



เลขที่อนุสิทธิบัตร 21976

อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

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

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ชื่อสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ	2003000315
วันขอรับอนุสิทธิบัตร	14 กุมภาพันธ์ 2563
ผู้ประดิษฐ์	รองศาสตราจารย์ชญาสิน อ่างทอง และคณะ
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์	เครื่องหุ่นยนต์แขนกลช่วยยกยางคี่ในการผ่าตัดทางออร์โธปิดิกส์

21976

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่	29 เดือน มิถุนายน	พ.ศ. 2566
หมดอายุ ณ วันที่	13 เดือน กุมภาพันธ์	พ.ศ. 2569



รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

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



Ref.256601050270015

รายละเอียดการประดิษฐ์

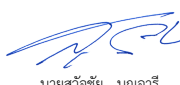
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

เครื่องหุ่นยนต์แขนกลช่วยยกยกร่างค้ในการผ่าตัดทางออร์โธปิดิกส์

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

- 5 ลักษณะทางเทคนิคของการประดิษฐ์ที่ได้คิดขึ้นนี้ คือ อุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลที่ทำจากโลหะแบบ 4 ข้อต่อ สามารถยกแขนหลักขึ้น-ลงได้ ทำงานด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าและควบคุมด้วยสวิทช์แบบปรับเองด้วยผู้ควบคุม แขนรองที่ 1 สามารถยืดเข้า-ออกได้กับแขนรองที่ 2 สามารถกระดกบิดขึ้น-ลงได้โดยควบคุมด้วยกลไกการขยับด้วยการล๊อคและคลายล๊อคโลหะ (ไม่ใช่ระบบไฟฟ้า) ด้วยผู้ควบคุม มีฐานเป็นโลหะรองรับด้วยล้อ 4 ล้อเพื่อทำการเคลื่อนที่ได้
- 10 การประดิษฐ์นี้เป็นการประดิษฐ์เกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลช่วยยกขาขณะเตรียมผ่าตัดหรือทำการผ่าตัดหรือทำหัตถการต่าง ๆ บริเวณขา-เท้า โดยมีวัตถุประสงค์ของการประดิษฐ์ ดังนี้
1. อุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลนำมาใช้เพื่อทำงานแทนมนุษย์ซึ่งช่วยลดการบาดเจ็บ อ่อนล้าของแขนของบุคลากรที่ต้องยกยกร่างค้เป็นเวลานานหรือซ้ำ ๆ บ่อย ๆ ในห้องผ่าตัดหรือห้องทำหัตถการ
 2. อุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลนำมาใช้เพื่อทำงานแทนมนุษย์ซึ่งรับรังสีขณะผ่าตัดแทนมนุษย์
- 15 เนื่องจากแขนของบุคลากรที่ยกร่างค้จนอ่อนล้าและเกิดอุบัติเหตุซึ่งอาจจะทำให้ร่างกายคนกระแทกเตียงผ่าตัดแล้วทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือติดเชื้อเพิ่มเติมได้ อุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลนำมาใช้เพื่อทำงานแทนมนุษย์ซึ่งอุปกรณ์นี้แทนทานต่อการยกยกร่างค้เป็นเวลานาน หรือการยกซ้ำ ๆ บ่อย ๆ ได้มากกว่ามนุษย์ ทำให้ลดโอกาสการบาดเจ็บหรือติดเชื้อเพิ่มเติมของร่างกายของผู้ป่วยและเป็นการทำงานที่ปลอดภัยต่อมนุษย์
- สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์
- 20 สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับเครื่องหุ่นยนต์แขนกลช่วยยกยกร่างค้ในการผ่าตัดทางออร์โธปิดิกส์
- ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง
- ในปัจจุบัน โรงพยาบาลขนาดใหญ่ต่างๆ มีจำนวนผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดมากขึ้นในขณะที่ยังมีจำนวนบุคลากรในห้องผ่าตัดเพิ่มขึ้นไม่มากนัก สาเหตุดังกล่าวทำให้ บุคลากรที่ช่วยงานในห้องผ่าตัดต้องทำงานหนักมากขึ้นในแง่ของกำลังกายและชั่วโมงการทำงานซึ่ง ในทางออร์โธปิดิกส์หรือกระดูกและข้อ ผู้ช่วยพยาบาลหรือ
- 25 พยาบาลหรือแพทย์จะต้องช่วยยกยกร่างค้เช่น ขา หรือ แขนที่ต้องรับการผ่าตัด อาจเป็นเวลานานหรือยกซ้ำๆ บ่อยๆ ขึ้นกับชนิดของหัตถการที่ทำการผ่าตัด กรณีดังกล่าวอาจทำให้ บุคลากรนั้นๆมีอาการอ่อนล้าหรือมีการบาดเจ็บของเอ็น กล้ามเนื้อของแขนที่ใช้ยกยกร่างค้ได้ นอกจากนี้ผู้ที่ยกยกร่างค้จะได้รับรังสี (radiation) จากการใช้เครื่องฉายรังสีขณะผ่าตัด (fluoroscopy) ทำให้เกิดผลเสียต่อร่างกายตามมา ปัญหานี้เกิดขึ้นบ่อยครั้งและทำให้เจ้าหน้าที่มีโรคต่างๆ เกิดขึ้นและรบกวนการทำงานและต้องไปรับการรักษากับแพทย์ ได้แก่ อาการปวด
- 30 ข้อมือ (tenosynovitis) อาการปวดบริเวณข้อศอก (lateral epicondylitis) อาการปวดหลัง (back pain) เนื่องจากต้องก้มยกยกร่างค้ เป็นต้น บางครั้ง เจ้าหน้าที่ห้องผ่าตัดได้รับบาดเจ็บจากกรณีอื่นๆ และไม่สามารถยืนนานๆ ได้ ขณะที่กำลังฟื้นตัวแต่ต้องกลับมาทำงานในห้องผ่าตัด ปัญหาเหล่านี้พบได้เป็นเรื่องปกติ
- ดังนั้นการที่มีอุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลมาช่วยทำงานทดแทนในจุดนี้อาจช่วยลดอุบัติเหตุของการบาดเจ็บ ความปวดเมื่อยหรือโรคจากการยกยกร่างค้ นาน ๆ ได้ ช่วยทดแทนกำลังพลที่บาดเจ็บและ

