สามารถควบคุม กำหนดลักษณะท่าทาง ระยะเวลาที่ใช้ในการกายภาพบำบัดในแต่ละท่าทางและจำนวนท่าทางที่ใช้บนหน้าจอระบบสัมผัส HMI (human machine interface)

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

หุ่นยนต์กายภาพบำบัด สำหรับช่วยบำบัดฟื้นฟูแขนและขาของผู้ป่วย ผู้ประดิษฐ์ได้ออกแบบหุ่นยนต์ให้มีล้อ 4 ล้อ เพื่อให้สะดวกแก่การเคลื่อนย้ายตัวหุ่นยนต์ไปทำกายภาพบำบัดผู้ป่วยในที่ต่าง ๆ ตัวหุ่นยนต์ประกอบด้วย ชุดโครงสร้าง (10) ระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) หน้าจอควบคุมแบบสัมผัส (30) ชุดขับเคลื่อนชุดแขนหลักหุ่นยนต์หน้า-หลัง (40) ระบบยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (50) ชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) และชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) โดยชุดขับเคลื่อนชุดแขนหลักหุ่นยนต์หน้า-หลัง (40) ทำหน้าที่เคลื่อนที่ชุดแขนหลัก (60) ที่ใช้ในการทำกายภาพบำบัดออกมาข้างหน้าเพื่อเตรียมพร้อมเริ่มทำงาน ระบบยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (50) ทำหน้าที่ปรับระดับความสูง-ต่ำ ให้แก่ชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) ตามลักษณะทางกายภาพของผู้ป่วยและเพื่อให้มีความเหมาะสมเมื่อเลือกทำกายภาพบำบัดแขนหรือขาของผู้ป่วย ชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) และชุดกลไก

นายสุวัจชัย บุญอารี

การส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) ทำหน้าที่ส่งกำลังการเคลื่อนที่ในลักษณะแกว่งขึ้น-ลง เพื่อทำกายภาพบำบัด โดยภายในชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) จะมีกลไกการปรับระยะเพื่อปรับตั้งระยะช่วงแขนหรือระยะช่วงขาตามลักษณะทางกายภาพของผู้ป่วยรายนั้น ๆ

จุดมุ่งหมายของการประดิษฐ์คือ ประดิษฐ์หุ่นยนต์กายภาพบำบัด ที่สามารถช่วยฟื้นฟูสมรรถนะได้ทั้งแขนและขาของผู้ป่วยในอุปกรณ์เดียว มีการควบคุมการทำงานเป็นระบบอัตโนมัติ สามารถกำหนดลักษณะท่าทาง ระยะเวลาที่ใช้ในการกายภาพบำบัดในแต่ละท่าทางและจำนวนท่าทางที่ใช้ในการทำกายภาพบำบัดต่อรอบการทำกายภาพบำบัดได้ตามที่ต้องการ

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 โครงสร้างของระบบการทำงานหุ่นยนต์กายภาพบำบัด สำหรับช่วยบำบัดฟื้นฟูแขนและขาของผู้ป่วย ตามการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 2 แสดงส่วนประกอบหลักและลักษณะทางกายภาพของหุ่นยนต์กายภาพบำบัด

รูปที่ 3 แสดงส่วนประกอบระบบยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์และชุดแขนหลักของหุ่นยนต์

รูปที่ 4 แสดงโครงสร้างและส่วนประกอบของภายในของชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย

รูปที่ 5 แสดงการทำงานของจุดยึดสำหรับปลายแขนหรือปลายขาของผู้ป่วยสำหรับใช้กายภาพบำบัดปลายแขนและปลายขาของผู้ป่วย

รูปที่ 6 แสดงการทำงานของหุ่นยนต์กายภาพบำบัด สำหรับช่วยบำบัดฟื้นฟูแขนและขาของผู้ป่วย ขณะที่ทำกายภาพบำบัดส่วนแขนของผู้ป่วย ท่าก่อนเริ่มทำกายภาพบำบัดและขณะทำกายภาพบำบัด

รูปที่ 7 แสดงการทำงานของหุ่นยนต์กายภาพบำบัด สำหรับช่วยบำบัดฟื้นฟูแขนและขาของผู้ป่วย ขณะที่ทำกายภาพบำบัดส่วนขาของผู้ป่วย ท่าก่อนเริ่มทำกายภาพบำบัดและขณะทำกายภาพบำบัด

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามลักษณะรูปที่ 2-7 หุ่นยนต์กายภาพบำบัด สำหรับช่วยบำบัดฟื้นฟูแขนและขาของผู้ป่วย ตามการประดิษฐ์นี้ ประกอบรวมด้วย ชุดโครงสร้าง (10) ระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) หน้าจอควบคุมแบบสัมผัส (30) ชุดขับเคลื่อนชุดแขนหลักหุ่นยนต์หน้า-หลัง (40) ระบบยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (50) ชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) และชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70)

ชุดโครงสร้าง (10) ทำจากเหล็กกล่องเพื่อยึดติดระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) ซึ่งใช้สำหรับควบคุมการทำงานเป็นระบบอัตโนมัติโดยการควบคุมลำดับการทำงาน ความเร็วในการทำงานรวมไปถึงการตั้งค่าต่าง ๆ ชุดหน้าจอควบคุมแบบสัมผัส (30) สำหรับส่งค่าที่ป้อนมายังระบบ

