



อนุสิทธิบัตร

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

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ชื่อสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
ในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ 0103000682
วันขอรับอนุสิทธิบัตร 12 พฤศจิกายน 2544
ผู้ประดิษฐ์ นางสาวรณี ผู้เจริญชนะชัย และคณะ

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ ชุดทดลองแสงสะท้อนหักเห

ให้ผู้ทรงสิทธิมีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ 17 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549

หมดอายุ 11 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2550



(ลงชื่อ)

นายคณิสสร บวรเจริญ
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้อำนวยการอนุสิทธิบัตร



พนักงานเจ้าหน้าที่

- หมายเหตุ**
1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มตั้งแต่ปีที่ 5 ของอายุอนุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
 2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวกันได้
 3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง
มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
 4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

ชุดทดลองแสงสะท้อนหักเห

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

- 5 การประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้เป็นที่การเรียนการสอน และกระตุ้นความอยากเรียนรู้อยากศึกษาค้นคว้าของนักเรียนนักศึกษาในการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ทางแสงเบื้องต้น สามารถใช้ตัวอย่างที่สามารถหาได้ภายในท้องถิ่นของแต่ละโรงเรียนมาทำการทดลองศึกษาได้ ในการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนรู้ การประกอบชุดทดลองในการประดิษฐ์นี้ จึงเน้นการออกแบบให้เป็นชุดทดลองสำเร็จรูปที่สามารถศึกษาเรียนรู้ปรากฏการณ์พื้นฐานของแสงได้ 3 ปรากฏการณ์ คือ
- 10 การสะท้อน การหักเห และการสะท้อนกลับหมด ภายในชุดเดียวกัน และเลือกใช้วัสดุโปร่งแสงและหรือโปร่งใสที่มีสีสันสะดุดตา สึงเกตและมองเห็นการทดลองแต่ละอย่างได้ชัดเจน สามารถประมาณค่าดัชนีหักเหแสงของสารตัวอย่างที่นำมาทดลองได้ พร้อมทั้งสะดวกในการเคลื่อนย้ายชุดทดลอง

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมทางแสง

- 15 ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

- ในปัจจุบัน ที่การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทางแสงส่วนใหญ่ที่ใช้ตามโรงเรียน มักจะทำการทดลองโดยใช้กระจกหรือใช้ปริซึมวางบนกระดาษขาว (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2540. หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ ว421. เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 6. หน้า 44-65 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.) ใช้กล่องแสงส่งลำแสงไปตกกระทบกระจก แล้วสังเกตลำแสงที่สะท้อน
- 20 จากกระจกในกรณีที่ต้องการศึกษาเรื่องการสะท้อนของแสง โดยวาดลำแสงตกกระทบและลำแสงสะท้อนลงบนกระดาษขาวที่รองรับกระจกไว้ ถ้ากรณีต้องการศึกษาเรื่องการหักเหของแสง ก็จะเปลี่ยนมาใช้ปริซึมหรือแท่งแก้วแทน ส่วนในการศึกษาเรื่อง การสะท้อนกลับหมด ก็จะเปลี่ยนมาใช้ปริซึมแบบสามเหลี่ยมหรือครึ่งวงกลม จะเห็นว่าแต่ละการทดลองจะต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ทางแสง คือ กระจก ปริซึม ไปทุกครั้ง ทำให้ต้องสิ้นเปลืองเวลาในการทดลองแต่ละครั้ง นอกจากนี้ อุปกรณ์แสง
- 25 ดังกล่าวยังดูแลรักษายาก เพราะทำมาจากแก้วซึ่งแตกหักได้ง่าย มีราคาค่อนข้างสูงโดยเฉพาะปริซึม และตัวอุปกรณ์แสงก็ไม่กระตุ้นความอยากเรียนรู้ของผู้เรียน แต่กลับทำให้ผู้เรียนต้องทำการทดลองอย่างระมัดระวัง จนความสนใจในการเรียนรู้อาจจะลดลงด้วย การสังเกตผลของลำแสงในแต่ละครั้ง มีความไม่แน่นอน ความคลาดเคลื่อนสูง เพราะบันทึกลำแสงลงบนกระดาษ แล้วจึงนำมาวัดมุมกับไม้

