



เลขที่อนุสิทธิบัตร 26272

อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

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

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ดังที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ

2303003403

วันขอรับอนุสิทธิบัตร

20 พฤศจิกายน 2566

ผู้ประดิษฐ์

นายชวิน ศรีสมวัฒน์ และ นายณัฐวัฒน์ บวรนิชัยกุล

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

อุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคพิลลารีร่วมกับอุปกรณ์ตรวจวัด
ฐานกระตาศสำหรับการตรวจวัดสารสำคัญในตัวอย่างน้ำลาย

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรนี้มีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่ 29 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2568

หมดอายุ ณ วันที่ 19 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2572



(นายอาวุธ วงศ์สวัสดิ์)
รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

หมายเหตุ

1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มตั้งแต่ปีที่ 5 ของอายุอนุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรนี้จะสิ้นสุดอายุ
2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวได้
3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นสุดอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

พนักงานเจ้าหน้าที่



Ref.256801069149306

26272

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

อุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคพิลลารีร่วมกับอุปกรณ์ตรวจวัดฐานกระดาษสำหรับการตรวจวัดสารสำคัญในตัวอย่างน้ำลาย

5 ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

การประดิษฐ์อุปกรณ์ตรวจวัดนั้นอาศัยเทคนิคอุปกรณ์ตรวจวัดฐานกระดาษ เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีข้อดีในแง่ของราคาถูก พกพาได้ง่าย สามารถกำจัดทิ้งได้ง่าย สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในการตรวจวัดเชิงสีและเชิงเคมีไฟฟ้า แต่ข้อจำกัดของอุปกรณ์ดังกล่าวคือถ้าตัวอย่างที่ใช้ตรวจวัดมีความหนืดสูง เช่น น้ำลาย จะไม่สามารถเคลื่อนที่ไปยังบริเวณตรวจวัดได้ ดังนั้นเพื่อลดข้อจำกัด

- 10 ดังกล่าว ทางผู้ประดิษฐ์จึงพัฒนาอุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคพิลลารีร่วมกับอุปกรณ์ตรวจวัดฐานกระดาษสำหรับการตรวจวัดสารสำคัญในตัวอย่างน้ำลาย ประกอบด้วยสองส่วน คือ อุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคพิลลารี และอุปกรณ์ตรวจวัดฐานกระดาษ โดยการสร้างช่องทางการไหลจากแผ่นฟิล์มโปร่งใสและแผ่นกาวสองหน้า โดยช่องทางการไหลที่กว้างขึ้นนอกจากจะทำให้สารละลายเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น ดังนั้นจะส่งผลในสารละลายที่มีความหนืดสูงก็ยังสามารถไหลไปยังบริเวณตรวจวัด
- 15 ได้ ทำให้อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจวัดสารสำคัญในตัวอย่างน้ำลายได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงเรื่องความหนืดของตัวอย่าง

สิ่งประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ตรวจวัดที่สามารถวิเคราะห์สารสำคัญในน้ำลายได้โดยไม่ต้องทำการเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ได้

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

- 20 สาขาเคมีในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคพิลลารีร่วมกับอุปกรณ์ตรวจวัดฐานกระดาษสำหรับการตรวจวัดสารสำคัญในตัวอย่างน้ำลาย

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

- อุปกรณ์การไหลจุลภาคฐานกระดาษ (microfluidic paper-based device) เป็นอุปกรณ์การไหลที่พัฒนาขึ้นโดยอาศัยกระดาษเป็นวัสดุ โดยสามารถออกแบบสำหรับการตรวจวัดสารที่สนใจ
- 25 ทั้งด้านเคมีและชีวภาพได้ซึ่งใช้ปริมาตรสารตัวอย่างน้อย ระบบดังกล่าวมีข้อดีทั้งในแง่ใช้งานง่าย ราคาถูก เหมาะสำหรับพัฒนาเป็นอุปกรณ์ตรวจวัดนอกห้องปฏิบัติการ ส่วนประกอบของอุปกรณ์ประกอบไปด้วยส่วนแรก คือ บริเวณที่ขบบน้ำซึ่งทำมาจากกระดาษทำหน้าที่เป็นช่องการไหลของสารละลาย โดยมีส่วนที่สอง คือ บริเวณที่ไม่ขบบน้ำสร้างขึ้นเพื่อควบคุมช่องทางการไหลของสารละลาย อุปกรณ์ฐานกระดาษที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถนำไปใช้งานได้หลากหลายด้าน เช่น การวินิจฉัยทางการแพทย์
- 30 สิ่งแวดล้อม ด้านความปลอดภัยในอาหาร เป็นต้น โดยปกติการพัฒนาอุปกรณ์ฐานกระดาษร่วมกับการตรวจวัดเชิงสีนั้นเป็นที่นิยม โดยอาศัยการสังเกตการเปลี่ยนแปลงสีที่เกิดขึ้นสำหรับการตรวจวัดและวิเคราะห์ปริมาณของสารที่สนใจ โดยการเปลี่ยนแปลงสีจะเกิดขึ้นเมื่อพบสารที่เราสนใจ