21976



กำลังพักผ่อนได้ สิ่งเหล่านี้เป็นข้อเท็จจริงที่การนำอุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลมาช่วยงานนั้นสามารถลดจำนวนบุคลากรที่ต้องใช้ในการทำงานแบบเดิมได้เช่นเดียวกับอุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลในระบบอุตสาหกรรมที่ทำกันมานานแล้ว ประเด็นเหล่านี้ทำให้คณะผู้วิจัยตระหนักถึง ผลข้างเคียงจากการทำงานดังกล่าวซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของโรคที่เกิดจากการประกอบอาชีพ (occupational disease) ตามแนวทางขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization : WHO) และทำให้คิดค้นแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าวด้วย การประดิษฐ์อุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลมาช่วยยกยกยวักแทนมนุษย์ในการผ่าตัดทางอโรโรปิติกส์ (Limb-lifting Assistant using Robotic Arm)

จากประเด็นข้างต้น นอกจากที่อุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลจะช่วยลดการบาดเจ็บ อ่อนล้าของแขนของบุคลากรที่ต้องยกยกยวักหรือรับรังสีขณะผ่าตัดแทนมนุษย์แล้วนั้น การนำอุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลมาช่วยงานในห้องผ่าตัดหรือห้องทำหัตถการสามารถลดจำนวนบุคลากรที่ต้องใช้ในแต่ละห้องได้ซึ่งทำให้มีจำนวนบุคลากรเพียงพอในการทำงานอื่นๆที่มีความจำเป็นที่ต้องใช้เฉพาะมนุษย์สำหรับงานนั้นๆ

ลักษณะของการประดิษฐ์ที่มีลักษณะคล้ายอุปกรณ์แขนกลที่มีอยู่แต่เดิมได้เคยมีขึ้นแล้วในต่างประเทศ ข้อบกพร่อง หรือปัญหาทางเทคนิคที่เกิดขึ้นของอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิม คือ 1) แขนโลหะที่ใช้ยกแขนหรือขามีขนาดเล็ก อาจไม่สามารถรับน้ำหนักมากๆได้ อาจไม่ปลอดภัยในการยกขาที่มีน้ำหนักมาก 2) แขนโลหะดังกล่าวใช้การยึดขอบเตียงผ่าตัดทำให้เปลี่ยนตำแหน่งการพุงขาได้ลำบากขณะผ่าตัด 3) แขนโลหะดังกล่าวต้องใช้ 15 อุปกรณ์เสริมในการประกอบบริเวณต้นขาเมื่อใช้งานในการพุงขาบริเวณข้อเท้า 4) แขนโลหะดังกล่าวควบคุมด้วยการปรับสล็อตที่ต้องไขเองและไม่ได้ใช้ระบบไฟฟ้า ทำให้การปรับแขนโลหะขึ้น-ลงทำได้ลำบากกว่าการใช้สวิตช์ร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้าในการควบคุมระดับการยกหรือพุงขา-ข้อเท้า ประเด็นต่างๆเหล่านี้ทำให้ผู้ประดิษฐ์บังเกิดความคิดต้องการแก้ไขปัญหาต่างๆ ดังกล่าว ผู้ประดิษฐ์จึงออกแบบอุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลที่เป็น 20 การประดิษฐ์เพื่อขอรับอนุสิทธิบัตรนี้แตกต่างกับงานที่ปรากฏอยู่ก่อนนั้น ดังนี้

1) อุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลนี้มีความแข็งแรงในการยกแขน-ขาและสามารถรับน้ำหนักได้ตั้งแต่ 40-100 กิโลกรัมโดยปลอดภัย

2) อุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลนี้ไม่ต้องใช้การยึดขอบเตียงผ่าตัดขณะทำงาน ทำให้เปลี่ยนตำแหน่งการพุงขาได้สะดวกขณะผ่าตัดและสามารถเคลื่อนย้ายไปทำงานที่อื่นๆได้

25 3) อุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลนี้ไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริมในการประกอบบริเวณต้นขาเมื่อใช้งานในการพุงขาบริเวณข้อเท้า

4) อุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลนี้ควบคุมด้วยการใช้สวิตช์ร่วมกับมอเตอร์ไฟฟ้าในการควบคุมระดับการยกแขน-ขา ทำให้การปรับแขนโลหะขึ้น-ลงทำได้สะดวกกว่าอุปกรณ์เดิม

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

30 รูปที่ 1 เครื่องหุ่นยนต์แขนกลช่วยยกยกยวักในการผ่าตัดทางอโรโรปิติกส์

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

เครื่องหุ่นยนต์แขนกลช่วยยกยกยวักในการผ่าตัดทางอโรโรปิติกส์ มีลักษณะโครงสร้าง องค์ประกอบ และขั้นตอนในการใช้งานต่าง ๆ ดังนี้