โปรแทรกเตอร์หรือสเกลวัดมุมอีกครั้ง แต่ปัจจุบันนี้ด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ก็ได้มีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยจำลองการทดลองด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์และแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ อย่างไรก็ตาม ผู้ทดลองก็ไม่สามารถทำการทดลองด้วยตนเองได้

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

- 5 รูปที่ 1 – 1.1 แสดงแกนที่ใช้ยึดจับแหล่งกำเนิดแสง
- รูปที่ 2 – 2.1 แสดงลักษณะภาชนะที่ใช้บรรจุสารละลายและตัวยึดจับภาชนะ
- รูปที่ 3 – 3.1 แสดงแกนที่ใช้อ้างอิงบอกองศา
- รูปที่ 4 – 4.1 แสดงฐานที่ตั้งของชุดทดลอง
- รูปที่ 5 แสดงการประกอบชุดทดลอง
- 10 รูปที่ 6 แสดงชุดทดลองแสงสะท้อนหักเห

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ลักษณะของชุดทดลองอันเป็นสิ่งประดิษฐ์นี้ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 5 ส่วนด้วยกันคือ

- (1) แหล่งกำเนิดแสงที่ยึดด้วยแกนจับยึดที่สามารถหมุนปรับได้ ใช้แหล่งกำเนิดแสงที่สามารถสังเกตเห็นลำแสงได้ชัดเจนในระหว่างที่ส่องแสงไปที่ตัวกลางนำแสง ตัวอย่างหนึ่งของแหล่งกำเนิดแสงแบบนี้เป็น เลเซอร์ ซึ่งในการประดิษฐ์นี้เลือกใช้เลเซอร์พอยท์เตอร์เป็นแหล่งกำเนิดแสง
- 15 (2) อุปกรณ์ตัวกลางนำแสงที่มีรูปทรงเป็นทรงกลมหรือทรงกลมกระบอก และหรือภาชนะที่มีรูปทรงเดียวกันที่บรรจุสารละลายตัวอย่างที่นำแสงพร้อมตัวจับยึด การใช้รูปทรงดังกล่าวมีข้อดีคือ ทุก ๆ จุดบนพื้นผิวทรงกลมมีเส้นตั้งฉากกับพื้นผิวเป็นเส้นปกติเสมอ ดังนั้น แสงตกกระทบเข้าสู่จุดศูนย์กลางของอุปกรณ์นำแสงหรือภาชนะ จึงตกกระทบในแนวเดียวกับเส้นปกติของพื้นผิวเสมอ เพราะฉะนั้น แสงที่ตกกระทบบนพื้นผิวทุกค่า จึงมีเส้นปกติร่วมกัน คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของ วงกลม
- 20 (3) แผ่นแสดงสเกลองศา ในแต่ละควอเตอร์บันทึกบอกสเกลของมุมตั้งแต่ 0-90 องศา ทั้ง 4 ควอเตอร์บันทึกพร้อมทั้งเส้นแบ่งวงกลมเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน
- (4) แกนชี้บอกอ้างอิงองศา
- 25 (5) ฐานที่ตั้งประกอบชุดทดลองที่สามารถปรับระดับได้ เพื่อให้ระดับสารละลายอยู่ในแนวระดับที่ขีดไว้เสมอ และมีที่กำบังป้องกันลำแสงพุ่งเข้าตาระหว่างทำการทดลอง และประกอบยึดทั้ง 5 ส่วนเข้าด้วยกันด้วยสกรู