นายสุวัจชัย บุญอารี

ควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) ซึ่งมีการโปรแกรมให้รอรับค่าจากหน้าจอควบคุมแบบสัมผัส (30) ไว้ภายใน จากนั้นระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) จะสั่งการทำงานระบบอัตโนมัติตามลำดับการทำงานโดยการรับค่าจากเซ็นเซอร์ต่าง ๆ และสั่งให้มอเตอร์ทำงานผ่านทางพอร์ตดิจิตอลอินพุตและเอาท์พุตที่อยู่บนระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) เพื่อขับเคลื่อนชุดขับเคลื่อนชุดแขนหลักหุ่นยนต์หน้า-หลัง (40) ระบบยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (50) ชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) และชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) โดยที่

ระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) จัดให้เชื่อมต่อแบบอีเทอร์เน็ตกับชุดหน้าจอควบคุมแบบสัมผัส (30) โดยผู้ใช้ป้อนข้อมูลตั้งค่าลำดับการทำงานและสั่งการที่ประกอบด้วย การเลือกบำบัดแขนและขา จำนวนท่าทางที่ต้องการใช้บำบัดฟื้นฟูผู้ป่วย ท่าทางที่ต้องการใช้บำบัดแขนหรือขาของผู้ป่วย โดยป้อนค่าในรูปแบบของมุมของแขนหรือขาผู้ป่วยที่กระทำต่อพื้นราบ และระยะเวลาที่ต้องการใช้เคลื่อนที่แขนและขาของผู้ป่วยในแต่ละท่าทาง ผ่านชุดหน้าจอควบคุมแบบสัมผัส (30) ข้อมูลดังกล่าวจะถูกส่งไปยังระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) จากนั้นระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) จะสั่งการทำงานผ่านทางพอร์ตดิจิตอลอินพุตและเอาท์พุตไปยังชุดขับเคลื่อนชุดแขนหลักหุ่นยนต์หน้า-หลัง (40) ระบบยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (50) และชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) เพื่อควบคุมการทำงานในการบำบัดฟื้นฟูแขนและขาของผู้ป่วย

ชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) เชื่อมต่ออยู่กับชุดขับเคลื่อนชุดแขนหลักหุ่นยนต์หน้า-หลัง (40) ที่ประกอบรวมด้วย รางเลื่อนแบบตลับลูกปืน (41) สำหรับขับเคลื่อนชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) มาข้างหน้าเพื่อเตรียมพร้อมทำการกายภาพบำบัดผู้ป่วย และระบบยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (50) ประกอบรวมด้วยมอเตอร์แกนชัก (51) เชื่อมต่ออยู่กับชุดกระเช้าขากรรไกร (52) ซึ่งชุดกระเช้าขากรรไกร (52) ดังกล่าวเชื่อมต่อเข้ากับชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) และมีรางเลื่อนแบบตลับลูกปืน (53) สำหรับขับเคลื่อนชุดกระเช้าขากรรไกร (52) เพื่อยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) ให้สูงขึ้นหรือต่ำลง

ชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) ประกอบรวมด้วยมอเตอร์แบบเซอร์โว จำนวน 2 ตัว ที่มีการติดตั้งเซนเซอร์สำหรับตรวจวัดตำแหน่งการหมุนของมอเตอร์ตามที่ได้รับข้อมูลตั้งค่าลำดับการทำงานและสั่งการจากระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) เพื่อขับเคลื่อนแขนหลักของหุ่นยนต์ (66) โดยที่แขนหลักของหุ่นยนต์ (66) ดังกล่าว เชื่อมต่ออยู่กับชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) ที่ประกอบด้วยจุดยึดสำหรับต้นแขนหรือต้นขาของผู้ป่วย (75) สำหรับยึดต้นแขนหรือต้นขาของผู้ป่วย และจุดยึดสำหรับปลายแขนหรือปลายขาของผู้ป่วย (76) สำหรับยึดปลายแขนหรือปลายขาของผู้ป่วย ซึ่งส่วนแขนและส่วนขาของผู้ป่วยจะยึดติดกับจุดยึดดังกล่าวด้วยเทปหนามเตย (77)

นายสุวัจชัย บุญอารี

แขนหลักของหุ่นยนต์ (66) มีลักษณะเป็นเพลา 2 ชั้น เพลาชั้นนอกถูกขับเคลื่อนโดยการหมุนของมอเตอร์แบบเซอร์โวตัวหนึ่ง (61) ส่งกำลังผ่านสายพาน (62) และลูกรอก (63) จำนวนหนึ่งที่ติดตั้งไว้ และมอเตอร์อีกตัวหนึ่ง (64) ส่งกำลังผ่านปลอกต่อเพลา (65) ไปยังแขนหลักของหุ่นยนต์ (66) เพื่อขับเคลื่อนเพลาชั้นในซึ่งยึดติดกับชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) ส่งผลให้ชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) เคลื่อนที่ในลักษณะการแกว่งขึ้น-ลง ทำให้ส่วนแขนและขาของผู้ป่วยเคลื่อนที่ในลักษณะแกว่งขึ้น-ลงตามไปด้วย

ในลักษณะหนึ่ง ชุดขับเคลื่อนชุดแขนหลักหุ่นยนต์หน้า-หลัง (40) ประกอบรวมด้วย รางเลื่อนแบบตลับลูกปืน (41) ที่ติดตั้งตามแนวการเคลื่อนที่ของชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) เพื่อขับเคลื่อนชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) มาข้างหน้าก่อนจะทำการรัดเทปหนามเตย (77) ที่แขนหรือขาของผู้ป่วย

ในอีกลักษณะหนึ่ง ระบบยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (50) ประกอบรวมด้วย มอเตอร์แกนชัก (51) ทำหน้าที่ขับเคลื่อนชุดกระเช้าขากรรไกร (52) เพื่อยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) ให้สูงขึ้นตามรางสไลด์แบบตลับลูกปืน (53) ที่ติดตั้งในทิศทางตามแนวความสูงของหุ่นยนต์ เพื่อให้ได้ระยะความสูงที่ต้องการในการใช้กายภาพบำบัด