- แต่ข้อจำกัดที่พบคือในการวิเคราะห์ด้วยตัวอย่างน้ำลายบนอุปกรณ์ตรวจวัดฐานกระดาษนั้นจะมีข้อจำกัดในแง่จำเป็นต้องเตรียมตัวอย่างโดยการเจือจางตัวอย่างน้ำลายก่อนการวิเคราะห์
- เนื่องจากการไหลบนกระดาษนั้นทำได้ยาก ดังนั้น อุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคปิลลารี (capillary-driven microfluidic device) เป็นหนึ่งอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยให้การวิเคราะห์
- 5 นั้นใช้เวลาน้อยลง เนื่องจากการเพิ่มขนาดช่องการไหลจุลภาคให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อช่วยให้สารละลายไหลไปยังบริเวณที่ต้องการได้เร็วยิ่งขึ้น โดยอาศัยแรงแคปิลลารีที่ควบคุมการไหลในช่องการไหลจุลภาคโดยไม่จำเป็นต้องใช้แรงจากภายนอกในการทำให้สารเคลื่อนที่ ข้อดีของอุปกรณ์ดังกล่าวคือ มีราคาถูก สร้างขึ้นงานได้ง่าย ยกตัวอย่าง เช่น Aryal และคณะทำการพัฒนาอุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคปิลลารีที่สร้างโดยอาศัยช่องว่างบริเวณชั้นกาวสองหน้าและแผ่นฟิล์มที่มี
- 10 คุณสมบัติชอบน้ำร่วมกับอุปกรณ์ตรวจวัดฐานกระดาษสำหรับการตรวจวัดโลหะหนัก ประกอบไปด้วย นิกเกิล ทองแดง และ เหล็ก ในตัวอย่างน้ำเสีย จากการทดลองพบว่าสามารถตรวจวัดโลหะหนักได้เพียงแค่ 8 วินาทีเท่านั้น หรืองานวิจัยของ Jung และคณะได้ทำการพัฒนาอุปกรณ์ช่องทางการไหลจุลภาคด้วยแรงแคปิลลารีโดยอาศัยช่องว่างระหว่างแผ่นใสและกาวสองหน้าเพื่อช่วยให้สารละลายผสมกันได้ดียิ่งขึ้นก่อนที่จะเกิดปฏิกิริยาบนกระดาษสำหรับการตรวจวัดยาฆ่าแมลงกลุ่มมอแกโน
- 15 ฟอสเฟต จากการทดลองพบว่าการผสมสารนั้นมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เมื่อใช้ช่องการไหลที่พัฒนาขึ้น นอกจากนี้นงานวิจัยของ Songok และคณะ ได้ทำการสร้างอุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคปิลลารีบนอุปกรณ์ตรวจวัดฐานกระดาษโดยการสร้างช่องว่างขนาดเล็กเพื่อเพิ่มความเร็วในการไหล โดยจากการทดลองพบว่าสามารถเพิ่มความเร็วในการไหลได้ถึง 200% เมื่อเทียบกับการไหลบนกระดาษในระบบเปิด และสามารถลดปัจจัยการระเหยของตัวอย่างระหว่างการตรวจวัดได้ด้วย
- 20 จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าอุปกรณ์ดังกล่าวมีประโยชน์ในแง่ทำให้วิเคราะห์ได้เร็วมากยิ่งขึ้น แต่ยังไม่ค่อยพบในแง่การประยุกต์ใช้กับสารตัวอย่างที่มีความหนืดสูง ดังนั้นการประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ตรวจวัดฐานกระดาษได้ทำให้สามารถใช้ในการตรวจวัดในตัวอย่างที่มีความหนืดสูง เช่น น้ำลายได้โดยไม่จำเป็นต้องทำการเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ โดยในปัจจุบันได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ด้วยหลักการใกล้เคียง ดังนี้
- 25 งานวิจัยของ Pungjunan และคณะ ทำการพัฒนาช่องทางการไหลจุลภาคด้วยแรงแคปิลลารีที่สร้างโดยการเจาะร่องด้วยเลเซอร์สำหรับการวิเคราะห์ไทโอไซยาเนตในตัวอย่างน้ำลาย จากการทดลองพบว่าสามารถวิเคราะห์ปริมาณของไทโอไซยาเนตในน้ำลายได้ทุกความหนืด
- จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าอุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคปิลลารีสามารถช่วยให้การตรวจวัดได้เร็วยิ่งขึ้นด้วยการไหลของสารตัวอย่างที่เร็วขึ้น สามารถนำมาใช้ในตัวอย่างที่มีความ
- 30 หนืดสูงเพื่อสามารถตรวจวัดได้โดยที่ไม่จำเป็นต้องทำการเตรียมตัวอย่างก่อนการตรวจวัด เพื่อให้เหมาะกับการนำไปใช้งานนอกห้องปฏิบัติการได้