รูปที่ 1 แสดงแบบแกนที่ใช้ยึดจับแหล่งกำเนิดแสง จากรูปที่ 1 เป็นแบบภาพด้านบนของแกนที่ใช้ยึดจับ โดยแหล่งกำเนิดแสง 1 จะถูกสวมอยู่ในแท่นยึดจับ 4 แล้วยึดให้แน่นด้วยสกรู 2 ซึ่ง

ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมการปิดเปิดแหล่งกำเนิดแสงด้วย ลำแสงที่ออกจากแหล่งกำเนิดแสงจะต้องเป็นแนวเดียวกับเส้นที่ขีดอ้างอิงไว้บนแกน 5 ถ้าลำแสงไม่ได้ตามแนวที่ต้องการ สามารถปรับละเอียดได้ด้วยสกรู 3 ซึ่งควบคุมการหมุนแท่นยึดจับ 4 ทั้งหมด แกนดังกล่าวจะถูกประกอบเข้ากับส่วนอื่น ๆ ของชุดทดลองด้วยรู 6 ที่เจาะไว้ รูปที่ 1.1 แสดงแบบภาพด้านข้างของแกนที่ใช้ยึดจับ

5 แหล่งกำเนิดแสง 7 เป็นสวิตช์ปิดเปิดที่มีอยู่แล้วของแหล่งกำเนิดแสง และถูกควบคุมการปิดเปิดอีกครั้งด้วยสกรู 2 เป็นการประหยัดพลังงานของแหล่งกำเนิดแสงภายในตัว

รูปที่ 2 แสดงแบบภาพขณะที่ใช้บรรจุตัวกลางนำแสง ภาชนะนี้สามารถถอดออกจากชุดทดลองได้ตลอดเวลา เพื่อเปลี่ยนตัวกลางนำแสงที่บรรจุอยู่ในภาชนะได้ รูปที่ 2.1 แสดงแบบตัวยึดจับที่ใช้ยึดจับภาชนะ 1 ด้วยสกรูบนช่อง 2 และตัวยึดจับนี้จะประกอบเป็นชุดทดลองด้วยสกรูที่ผ่านช่อง 3

10

รูปที่ 3 แสดงแบบภาพด้านบนของแขนช็อบกอ้างอิงองศา โดยเส้นที่ขีดไว้ 1 จะเป็นแนวเดียวกับสเกลมุมของแผ่นสเกลองศา และแกนช็อบกนี้จะประกอบเป็นชุดทดลองด้วยสกรูผ่านรู 2 และรูปที่ 3.1 แสดงภาพด้านข้างของแขนช็อบกอ้างอิงองศา

รูปที่ 4 แสดงแบบภาพด้านหน้าของฐานที่ตั้งของชุดทดลอง โดยสกรูที่ยึดส่วนต่าง ๆ ของชุดทดลอง จะยึดกับฐานที่ตั้งนี้ผ่านรู 1 และยึดส่วนประกอบทุกชิ้นให้แน่นด้วยนอต ฐานนี้สามารถปรับระดับได้เพื่อให้ตัวกลางนำแสงที่บรรจุอยู่ในภาชนะได้ระดับที่ตั้งไว้ด้วยปุ่มปรับระดับ 2 รูปที่ 4.1 แสดงแบบภาพด้านข้างของฐานที่ตั้งชุดทดลอง ฉากกำบัง 3 เป็นฉากดำเพื่อป้องกันลำแสงจากแหล่งกำเนิดแสงยังเข้าตาผู้ทดลองระหว่างทำการทดลอง