ในอีกลักษณะหนึ่ง ชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) มีลักษณะเป็นเพลา 2 ชั้น เพลาด้านนอกเป็นเพลากลวงและด้านในเป็นเพลาตันประกอบรวมกับตลับลูกปืนบริเวณปลายทั้งสองข้าง

ในอีกลักษณะหนึ่ง ชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) ได้รับการยึดติดกับแขนหลักของหุ่นยนต์ (66) ในลักษณะแกว่งขึ้นลงได้เพื่อใช้ในการยกแขนหรือขาของผู้ป่วยกายภาพบำบัด ภายในประกอบรวมด้วยชุดปรับระยะความยาวช่วงแขนหรือขาของผู้ป่วย (71) ที่เคลื่อนที่บนรางเลื่อนแบบตลับลูกปืน (72) ผ่านการส่งกำลังจากโซ่ (73) และเฟืองโซ่ (74) อย่างน้อย 3 ชิ้น ภายนอกประกอบด้วยจุดยึดสำหรับต้นแขนหรือต้นขาของผู้ป่วย (75) และจุดยึดสำหรับปลายแขนหรือปลายขาของผู้ป่วย (76) โดยที่จุดยึดสำหรับต้นแขนหรือต้นขาของผู้ป่วย (75) ได้รับการยึดติดกับชุดปรับระยะความยาวช่วงแขนหรือขาของผู้ป่วย (71) ในลักษณะแกว่งขึ้นลงได้ ทำให้จุดยึดสำหรับต้นแขนหรือต้นขาของผู้ป่วย (75) สามารถเคลื่อนที่ในทิศทางตามแนวการติดตั้งของรางเลื่อนแบบตลับลูกปืน (72) ส่วนแขนและส่วนขาของผู้ป่วยกายภาพบำบัดจะยึดติดกับจุดยึดสำหรับต้นแขนหรือต้นขาของผู้ป่วย (75) และจุดยึดสำหรับปลายแขนหรือปลายขาของผู้ป่วย (76) ด้วยเทปหนามเตย (77)

สำหรับขั้นตอนการทำงานของหุ่นยนต์กายภาพบำบัด สำหรับช่วยบำบัดฟื้นฟูแขนและขาของผู้ป่วยเป็นไปตามรูปที่ 1 ดังนี้

1. ระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) เชื่อมต่อกับหน้าจอควบคุมแบบสัมผัส (30) ผ่านการเชื่อมต่อแบบอีเทอร์เน็ต
2. นำข้อมูลที่ได้รับจากระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ไปแสดงบนหน้าจอควบคุมแบบสัมผัสผ่านการเชื่อมต่อแบบอีเทอร์เน็ต

26096

นายสุวัจชัย บุญอารี

3. เลือกอวัยวะในส่วนที่ต้องการทำกายภาพบำบัด ได้แก่ แขนซ้าย แขนขวา ขาซ้ายหรือขาขวาหน้าจอควบคุมแบบสัมผัส
4. ปรับตั้งท่าทางโดยการปรับตั้งองศาการทำมุมของแขนหรือขาที่ทำกายภาพบำบัด ปรับตั้งระยะเวลาที่ใช้ทำกายภาพบำบัดในแต่ละท่าทางและปรับตั้งจำนวนท่าที่ต้องการใช้ในการทำกายภาพบำบัด โดยการป้อนค่าบนหน้าจอแบบสัมผัส (30)
5. หน้าจอแบบสัมผัส (30) ส่งค่าการเลือกบำบัดแขนและขา จำนวนท่าทาง ท่าทางรูปแบบต่าง ๆ และระยะเวลาที่ต้องการบำบัดผู้ป่วยไปยังระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) ผ่านการเชื่อมต่อแบบอีเทอร์เน็ต
6. เคลื่อนที่ชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) มาข้างหน้าเพื่อเตรียมพร้อมเริ่มทำกายภาพบำบัด โดยการกดปุ่มบนหน้าจอแบบสัมผัส (30)
7. ยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) ให้สูงขึ้นในกรณีที่ต้องการทำกายภาพบำบัดขาของผู้ป่วยโดยการกดปุ่มบนหน้าจอแบบสัมผัส (30)
8. กดปุ่ม START บนหน้าจอแบบสัมผัส (30) เพื่อเริ่มทำกายภาพบำบัดผู้ป่วย และกดปุ่ม STOP เมื่อต้องการหยุดทำกายภาพบำบัดผู้ป่วย
9. ระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) จะสั่งการทำงานระบบอัตโนมัติตามลำดับการทำงานโดยการรับค่าจากเซ็นเซอร์ต่าง ๆ และสั่งมอเตอร์ทำงานผ่านทางพอร์ตดิจิตอลอินพุตและเอาท์พุตที่อยู่บนระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) เพื่อขับเคลื่อนชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) และชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) ตามลำดับการทำงานที่ตั้งค่าไว้ในลักษณะการแกว่งขึ้น-ลง

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ดังที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

26096

นายสุวัจชัย บุญอารี

ข้อถือสิทธิ

1. หุ่นยนต์กายภาพบำบัด สำหรับช่วยบำบัดฟื้นฟูแขนและขาของผู้ป่วย ประกอบรวมด้วย ชุดโครงสร้าง (10) ทำจากเหล็กกล่องเพื่อยึดติดระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) ชุดหน้าจอควบคุมแบบสัมผัส (30) ชุดขับเคลื่อนชุดแขนหลักหุ่นยนต์หน้า-หลัง (40) ระบบยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (50) ชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) และชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) โดยที่

ระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) จัดให้เชื่อมต่อแบบอีเทอร์เน็ตกับชุดหน้าจอควบคุมแบบสัมผัส (30) โดยผู้ใช้ป้อนข้อมูลตั้งค่าลำดับการทำงานและสั่งการที่ประกอบด้วย การเลือกบำบัดแขนและขา จำนวนท่าทางที่ต้องการใช้บำบัดฟื้นฟูผู้ป่วย ท่าทางที่ต้องการใช้บำบัดแขนหรือขาของผู้ป่วย โดยป้อนค่าในรูปแบบของมุมของแขนหรือขาผู้ป่วยที่กระทำต่อพื้นราบ และระยะเวลาที่ต้องการใช้เคลื่อนที่แขนและขาของผู้ป่วยในแต่ละท่าทาง ผ่านชุดหน้าจอควบคุมแบบสัมผัส (30) ข้อมูลดังกล่าวจะถูกส่งไปยังระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) จากนั้นระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) จะสั่งการทำงานผ่านทางพอร์ตดิจิตอลอินพุตและเอาท์พุตไปยังชุดขับเคลื่อนชุดแขนหลักหุ่นยนต์หน้า-หลัง (40) ระบบยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (50) และชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) เพื่อควบคุมการทำงานในการบำบัดฟื้นฟูแขนและขาของผู้ป่วย

ชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) เชื่อมต่ออยู่กับชุดขับเคลื่อนชุดแขนหลักหุ่นยนต์หน้า-หลัง (40) ที่ประกอบรวมด้วย รางเลื่อนแบบตลับลูกปืน (41) สำหรับขับเคลื่อนชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) มาข้างหน้าขณะทำการกายภาพบำบัดผู้ป่วย และระบบยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (50) ประกอบรวมด้วย มอเตอร์แกนชัก (51) เชื่อมต่ออยู่กับชุดกระเช้าขากรรไกร (52) ซึ่งชุดกระเช้าขากรรไกร (52) ดังกล่าวเชื่อมต่อเข้ากับชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) และมีรางเลื่อนแบบตลับลูกปืน (53) สำหรับขับเคลื่อนชุดกระเช้าขากรรไกร (52) เพื่อยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) ให้สูงขึ้น

ชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) ประกอบรวมด้วยมอเตอร์แบบเซอร์โว จำนวน 2 ตัว ที่มีการติดตั้งเซนเซอร์สำหรับตรวจวัดตำแหน่งการหมุนของมอเตอร์ตามที่ได้รับข้อมูลตั้งค่าลำดับการทำงานและสั่งการจากระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) เพื่อขับเคลื่อนแขนหลักของหุ่นยนต์ (66) โดยที่แขนหลักของหุ่นยนต์ (66) ดังกล่าว เชื่อมต่ออยู่กับชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) ที่ประกอบด้วยจุดยึดสำหรับต้นแขนหรือต้นขาของผู้ป่วย (75) สำหรับยึดต้นแขนหรือต้นขาของผู้ป่วย และจุดยึดสำหรับปลายแขนหรือปลายขาของผู้ป่วย (76) สำหรับยึดปลายแขนหรือปลายขาของผู้ป่วย ซึ่งส่วนแขนและส่วนขาของผู้ป่วยจะยึดติดกับจุดยึดดังกล่าวด้วยเทปหนามเตย (77)

แขนหลักของหุ่นยนต์ (66) มีลักษณะเป็นเพลา 2 ชั้น เพลาชั้นนอกถูกขับเคลื่อนโดยการหมุนของมอเตอร์แบบเซอร์โวตัวหนึ่ง (61) ส่งกำลังผ่านสายพาน (62) และลูกรอก (63) จำนวนหนึ่งที่ติดตั้งไว้ และมอเตอร์อีกตัวหนึ่ง (64) ส่งกำลังผ่านปลอกต่อเพลา (65) ไปยังแขนหลักของหุ่นยนต์ (66) เพื่อขับเคลื่อนเพลา

20 ต.ค. 2563

นายสุวัจชัย บุญอารี

ชั้นในซึ่งยึดติดกับชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) ส่งผลให้ชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) เคลื่อนที่ในลักษณะการแกว่งขึ้นลง ทำให้ส่วนแขนและขาของผู้ป่วยเคลื่อนที่ในลักษณะแกว่งขึ้นลงตามไปด้วย

