เลขที่อนุสิทธิบัตร 27908

อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

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

มหาวิทยาลัยนเรศวร

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ **2503002476**

วันขอรับอนุสิทธิบัตร **3 กรกฎาคม 2568**

ผู้ประดิษฐ์ **รองศาสตราจารย์ปริญญา มาสวัสดิ์**

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ **เครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต**

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่ **27 เดือน เมษายน พ.ศ. 2569**

หมดอายุ ณ วันที่ **2 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2574**

(นายวิโรจน์ จงกลวานิชสุข)
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.256901038540797

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

เครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

สาขาวิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ในการวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักที่ตกค้างในตัวอย่างทางการเกษตร เช่น ทุเรียน ดิน หรือปุ๋ย จำเป็นต้องมีการเตรียมตัวอย่างให้เหมาะสมก่อนนำเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ โดยเฉพาะเมื่อใช้เทคนิคการวัดด้วยเครื่องมือชั้นสูงเช่น เครื่องวัดการดูดกลืนแสงของอะตอม (Atomic Absorption Spectrometer: AAS) เครื่องสเปกโตรมิเตอร์ปล่อยแสงแบบพลาสมาเหนี่ยวนำร่วม (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer: ICP-OES) หรือ เครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์แบบพลาสมาเหนี่ยวนำร่วม (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer: ICP-MS) ที่ต้องอาศัยสารละลายใสปราศจากสิ่งเจือปนก่อนนำไปใช้ในการวิเคราะห์ ดังนั้น การเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากหากกระบวนการย่อยตัวอย่างไม่สมบูรณ์อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดค่าปริมาณโลหะหนัก ซึ่งวิธีการเตรียมตัวอย่างแบบดั้งเดิมที่นิยมใช้กัน ได้แก่ การย่อยแบบแห้ง (Dry Ashing) ซึ่งเป็นการนำตัวอย่างไปเผาในเตาเผาที่อุณหภูมิสูงเพื่อให้กลายเป็นเถ้า แล้วจึงนำมาละลายด้วยกรด วิธีนี้แม้จะสามารถย่อยตัวอย่างได้แต่ใช้เวลานาน เสี่ยงต่อการสูญเสียโลหะบางชนิดที่อาจระเหยในระหว่างการเผาไหม้ อีกทั้งยังต้องใช้เครื่องมือเฉพาะที่ให้ความร้อนสูงซึ่งอาจมีต้นทุนในการดำเนินการสูง วิธีถัดมาคือ การย่อยแบบเปียก (Wet Digestion) ซึ่งใช้กรดออกซิไดซ์ เช่น กรดไนตริก กรดซัลฟูริก หรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ร่วมกับความร้อนในการย่อยสลายตัวอย่าง วิธีนี้นิยมใช้แพร่หลายแต่ใช้เวลานานหลายชั่วโมง ต้องใช้กรดในปริมาณมาก และมีความเสี่ยงในการปนเปื้อน รวมถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ปัจจุบันยังมีการใช้เทคนิคการย่อยด้วยไมโครเวฟ (Microwave Digestion) ซึ่งเป็นการย่อยตัวอย่างในภาชนะระบบปิดโดยอาศัยคลื่นไมโครเวฟเพื่อให้เกิดความร้อนและแรงดันสูงภายใน ทำให้สามารถย่อยได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง แต่เครื่องมือชนิดนี้มีราคาสูงมากถึงสองล้านบาทต่อเครื่อง อีกทั้งยังต้องใช้ภาชนะเฉพาะและมีการบำรุงรักษาที่ซับซ้อน ด้วยข้อจำกัดของวิธีการเดิม จึงได้มีแนวคิดในการพัฒนาเครื่องย่อยตัวอย่างด้วยแสงอัลตราไวโอเลต เพื่อใช้เตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักในตัวอย่างทางการเกษตรต่างๆ โดยอาศัยหลักการของการกระตุ้นสารออกซิไดซ์ภายในตัวอย่างให้เกิดปฏิกิริยาแตกตัวด้วยแสงอัลตราไวโอเลต ซึ่งช่วยเร่งการย่อยสลายอินทรียวัตถุภายในตัวอย่างให้กลายเป็นสารละลายใส พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์โลหะหนักต่อไป