15

รูปที่ 5 แสดงการประกอบทุกชิ้นส่วนเป็นชุดทดลอง

รูปที่ 6 แสดงภาพชุดทดลองเมื่อประกอบอุปกรณ์ทุกส่วนแล้ว โดยที่แหล่งกำเนิดแสง 1 ที่ยึดอยู่บนแขนยึดจับถูกควบคุมให้เปิด เพื่อให้ลำแสงส่องผ่านภาชนะ 2 ที่บรรจุตัวกลางนำแสง 7 (ในที่นี่ คือ อากาศ) และตัวกลางนำแสง 8 (ในที่นี่ คือ สารละลายที่มีสีใส) แสงที่ส่องผ่านหรือลำแสงตกกระทบ 9 จะเดินทางผ่านตัวกลาง 7 ไปตกกระทบพื้นผิวของตัวกลาง 8 ซึ่งบรรจุอยู่ในภาชนะให้ได้ระดับตามเส้นแนวระดับ 4 เกิดลำแสงสะท้อน 10 จากพื้นผิวตัวกลางดังกล่าว และมีแสงบางส่วนทะลุผ่านตัวกลาง 8 เกิดเป็นลำแสงหักเห 11 สามารถสังเกตมุมของลำแสงสะท้อน 10 และมุมลำแสงหักเห 11 ได้จากการหมุนแขนช็อบกอ้างอิงองศา 5 ไปตามมุมที่แสงสะท้อนหรือหักเห และอ้างอิงจากการอ่านค่ามุมกับแผ่นแสดงสเกลองศา 3 อุปกรณ์ที่กล่าวมาทั้งหมดจะประกอบเป็นชุดทดลองสำเร็จบนฐานที่ตั้ง 6

20

25

หน้าที่ 4 ของจำนวน 4 หน้า

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่ได้บรรยายไว้ในการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

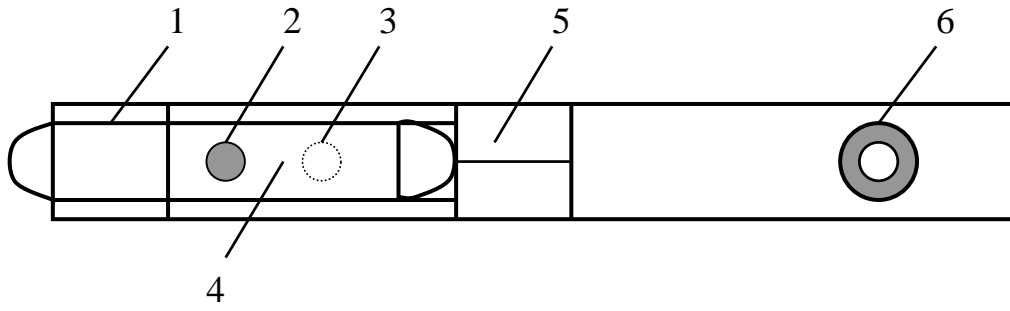
บทสรุปการประดิษฐ์

การประกอบชุดทดลองในการประดิษฐ์นี้ จึงเน้นการออกแบบให้เป็นชุดทดลองสำเร็จรูปที่สามารถศึกษาเรียนรู้ปรากฏการณ์พื้นฐานของแสงได้ 3 ปรากฏการณ์ คือ การสะท้อน การหักเห และการสะท้อนกลับหมด ภายในชุดเดียวกัน และเลือกใช้วัสดุโปร่งแสงและหรือโปร่งใสที่มีสีสันสะดุดตา