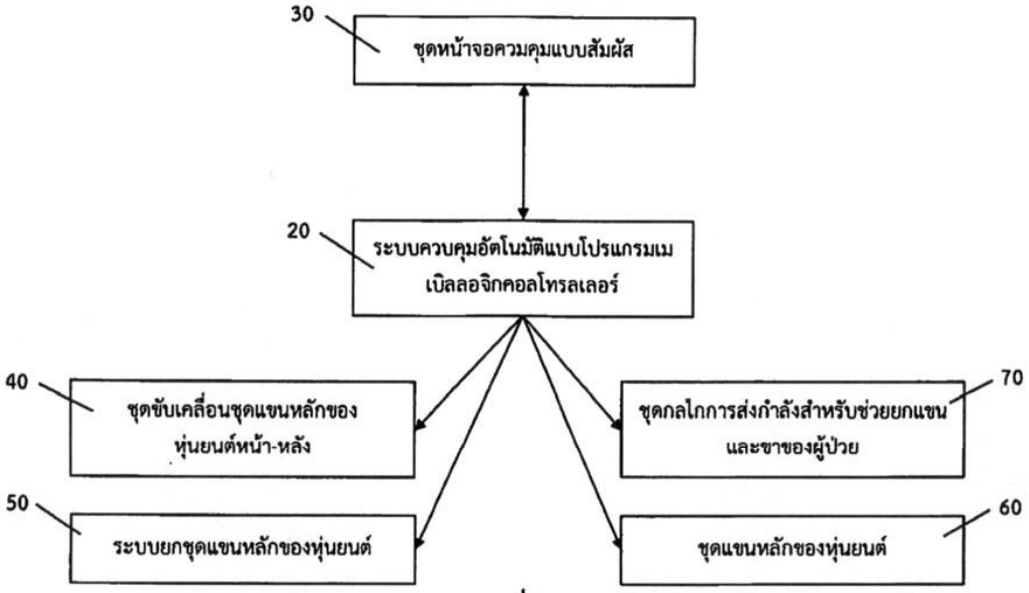
2. หุ่นยนต์กายภาพบำบัดสำหรับช่วยบำบัดฟื้นฟูแขนและขาของผู้ป่วย ตามข้อถือสิทธิที่ 1 ที่ซึ่ง ชุดขับเคลื่อนชุดแขนหลักหุ่นยนต์หน้า-หลัง (40) ประกอบรวมด้วย รางเลื่อนแบบตลับลูกปืน (41) ที่ติดตั้งตามแนวการเคลื่อนที่ของชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) เพื่อขับเคลื่อนชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) มาข้างหน้าก่อนจะทำการรัดเทปหนามเตย (77) ที่แขนหรือขาของผู้ป่วย

3. หุ่นยนต์กายภาพบำบัดสำหรับช่วยบำบัดฟื้นฟูแขนและขาของผู้ป่วย ตามข้อถือสิทธิที่ 1 หรือ 2 ที่ซึ่ง ระบบยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (50) ประกอบรวมด้วย มอเตอร์แกนชัก (51) ทำหน้าที่ขับเคลื่อนชุดกระเช้าขากรรไกร (52) เพื่อยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) ให้สูงขึ้นตามรางสไลด์แบบตลับลูกปืน (53) ที่ติดตั้งในทิศทางตามแนวความสูงของหุ่นยนต์ เพื่อให้ได้ระยะความสูงที่ต้องการในการใช้กายภาพบำบัด

4. หุ่นยนต์กายภาพบำบัดสำหรับช่วยบำบัดฟื้นฟูแขนและขาของผู้ป่วย ตามข้อถือสิทธิที่ 1-3 ข้อใดข้อหนึ่ง ที่ซึ่ง ชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) มีลักษณะเป็นเพลา 2 ชั้น เพลาด้านนอกเป็นเพลากลวงและด้านในเป็นเพลาตันประกอบรวมกับตลับลูกปืนบริเวณปลายทั้งสองข้าง

5. หุ่นยนต์กายภาพบำบัดสำหรับช่วยบำบัดฟื้นฟูแขนและขาของผู้ป่วย ตามข้อถือสิทธิที่ 1-4 ข้อใดข้อหนึ่ง ที่ซึ่ง ชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) ได้รับการยึดติดกับแขนหลักของหุ่นยนต์ (66) ในลักษณะแกว่งขึ้นลงได้เพื่อใช้ในการยกแขนหรือขาของผู้ป่วยกายภาพบำบัด ภายในประกอบรวมด้วยชุดปรับระยะความยาวช่วงแขนหรือขาของผู้ป่วย (71) ที่เคลื่อนที่บนรางเลื่อนแบบตลับลูกปืน (72) ผ่านการส่งกำลังจากโซ่ (73) และเฟืองโซ่ (74) อย่างน้อย 3 ชิ้น ภายนอกประกอบด้วยจุดยึดสำหรับต้นแขนหรือต้นขาของผู้ป่วย (75) และจุดยึดสำหรับปลายแขนหรือปลายขาของผู้ป่วย (76) โดยที่จุดยึดสำหรับต้นแขนหรือต้นขาของผู้ป่วย (75) ได้รับการยึดติดกับชุดปรับระยะความยาวช่วงแขนหรือขาของผู้ป่วย (71) ในลักษณะแกว่งขึ้นลงได้ ทำให้จุดยึดสำหรับต้นแขนหรือต้นขาของผู้ป่วย (75) สามารถเคลื่อนที่ในทิศทางตามแนวการติดตั้งของรางเลื่อนแบบตลับลูกปืน (72) ส่วนแขนและส่วนขาของผู้ป่วยกายภาพบำบัดจะยึดติดกับจุดยึดสำหรับต้นแขนหรือต้นขาของผู้ป่วย (75) และจุดยึดสำหรับปลายแขนหรือปลายขาของผู้ป่วย (76) ด้วยเทปหนามเตย (77)