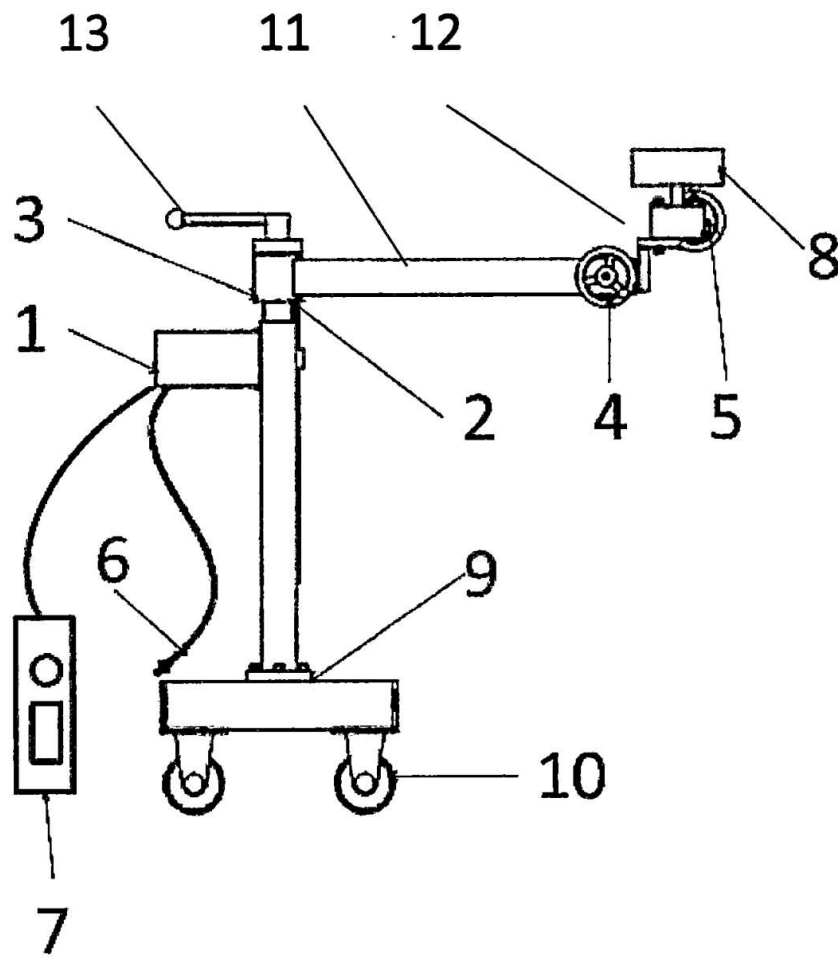
- ฐาน (9) ของอุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกล เป็นโลหะทำจากเหล็ก มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่ซึ่งด้านล่างของฐาน (9) เชื่อมติดกับล้อ (10) ทั้ง 4 มุม ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักได้ดี และสามารถทำการลีดหรือคลายลีดด้วยการขยับคันลีดคบริเวณล้อ ล้อ (10) แต่ละล้อมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 – 15 ซม. ส่วนด้านบนของฐาน (9) บริเวณตรงกลางยึดติดกับแกนหลัก (2) มีลักษณะเป็นแกนโลหะทรงสี่เหลี่ยมที่ซึ่งด้านบนของแกนหลัก (2) ทำมุม กับแขนรอง (11) มีลักษณะเป็นแกนโลหะทรงสี่เหลี่ยม แกนหลัก (2) ทำหน้าที่ขยับขึ้น-ลงได้ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (1) ที่ซึ่งยึดติดกับด้านข้างของแกนหลัก (2) บริเวณข้อต่อหลักมีมอเตอร์ไฟฟ้า (1) ใช้ไฟฟ้า 24 โวลต์ซึ่งปลอดภัยต่อมนุษย์โดยเสียบไฟฟ้าด้วยปลั๊กไฟและสายไฟ (6) จากไฟฟ้าทั่วไป (220 โวลต์) ควบคุมคำสั่งการขยับขึ้น-ลง ได้ 3 ระดับเมื่อขยับสูงสุดของแกนหลัก (2) ด้วยสวิตช์ (7) โดยระยะจากฐาน (9) ถึงจุดบนที่แกนโลหะขยับขึ้นได้อยู่ที่ 100 - 130 ซม.
- 10 แขนรอง (11) ที่ซึ่งด้านข้างปลายมีคันโยกหมุนแขนรอง (4) มีลักษณะเป็นวงกลม ที่ซึ่งสามารถหมุนเพื่อปรับฐานมือเทียม (12) ให้สามารถยึดและหัดได้ โดยยึดได้อยู่ที่ระยะ 50 ซม. ซึ่งด้านปลายของแขนรอง (11) ยึดติดกับฐานมือเทียม (12) ที่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม ที่ซึ่งด้านข้างของฐานมือเทียม (12) มีคันโยกหมุนมือเทียม (5) มีลักษณะเป็นข้อต่อเป็นแบบเบ้ากลม ที่ซึ่งสามารถหมุนมือเทียม (8) เพื่อรับแรงซึ่งสามารถหมุนกระดกขึ้น-ลงได้ 10 - 40 องศา หมุนเข้าใน-ออกนอกได้ 20 องศา โดยที่มือเทียม (8) มีลักษณะเป็น
- 15 ทรงกระบอกผ่าครึ่ง ทำจากโลหะบุด้วยยางอัดแน่นด้านในเพื่อลดการกระแทกขณะรองรับแรง โดยที่ช่วงบริเวณแขนรอง (11) กับมือเทียม (8) สามารถรับน้ำหนักในการยกได้ตั้งแต่ 40-100 กิโลกรัมโดยได้ผ่านการทดสอบทางวิศวกรรมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Finite element analysis) แล้ว
- จุดปรับหมุน (3) ด้วยการลีด-คลายลีดด้วยคันโยก (13) ทำให้สามารถหมุนแขนรอง (11) ได้ 355 องศา โดยแขนรอง (11) ช่วงระหว่างบริเวณจุดที่ 3 - 4 มีความยาวอยู่ที่ระยะ 100 ซม.
- 20 ขั้นตอนในการใช้งาน:
1. ทำการเคลื่อนย้ายและจัดตำแหน่งอุปกรณ์เครื่องหุ่นยนต์แขนกลให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมโดยไม่ขัดขวางการเตรียมผ้าตัดหรือการผ่าตัด จากนั้นทำการลีดคล้อที่ฐานของอุปกรณ์เพื่อความมั่นคงขณะใช้งาน
 2. นำแขนหรือขาที่ต้องการเตรียมผ้าตัดหรือผ่าตัดหรือทำให้ผลการมาวางบนมือเทียม ตรวจสอบว่าแขนหรือขาได้วางบนมือเทียมอย่างมั่นคง
 - 25 3. ทำการปรับระดับของมือเทียม-แขนกลโดยควบคุมด้วยสวิตช์ (7) เพื่อได้ระดับที่ต้องการ ผู้ใช้งานสามารถปรับการยึด-หัดของแขนรองหรือปรับการหมุนของแขนรองร่วมด้วยได้เพื่อให้ได้ตำแหน่งของมือเทียมที่รองรับแรงคือนั้นอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการขณะใช้งาน (รูปที่ 1)
- เมื่อทำงานเสร็จแล้ว ทำการยกแรงคือนอกจากมือเทียม จากนั้นคลายลีดที่ลีดได้ฐานอุปกรณ์แล้วเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ไปเก็บในที่จัดเก็บอุปกรณ์
- 30 วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด
- ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