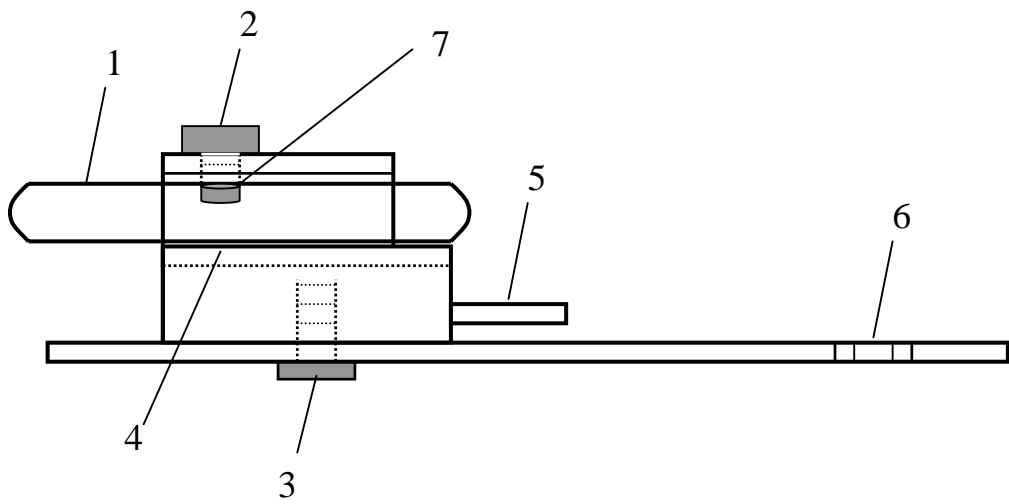
5 สังกัดและมองเห็นการทดลองแต่ละอย่างได้ชัดเจน สามารถประมาณหาค่าดัชนีหักเหแสงของสารตัวอย่างที่นำมาทดลองได้

ข้อถ้อยสิทธิ

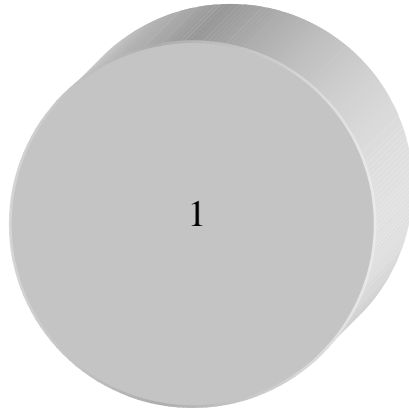
1. ชุดทดลองแสงสะท้อนหักเห**มีลักษณะเฉพาะ** ที่ประกอบไปด้วยฐานตั้งชุดทดลองที่มีลักษณะประกอบด้วยส่วนฐานและแผ่นผนังตั้งขึ้นจากแนวศูนย์กลางของส่วนฐานและด้านล่างของส่วนฐานดังกล่าวมีชุดปรับระดับติดตั้งอยู่และบนแผ่นผนังของส่วนฐานตั้งชุดทดลองมีภาชนะทรงกระบอกปิดสำหรับบรรจุตัวกลางนำแสงที่บริเวณกึ่งกลางของส่วนกั้นภาชนะมีรูเจาะสำหรับยึดติดกับผนังของส่วนฐานด้วยสกรูโดยถัดจากด้านล่างภาชนะบรรจุตัวกลางดังกล่าวมีแผ่นแสดงสเกลที่มีลักษณะเป็นแผ่นกลมและมีหมายเลขแสดงค่ามุมมองศายู่ และยังประกอบด้วยชิ้นส่วนแขนยึดแหล่งกำเนิดแสง และชิ้นส่วนแขนช็อบกองศาอ้างอิงที่สามารถปรับหมุนได้ โดยมีส่วนปลายชิ้นส่วนแขนทั้งสองด้าน ด้านหนึ่งยึดติดกับแนวสกรูที่ยึดภาชนะบรรจุของเหลวติดกับแผ่นผนัง ส่วนปลายอีกด้านเป็นส่วนสำหรับยึดกับแหล่งกำเนิดแสงและชี้แสดงตำแหน่งมุมองศาบนแผ่นแสดงสเกลตามลำดับ
 2. ชุดทดลองแสงสะท้อนหักเหตามข้อ 1 ซึ่งแหล่งกำเนิดแสงเป็นแสงเอกรงค์
 3. ชุดทดลองแสงสะท้อนหักเหตามข้อ 1 ซึ่งแขนยึดจับแหล่งกำเนิดแสงเป็นแขนยึดจับที่มีส่วนควบคุมแหล่งกำเนิดแสงและส่วนปรับทิศทางแสงจากแหล่งกำเนิด
 - 15 4. ชุดทดลองแสงสะท้อนหักเหตามข้อ 1 ซึ่งตัวกลางนำแสงเป็นวัสดุแข็งโปร่งแสง
 5. ชุดทดลองแสงสะท้อนหักเหตามข้อ 1 ซึ่งตัวกลางนำแสงเป็นวัสดุแข็งโปร่งใส
 6. ชุดทดลองแสงสะท้อนหักเหตามข้อ 1 ซึ่งตัวกลางนำแสงเป็นวัสดุเหลวโปร่งแสง
 7. ชุดทดลองแสงสะท้อนหักเหตามข้อ 1 ซึ่งตัวกลางนำแสงเป็นวัสดุเหลวโปร่งใส
 8. ชุดทดลองแสงสะท้อนหักเหตามข้อ 1 ซึ่งฐานดังกล่าวมีจุดปรับระดับสามตำแหน่งและมีที่กำบังแสงที่ส่องผ่านตัวกลางนำแสง
- 20