27/08/2568

นางสาวทักษอร สมบูรณ์ทรัพย์

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

เครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลตตามการประดิษฐ์นี้เป็นเครื่องที่สามารถใช้ย่อยตัวอย่างทางการเกษตร เช่น ทุเรียน ดิน ปุ๋ย ได้อย่างมีประสิทธิภาพในรูปแบบระบบปิด โดยมีจุดเด่นคือสามารถย่อยตัวอย่างได้ครั้งละหลายหลอดพร้อมกัน ใช้หลอดอัลตราไวโอเลตที่มีความเข้มแสงสูงในการกระตุ้นสารออกซิไดซ์ที่เติมลงในตัวอย่างให้เกิดการแตกตัวของแรดดิคอล ซึ่งจะเร่งกระบวนการย่อยสลายอินทรียวัตถุได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เครื่องมือดังกล่าวมีความปลอดภัยสูงในการใช้งาน ราคาถูกกว่าวิธีการแบบเดิม และสามารถประยุกต์ใช้วัสดุที่หาได้ง่ายภายในประเทศโดยไม่ต้องพึ่งเครื่องมือเฉพาะจากต่างประเทศที่มีราคาแพงและมีความปลอดภัยสูง

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 แสดงองค์ประกอบภายนอกด้านหน้าของเครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต

รูปที่ 2 แสดงองค์ประกอบภายนอกด้านหลังของเครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต

รูปที่ 3 แสดงองค์ประกอบภายในด้านหน้าของเครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต

รูปที่ 4 แสดงองค์ประกอบภายในด้านหลังของเครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 เป็นภาพแสดงองค์ประกอบภายนอกด้านหน้าของเครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต ซึ่งประกอบด้วย กล่องควบคุมแสง (1) ที่สร้างขึ้นจากโลหะสแตนเลส ทำหน้าที่ในการป้องกันแสงอัลตราไวโอเลตไม่ให้ออกสู่ภายนอกเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน กล่องควบคุมแสง (1) จะมีหูหิ้วด้านบน (2) เพื่อให้สามารถหิ้วพกพาไปใช้ในภาคสนามได้ ส่วนบนเป็นบริเวณสำหรับวางหลอดทดลอง ซึ่งสามารถเปิด-ปิดได้แบบประตูแม่เหล็ก (3) และส่วนล่าง (4) ซึ่งเป็นบริเวณสำหรับใส่หลอดอัลตราไวโอเลต (14) แต่ด้านหน้าจะไม่สามารถเปิดได้ โดยส่วนบริเวณด้านล่างสุดจะมีสวิตช์สำหรับหมุนปิด-เปิดไฟ (5) โดยเมื่อหมุนเปิดแล้วจะทำให้ไฟสีขาว (6) ติดสว่าง และเมื่อสิ้นสุดกระบวนการย่อยตัวอย่างแล้วไฟสีแดง (7) จะติดสว่างพร้อมกับมีเสียงร้องแจ้งเตือนเพื่อให้มาหมุนปิดสวิตช์เปิด–ปิดหลอดอัลตราไวโอเลต (5) หน้าจอตั้งเวลา (8) สำหรับกำหนดเวลาการย่อยตัวอย่าง และหน้าจอตั้งค่าอุณหภูมิ (9) สำหรับกำหนดอุณหภูมิการย่อยตัวอย่าง

ตามรูปที่ 2 เป็นภาพแสดงองค์ประกอบภายนอกด้านหลังของเครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต ซึ่งประกอบด้วย เต้ารับสำหรับเสียบปลั๊กไฟเข้าเครื่อง (10)

ตามรูปที่ 3 แสดงองค์ประกอบภายในด้านหน้าของเครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต ซึ่งประกอบด้วย ตะแกรงใส่หลอดทดลอง (11) ที่สามารถรองรับหลอดทดลอง

27/08/2562

นางสาวทักษอร สมบูรณ์ทรัพย์

(12) ได้หลายหลอดพร้อมกัน ภายในกล่องผนังด้านในทั้งหมดจะถูกบุด้วยฉนวนกันความร้อนสูง (13) ทำจากเซรามิคไฟเบอร์หนา 1 นิ้ว เพื่อป้องกันความร้อนรั่วไหล