นายสุวัจชัย บุญอารี

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1ก แผ่นฟิล์มโปร่งใสชั้นบนสุด

รูปที่ 1ข แผ่นกาวสองหน้า

รูปที่ 1ค แผ่นฟิล์มโปร่งใส

5 รูปที่ 1ง แผ่นกาวสองหน้า

รูปที่ 1จ แผ่นฟิล์มเคลือบ

รูปที่ 1ฉ แผ่นสำหรับตรวจจับ (detection layer)

รูปที่ 1ช แผ่นสำหรับเก็บรีเอเจนต์

รูปที่ 1ซ แผ่นสำหรับสารละลายเหลือใช้

10 รูปที่ 1ณ แผ่นฟิล์มเคลือบ

รูปที่ 2 อุปกรณ์ตรวจจับการไหลจุลภาคด้วยแรงแคพิลลารีร่วมกับอุปกรณ์ตรวจวัดฐานกระดาษ สำหรับการตรวจวัดสารสำคัญในตัวอย่างน้ำลาย เมื่อทำการประดิษฐ์เสร็จสมบูรณ์

รูปที่ 3 ผลแสดงเวลาการเคลื่อนที่ของน้ำลายความหนืดต่าง ๆ ไปยังบริเวณตรวจจับ

รูปที่ 4 ผลการวิเคราะห์เอทานอลในตัวอย่างน้ำลายที่มีความหนืดแตกต่างกัน

15 การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

องค์ประกอบของอุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคพิลลารีร่วมกับอุปกรณ์ตรวจวัดฐานกระดาษสำหรับการตรวจวัดสารสำคัญในตัวอย่างน้ำลาย ประกอบด้วยสองส่วนหลัก คือ อุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคพิลลารี และอุปกรณ์ตรวจวัดฐานกระดาษ โดยทุกองค์ประกอบออกแบบโดยใช้โปรแกรมอะโดบี อิลลัสเตรเตอร์ (Adobe illustrator 2022)