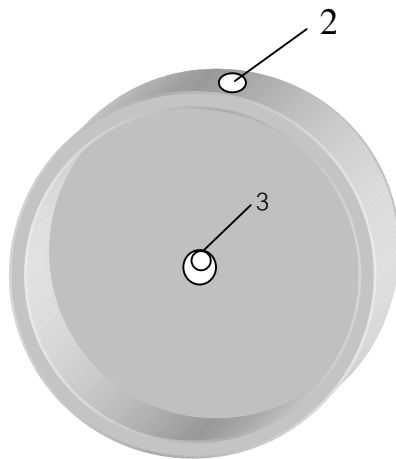
รูปที่ 1



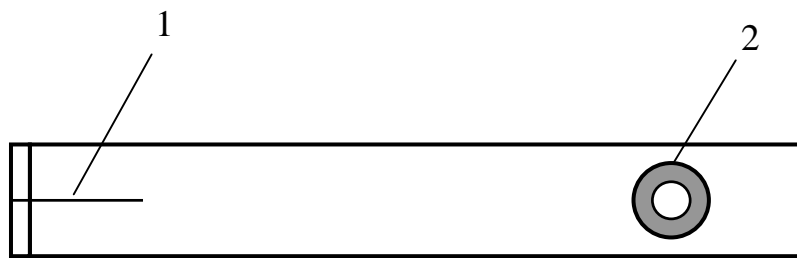
รูปที่ 1.1



รูปที่ 2



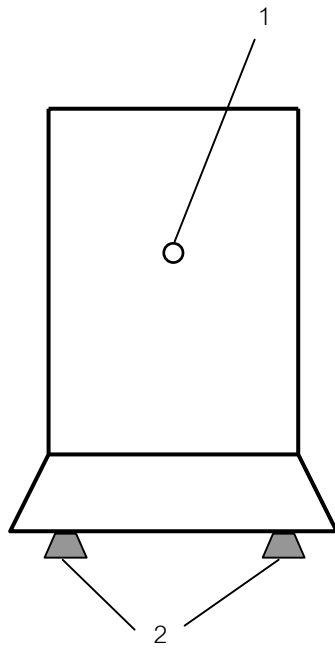
รูปที่ 2.1