ตามรูปที่ 4 แสดงองค์ประกอบภายในด้านหลังของเครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต ประกอบด้วย หลอดอัลตราไวโอเลต (14) ชนิดความเข้มสูง ขนาด 300 วัตต์ หลอดอัลตราไวโอเลตดังกล่าวจะทำหน้าที่เป็นแหล่งกำเนิดรังสีในช่วงคลื่น 200-380 นาโนเมตร ซึ่งส่องผ่านตัวอย่างที่อยู่ในหลอดทดลอง (12) เป็นหลอดทดลองแก้วชนิดฝาเกลียว ซึ่งบรรจุตัวอย่างที่เติมสารออกซิไดซ์ ได้แก่ กรดไนตริก หรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เพื่อให้เกิดการย่อยสลายอินทรียวัตถุภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต โดยระบบย่อยจะทำงานภายใต้สภาวะปิดของกล่อง เมื่อเสียบปลั๊กและเริ่มการทำงานรังสีอัลตราไวโอเลตจะเร่งการย่อยร่วมกับความร้อนสะสมภายในกล่องที่เกิดจากพลังงานแสง ช่วยให้เกิดแรงดันและอุณหภูมิสูง ส่งผลให้การย่อยสมบูรณ์ในระยะเวลาอันสั้น โดยภายในกล่องจะติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์แบบดิจิทัล(15) สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิภายในกล่อง เพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการย่อย และส่วนล่างติดตั้งอุปกรณ์วงจรไฟต่างๆ เพื่อควบคุมการทำงานทั้งระบบ

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

30 ก.ย. 2562

นางสาวทักษอร สมบูรณ์ทรัพย์

ข้อถือสิทธิ

1. เครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต ประกอบด้วย กล่องควบคุมแสง (1) ผลิตจากโลหะสแตนเลสที่ด้านในบุด้วยฉนวนกันความร้อนชนิดเซรามิกไฟเบอร์ ส่วนบนมีประตูแม่เหล็ก (3) สำหรับเปิด-ปิดเพื่อใส่และถอดหลอดทดลอง โดยภายในกล่องควบคุมแสง (1) ส่วนล่างติดตั้งหลอดอัลตราไวโอเลต (14) ขนาดความเข้มสูง 300 วัตต์ ซึ่งอยู่ในแนวตรงกับตะแกรงใส่หลอดทดลอง (11) ที่สามารถรองรับหลอดทดลอง (12) ได้หลายหลอดพร้อมกัน **มีลักษณะเฉพาะคือ**

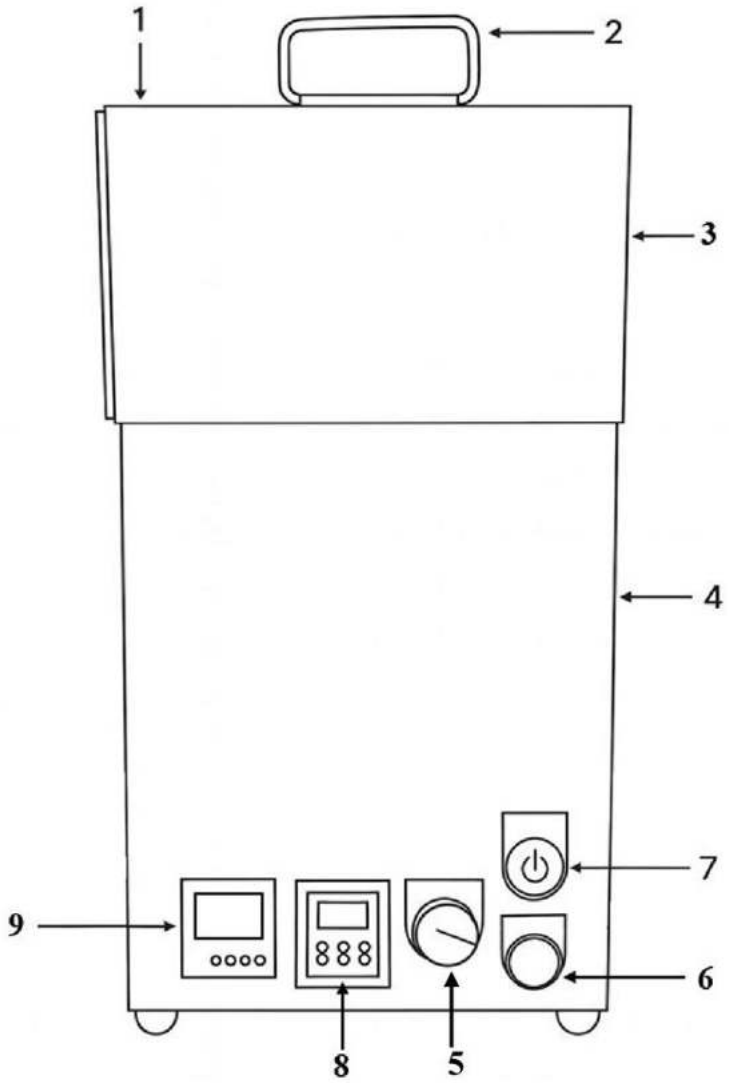
   กล่องควบคุมแสง (1) มีลักษณะเป็นกล่องปิดทึบที่สามารถป้องกันรังสีอัลตราไวโอเลตไม่ให้รั่วไหลออกสู่ภายนอก หลอดอัลตราไวโอเลต (14) ให้รังสีในช่วงคลื่น 200-380 นาโนเมตร เพื่อการกระตุ้นปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารออกซิไดซ์ภายในหลอดทดลอง (12) เพื่อให้เกิดการย่อยสลาย มีระบบควบคุมการทำงานของเครื่อง ประกอบด้วย สวิตช์เปิด–ปิดไฟ (5) สำหรับเปิด–ปิดหลอดอัลตราไวโอเลต (14) ไฟแสดงสถานะการทำงาน ประกอบด้วย ไฟสีขาว (6) ไฟสีแดง (7) หน้าจอตั้งเวลา (8) สำหรับกำหนดเวลาการย่อย และหน้าจอตั้งค่าอุณหภูมิ (9) สำหรับกำหนดอุณหภูมิการย่อย ภายในกล่องจะติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์แบบดิจิทัล (15) สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิภายในกล่อง เพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการย่อย