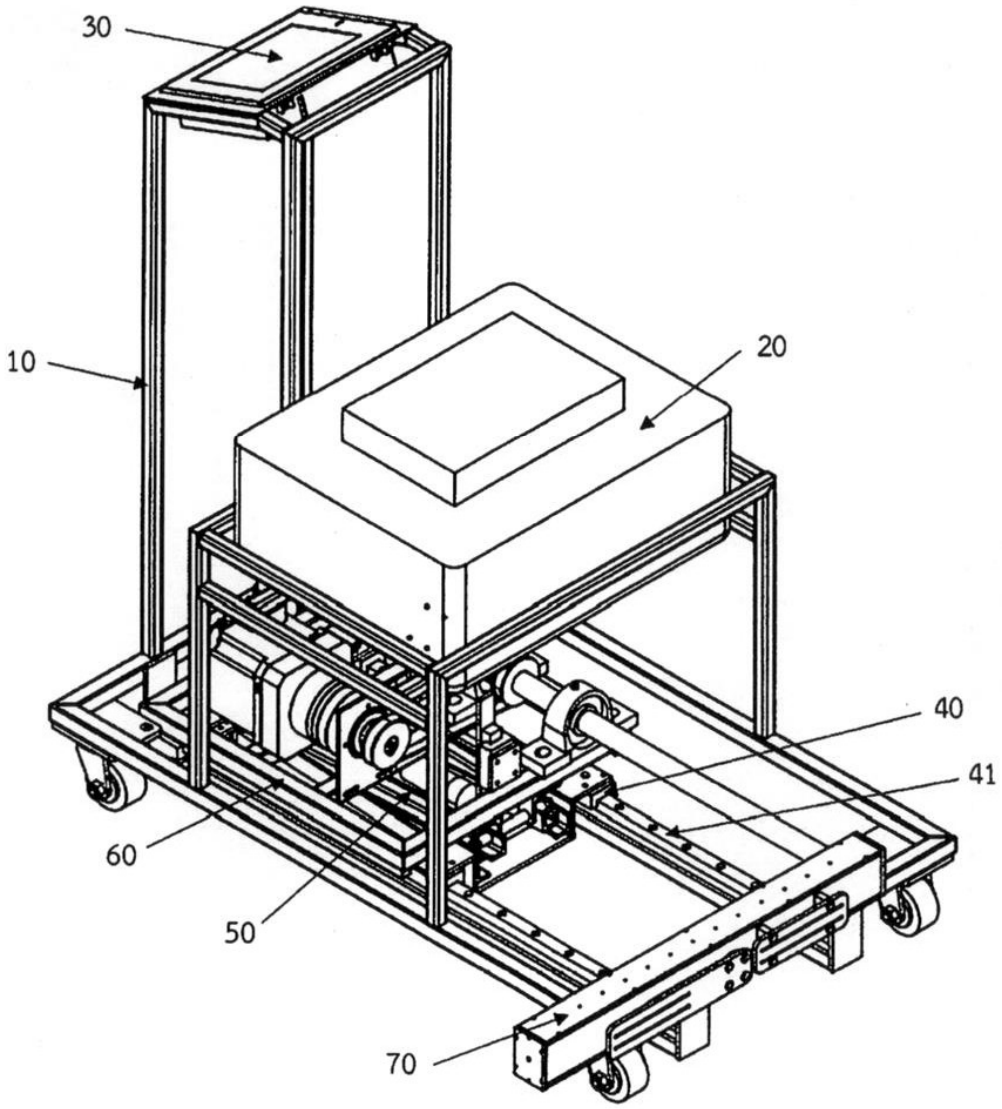
นายสุวัจชัย บุญอารี



รูปที่ 1

26096

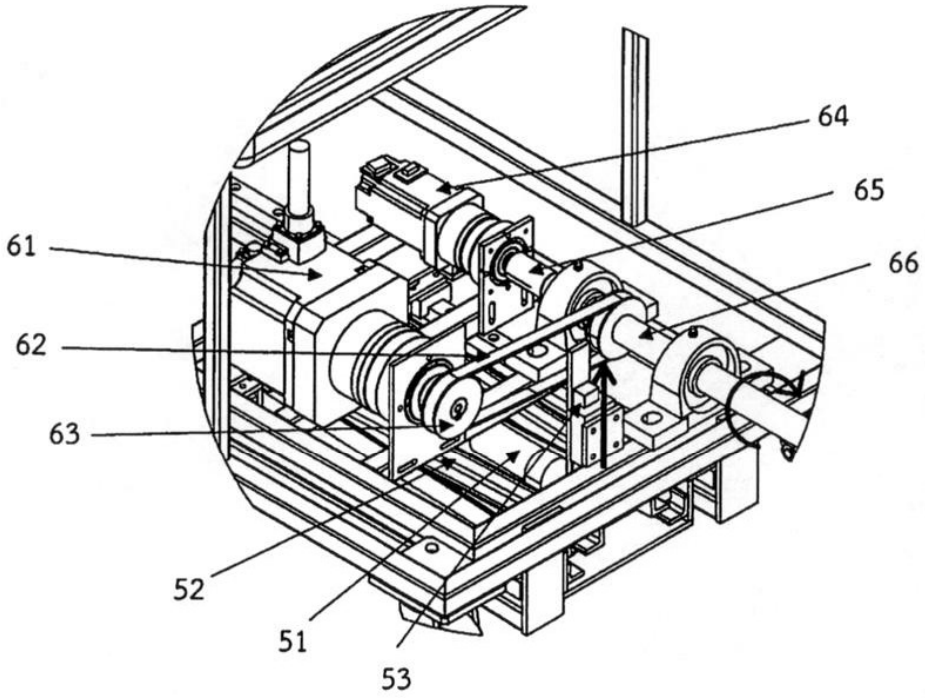
นายสุวัจชัย บุญอารี



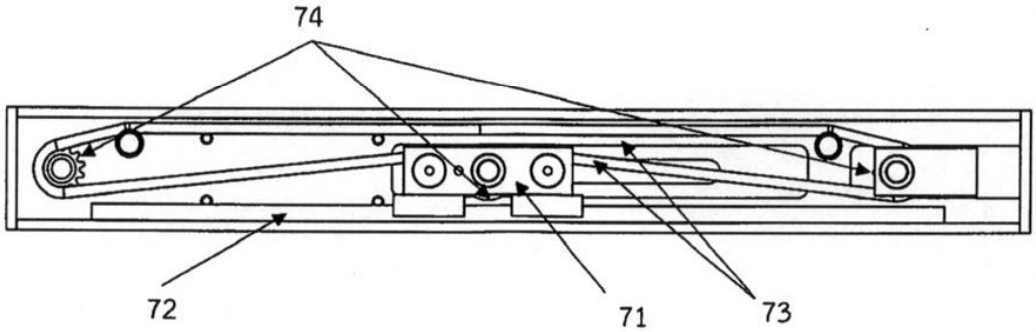
รูปที่ 2

26096

นายสุวัจชัย บุญอารี



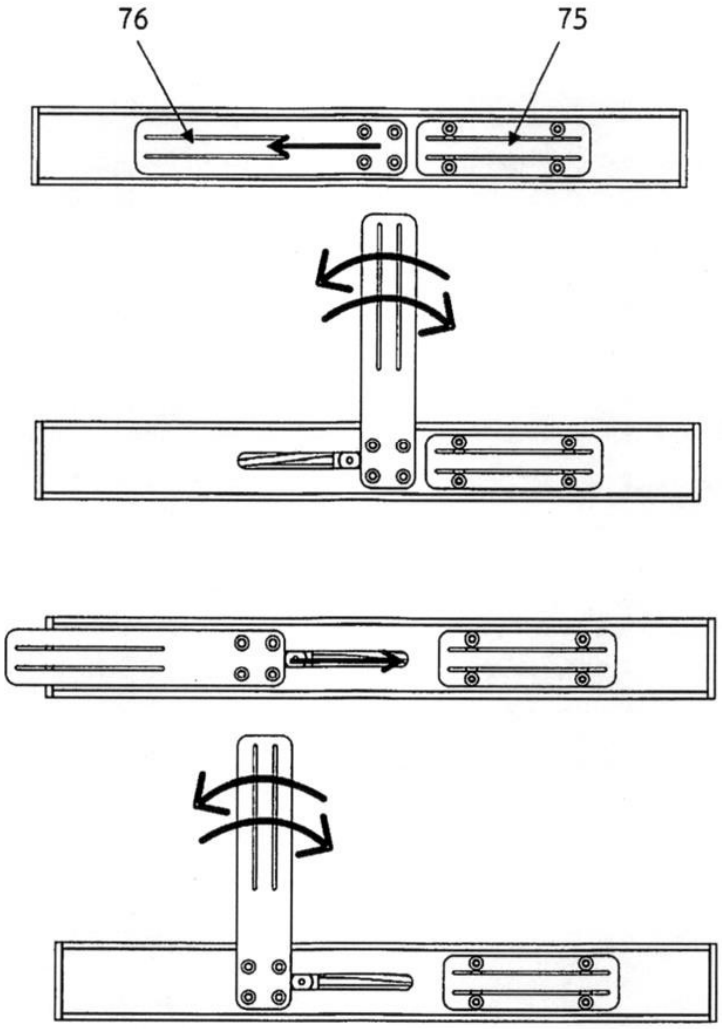
รูปที่ 3



รูปที่ 4

26096

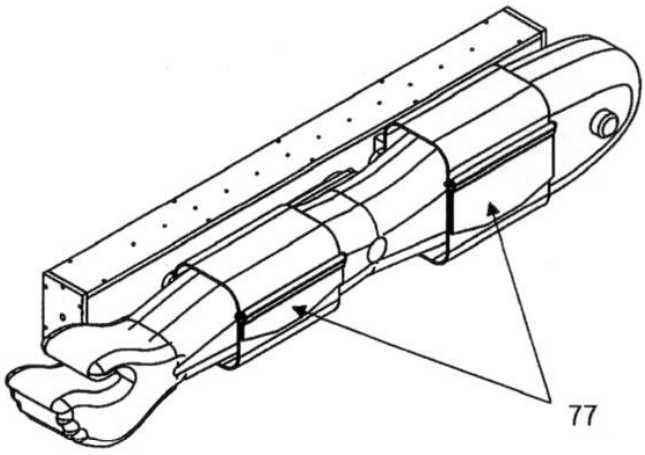
นายสุวัจชัย บุญอารี

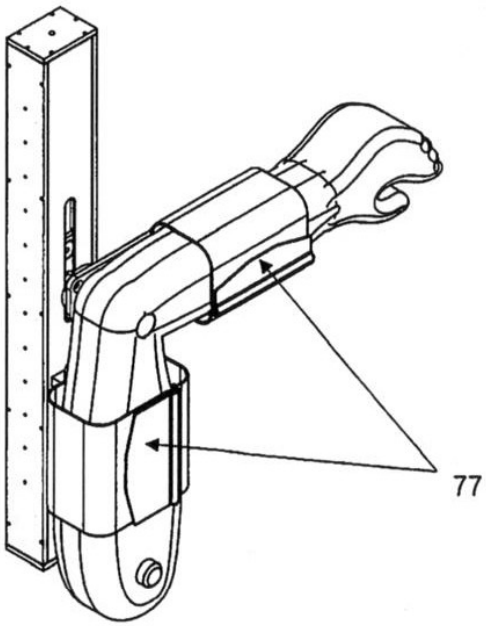


รูปที่ 5

26096

นายสุวัจชัย บุญอารี



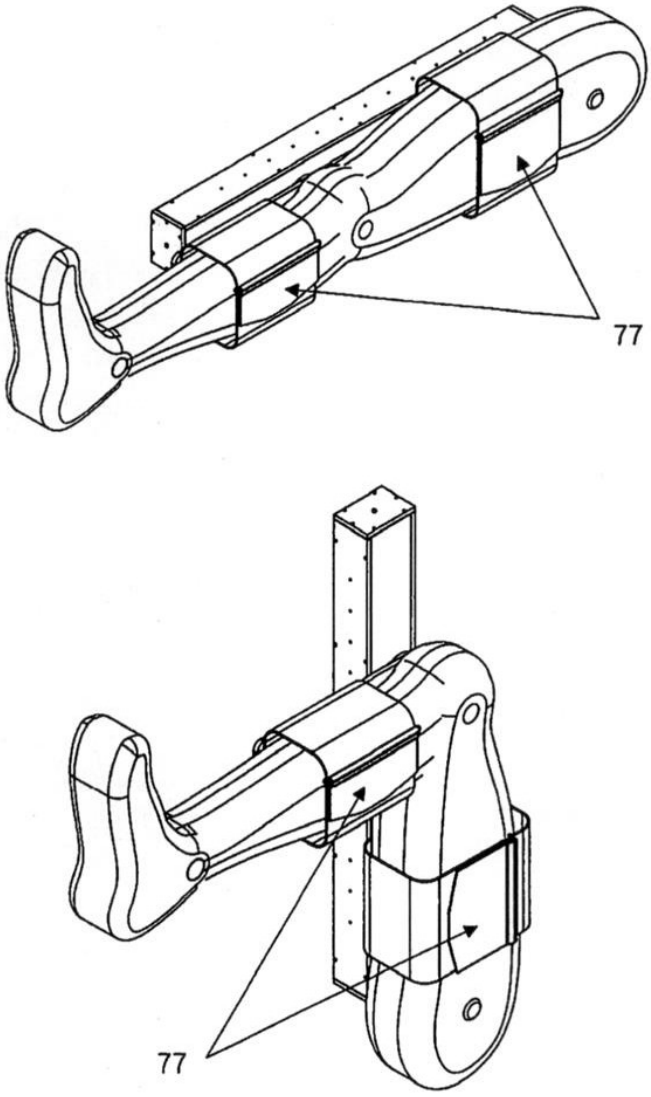


รูปที่ 6

26096

นายสุวัจชัย บุญอารี

หน้า 6 ของจำนวน 6 หน้า



รูปที่ 7

26096

นายสุวัจชัย บุญอารี

บทสรุปการประดิษฐ์

การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับ หุ่นยนต์ช่วยกายภาพบำบัด สำหรับบำบัดและฟื้นฟูกล้ามเนื้อแขนและขาของผู้ป่วย ซึ่งมีชุดโครงสร้าง (10) ที่ทำจากเหล็กกล่อง