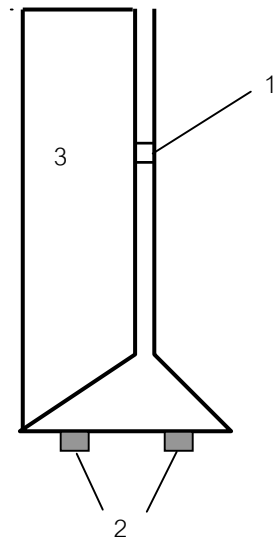
รูปที่ 3



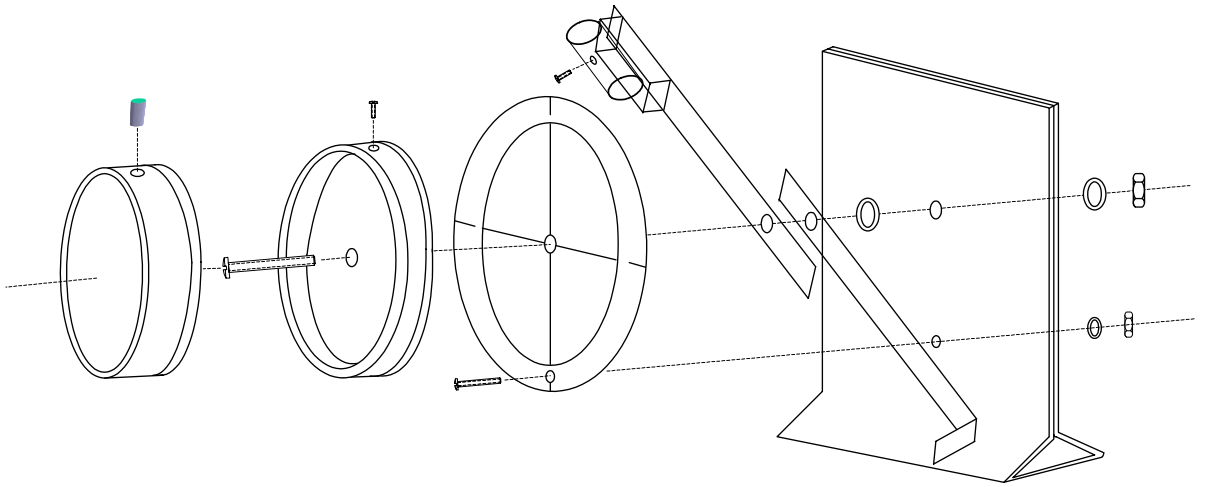
รูปที่ 3.1



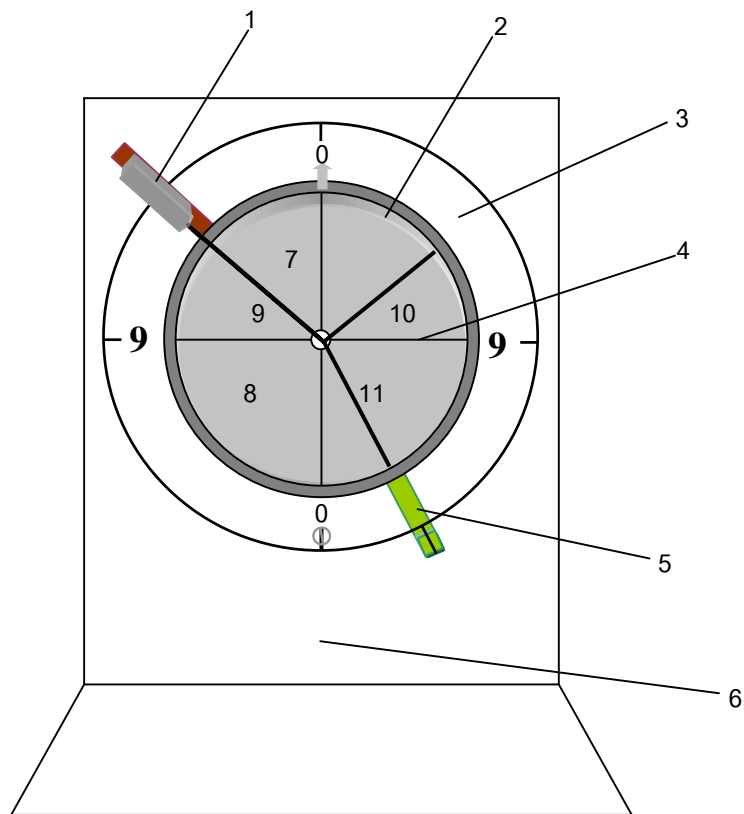
รูปที่ 4



รูปที่ 4.1



รูปที่ 5



รูปที่ 6