   เมื่อหมุนเปิดสวิตช์เปิด–ปิดไฟ (5) ไฟสีขาว (6) จะติดสว่าง และเมื่อสิ้นสุดกระบวนการย่อยตัวอย่างแล้ว ไฟสีแดง (7) จะติดสว่างพร้อมกับมีเสียงร้องแจ้งเตือน

2. เครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต ข้อถือสิทธิ 1 ที่ซึ่ง ภายในกล่องควบคุมแสง (1) ด้านในถูกบุด้วยฉนวนกันความร้อนสูง (13)
3. เครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต ข้อถือสิทธิ 1 หรือ 2 ที่ซึ่ง มีหูหิ้ว (2) ที่ติดตั้งอยู่บนกล่องควบคุมแสง (1)
4. เครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต ข้อถือสิทธิ 1 -3 ข้อใดข้อหนึ่งที่ซึ่ง หลอดทดลอง (12) บรรจุตัวอย่างที่เติมสารออกซิไดซ์ ได้แก่ กรดไนตริก หรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เพื่อให้เกิดการย่อยสลายอินทรียวัตถุภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลต

27 ก.ย. 2562

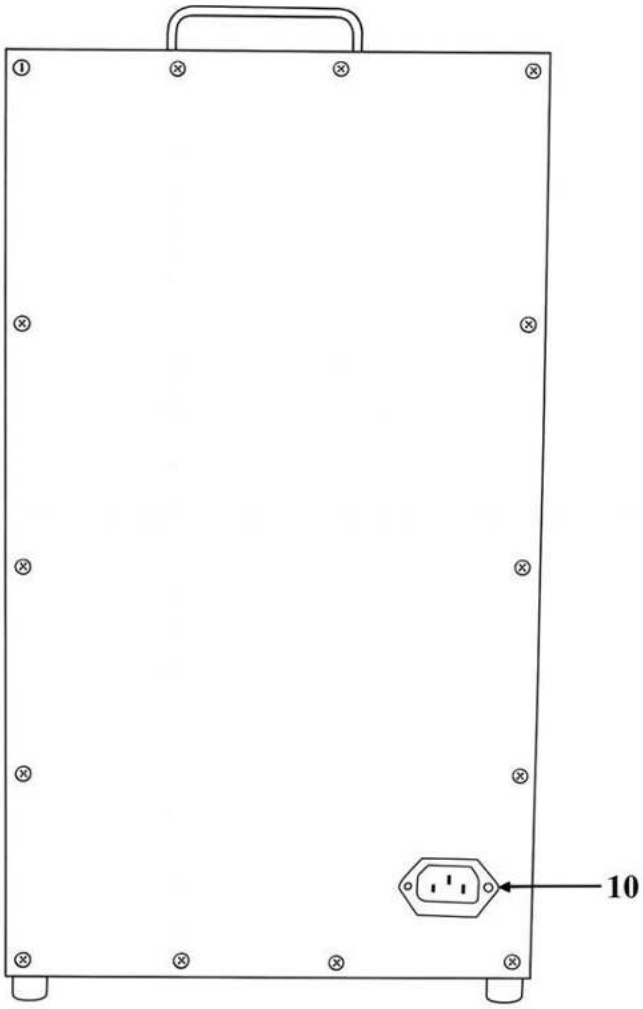
นางสาวทักษอร สมบูรณ์ทรัพย์



รูปที่ 1

27908

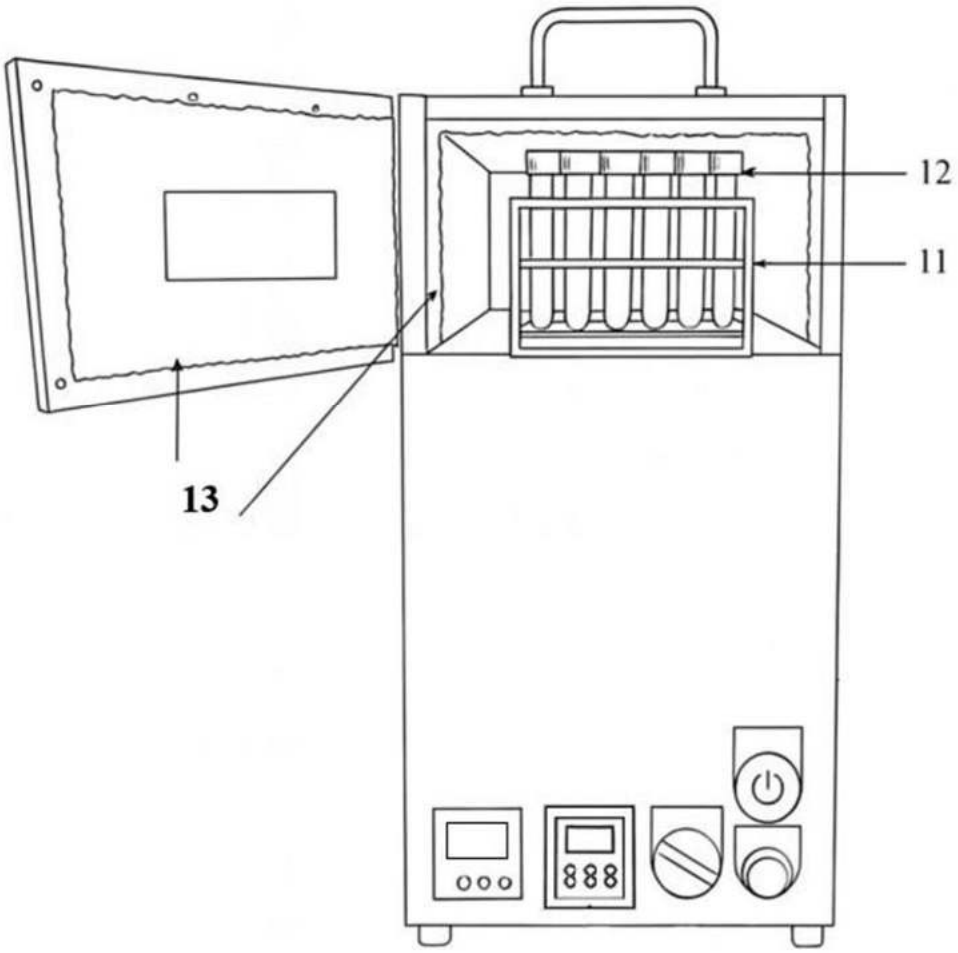
นางสาวทักษอร สมบูรณ์ทรัพย์



รูปที่ 2

27908

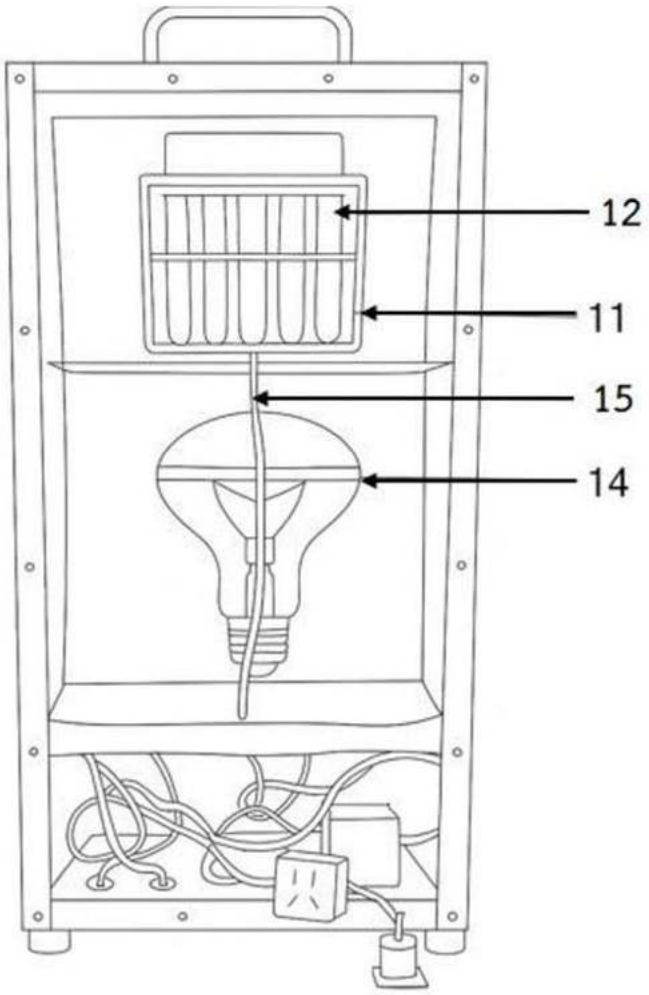
นางสาวทักษอร สมบูรณ์ทรัพย์



รูปที่ 3

27908

นางสาวทักษอร สมบูรณ์ทรัพย์



รูปที่ 4

27908

นางสาวทักษอร สมบูรณ์ทรัพย์

บทสรุปการประดิษฐ์

เครื่องย่อยตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักด้วยแสงอัลตราไวโอเลต ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการเตรียมตัวอย่างในรูปแบบของระบบปิด โดยอาศัยรังสีอัลตราไวโอเลตความเข้มสูงในการกระตุ้นปฏิกิริยาเคมีของสารออกซิไดซ์ที่เติมลงในหลอดทดลอง เพื่อเร่งกระบวนการย่อยสลายอินทรียวัตถุให้กลายเป็นสารละลายใสที่เหมาะสมต่อการนำไปวิเคราะห์ต่อ โครงสร้างหลักของเครื่องประกอบด้วย