ตัวหุ่นยนต์มีล้อ 4 ล้อเพื่อช่วยในการเคลื่อนย้ายไปยังสถานที่ต่าง ๆ ที่ต้องการทำกายภาพบำบัดให้แก่ผู้ป่วย กลไกการทำงานของหุ่นยนต์ประกอบด้วย ระบบควบคุมอัตโนมัติแบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (20) หน้าจอควบคุมแบบสัมผัส (30) ชุดขับเคลื่อนชุดแขนหลักหุ่นยนต์หน้า-หลัง (40) ซึ่งขับเคลื่อนบนรางเลื่อนแบบตลับลูกปืน (41) เพื่อเคลื่อนที่ชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) มาด้านหน้าของหุ่นยนต์เพื่อเริ่มทำการกายภาพบำบัดผู้ป่วย ระบบยกชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (50) ซึ่งถูกยกขึ้นด้วยมอเตอร์แกนซัก (51) อย่างน้อย 1 ตัวและชุดกระเช้าขากรรไกร (52) ไปตามระยะความสูงที่กำหนด ชุดแขนหลักของหุ่นยนต์ (60) ซึ่งประกอบรวมด้วยมอเตอร์แบบเซอร์โวอย่างน้อย 2 ตัว เพื่อส่งกำลังผ่านสายพาน (62) ลูกรอก (63) และปลอกต่อเพลา (65) ไปยังแขนหลักของหุ่นยนต์ (66) ซึ่งมีลักษณะเป็นเพลา 2 ชั้น ที่มีเพลาด้านนอกเป็นเพลากลวงและเพลาด้านในที่มีขนาดเล็กกว่าเป็นเพลาตันซึ่งประกอบรวมกับตลับลูกปืนอย่างน้อย 2 ตัว ชุดกลไกการส่งกำลังสำหรับช่วยยกแขนและขาของผู้ป่วย (70) ที่ยึดติดกับแขนหลักของหุ่นยนต์ (66) ในลักษณะแกว่งขึ้นลงได้และประกอบรวมด้วยชุดกลไกปรับระยะความยาวช่วงแขนหรือขาของผู้ป่วย (71) จุดยึดสำหรับต้นแขนหรือต้นขาของผู้ป่วย (75) และจุดยึดสำหรับปลายแขนหรือปลายขาของผู้ป่วย (76) ส่วนแขนและส่วนขาของผู้ป่วยกายภาพบำบัดจะยึดติดกับจุดยึดสำหรับต้นแขนหรือต้นขาของผู้ป่วย (75) และจุดยึดสำหรับปลายแขนหรือปลายขาของผู้ป่วย (76) ด้วยเทปหนามเตย (77) ผู้ใช้สามารถปรับตั้งท่าทาง ปรับตั้งระยะเวลาที่ใช้กายภาพในแต่ละท่าทางปรับตั้งจำนวนท่าทางที่ต้องการใช้ในการกายภาพของผู้ป่วยและควบคุมหุ่นยนต์ผ่านทางหน้าจอแบบสัมผัส (30) ได้

นายสุวัจชัย บุญอารี