2019

ข้อถ้อยสิทธิ

1. เครื่องหุ่นยนต์แขนกลช่วยยกทรงคี่ในการผ่าตัดทางออร์โธปิดิกส์ ซึ่งประกอบด้วย
แกนหลัก (2) ทำหน้าที่ขยับขึ้น-ลงได้ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (1) ที่ซึ่งยึดติดกับด้านข้างของแกนหลัก (2)
บริเวณข้อต่อหลักมีมอเตอร์ไฟฟ้า (1) ใช้ไฟฟ้า 24 โวลต์ซึ่งปลอดภัยต่อมนุษย์โดยเสียบไฟฟ้าด้วยปลั๊กไฟ
5 และสายไฟ (6) จากไฟฟ้าทั่วไป (220 โวลต์) ควบคุมคำสั่งการขยับขึ้น-ลง ได้ 3 ระดับเมื่อขยับสูงสุดของ
แกนหลัก (2) ด้วยสวิตช์ (7) โดยระยะจากฐาน (9) ถึงจุดบนที่แกนโลหะขยับขึ้นได้อยู่ที่ 100 - 130 ซม.
แขนรอง (11) ที่ซึ่งด้านข้างปลายมีคั่นโยกหมุนแขนรอง (4) มีลักษณะเป็นวงกลม ที่ซึ่งสามารถ
หมุนเพื่อปรับฐานมือเทียม (12) ให้สามารถยึดและหัดได้ โดยยึดได้อยู่ที่ระยะ 50 ซม. ซึ่งด้านปลายของ
แขนรอง (11) ยึดติดกับฐานมือเทียม (12) ที่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม ที่ซึ่งด้านข้างของฐานมือเทียม (12) มี
10 คั่นโยกหมุนมือเทียม (5) มีลักษณะเป็นข้อต่อเป็นแบบเบ้ากลม ที่ซึ่งสามารถหมุนมือเทียม (8) เพื่อรับแรงค้ำ
ซึ่งสามารถหมุนกระดกขึ้น-ลงได้ 10 - 40 องศา หมุนเข้าใน-ออกนอกได้ 20 องศา โดยที่มือเทียม (8) มี
ลักษณะเป็นทรงกระบอกผ่าครึ่ง ทำจากโลหะบุด้วยยางอัดแน่นด้านในเพื่อลดการกระแทกขณะรองรับ
รยางค์ โดยที่ช่วงบริเวณแขนรอง (11) กับมือเทียม (8)
จุดปรับหมุน (3) ด้วยการลื้อค-คลายลื้อคด้วยคั่นโยก (13) ทำให้สามารถหมุนแขนรอง (11) ได้
15 355 องศา โดยแขนรอง (11) ช่วงระหว่างบริเวณจุดที่ 3 - 4 มีความยาวอยู่ที่ระยะ 100 ซม.

21976



รูปที่ 1

21976

บทสรุปการประดิษฐ์

เครื่องหุ่นยนต์แขนกลนี้ทำมาเพื่อช่วยยกยางค์หรือแขน-ขาของผู้ป่วยขณะเตรียมผ่าตัดหรือผ่าตัดหรือ
ทำหัตถการต่าง ๆ อุปกรณ์นี้ทำจากโลหะแบบ 4 ข้อต่อ สามารถยกแขนหลักขึ้น-ลงได้ ทำงานด้วยมอเตอร์
ไฟฟ้าและควบคุมด้วยสวิทช์แบบปรับเองด้วยผู้ควบคุม แขนรองที่ 1 สามารถปรับลอค-คลายลอคโลหะเพื่อ
5 หมุนรอบตัวเองได้ แขนรองที่ 1 สามารถยึดเข้า-ออกได้ร่วมกับแขนรองที่ 2 ข้อต่อระหว่างแขนรองที่ 2 กับมือ
เทียมสามารถกระดกบิดขึ้น-ลงและหมุนเข้า-ออกได้เพื่อรองรับยางค์ตามต้องการ โดยควบคุมด้วยกลไกการ
ขยับด้วยการลอคและคลายลอคโลหะด้วยผู้ควบคุม อุปกรณ์นี้มีฐานเป็นโลหะรองรับด้วยล้อ 4 ล้อเพื่อทำการ
เคลื่อนที่ได้อย่างแข็งแรงและมั่นคง

21976