กล่องควบคุมแสงที่ผลิตจากโลหะสแตนเลสที่ด้านในบุด้วยฉนวนกันความร้อนชนิดเซรามิกไฟเบอร์ ภายในกล่องส่วนล่างจะติดตั้งหลอดอัลตราไวโอเลตขนาด 300 วัตต์ ที่ให้พลังงานแสงเพียงพอในการกระตุ้นสารเคมีในหลอดทดลองซึ่งวางอยู่บนตะแกรงรองรับตัวอย่างซึ่งอยู่เหนือหลอดรังสีอัลตราไวโอเลตความเข้มสูง ทำให้เกิดทั้งรังสีและความร้อนในกระบวนการเดียว ตัวเครื่องออกแบบให้สามารถเปิดฝาได้เฉพาะส่วนบนเพื่อใส่หลอดทดลอง แต่ส่วนล่างจะปิดไว้เพื่อป้องกันอันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเลตความเข้มสูง

ระบบควบคุมภายในประกอบด้วยสวิตช์เปิด–ปิดหลอดรังสีอัลตราไวโอเลตความเข้มสูง ไฟแสดงสถานะการทำงาน สัญญาณเสียงเตือนเมื่อย่อยเสร็จ แผงควบคุมเวลา และหน้าจอดิจิทัลสำหรับแสดงอุณหภูมิขณะทำงาน การทำงานทั้งหมดดำเนินการภายใต้สภาวะปิด เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการย่อยตัวอย่าง

30 ก.ย. 2568

นางสาวทักษอร สมบูรณ์ทรัพย์