- 20 (ก) อุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคพิลลารี ขนาด ยาว 3.5 เซนติเมตร กว้าง 2 เซนติเมตร ประกอบด้วย แผ่นฟิล์มโปร่งใสที่มีคุณสมบัติชอบน้ำชั้นบนสุด ดังแสดงในรูปที่ 1ก และแผ่นฟิล์มโปร่งใส หนา 0.1 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 1ค และ แผ่นกาวสองหน้า หนา 0.2 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 1ข และ 1ง ซึ่งช่องการไหลของสารละลาย (3) ขนาดกว้าง 0.35 เซนติเมตร ยาว 1.3 เซนติเมตร และหนา 0.5 มิลลิเมตร เกิดจากการตัดชั้นแผ่นกาวสองหน้า ดังแสดงในรูปที่ 1ช และ 1ง และแผ่นฟิล์มโปร่งใส ดังแสดงในรูปที่ 1ค ให้เป็นช่องว่าง (3) ด้วยเครื่องตัดเลเซอร์ชนิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ laser cutter) สำหรับชั้นแผ่นฟิล์มโปร่งใสที่มีคุณสมบัติชอบน้ำที่อยู่ด้านบนสุด ได้มีการออกแบบและตัดด้วยเครื่องตัดเลเซอร์ชนิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ laser cutter) เพื่อสร้างบริเวณสำหรับหยดตัวอย่าง (2) ลักษณะสี่เหลี่ยม ขนาดกว้าง 1 เซนติเมตร และยาว 1 เซนติเมตร สำหรับช่วยให้ตัวอย่างเคลื่อนที่ไปยังช่องการไหลได้ นอกจากนี้ยังได้สร้างช่องสำหรับ
- 25 หยดรีเอเจนต์ (1) ลักษณะวงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 0.1 เซนติเมตร สำหรับหยดรีเอเจนต์ที่ทำให้เกิดสีกับสารที่สนใจ การออกแบบทั้งหมดช่วยให้สารละลายสามารถเคลื่อนที่ในช่องการไหลได้โดยแรงแคพิลลารีได้
- 30


นายสุวัจชัย บุญอารี

- (ข) อุปกรณ์ฐานกระดาษขนาดยาว 3.5 เซนติเมตร กว้าง 6 เซนติเมตรที่สร้างจากกระดาษกรอง whatman No.1 ประกอบไปด้วย 3 แผ่นย่อย คือ แผ่นสำหรับตรวจจับ (detection layer) ดังแสดงในรูปที่ 1ฉ แผ่นสำหรับเก็บรีเอเจนต์ ดังแสดงในรูปที่ 1ข และแผ่นสำหรับสารละลายเกลือใช้ดังแสดงในรูปที่ 1ค การสร้างอุปกรณ์ฐานกระดาษอาศัยเทคนิคการพิมพ์ด้วยเวกซ์ด้วยเครื่องพิมพ์
- 5 แวก เพื่อสร้างบริเวณที่ขอบน้ำที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.45 เซนติเมตร (4) บนแต่ละชั้นซึ่งจะสัมผัสกันพอดีเมื่อทำการพับ หลังจากนั้นทำการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 45 วินาที เพื่อสร้างบริเวณที่ไม่ขอบน้ำทั้งสองด้าน และทำการเคลือบ (lamination) กระดาษที่พับทบเป็นสามส่วนด้วยแผ่นฟิล์มเคลือบ ดังแสดงในรูปที่ 1จ และ 1ฉ ที่มีการตัดเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 4.5 มิลลิเมตร ณ บริเวณที่ตรงกับบริเวณตรวจจับบนกระดาษ ดังแสดงในรูปที่
- 10 1จ เพื่อให้กระดาษทั้งสามชั้นสามารถสัมผัสกันได้อย่างดี

ขั้นตอนสุดท้ายทำการติดช่องการไหลจุลภาคด้วยแรงแคปิลลารีบนอุปกรณ์ตรวจจับฐานกระดาษที่ทำการเคลือบแล้ว จะทำให้ช่องสำหรับหยดตัวอย่างของอุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคปิลลารีสามารถเชื่อมต่อกับบริเวณตรวจจับของอุปกรณ์ตรวจจับฐานกระดาษได้ช่วยให้การไหลของตัวอย่างไปยังบริเวณตรวจจับเกิดขึ้นได้ ดังแสดงในรูปที่ 2

15 การศึกษาเวลาในการไหลของตัวอย่างน้ำลายที่มีความหนืดแตกต่างกัน มีขั้นตอนดังนี้

- เพื่อแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของอุปกรณ์ในการไหลของตัวอย่างน้ำลายที่มีความหนืดแตกต่างกัน ผู้ประดิษฐ์ทำการเตรียมตัวอย่างน้ำลายที่มีความหนืดที่ต่างกันโดยใช้สารโซเดียมคาร์บอกซิลเมทิลเซลลูโลส (SCMC) ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ร้อยละ 0.1 – 1.17 โดยมวลต่อปริมาตร เพื่อให้ได้ความหนืดเท่ากับความหนืดของน้ำลายที่พบจริง และทำการหยดน้ำลายที่เตรียมขึ้นปริมาตร 125
- 20 ไมโครลิตร ลงบริเวณตัวอย่าง (2) โดยจาก ผลการทดลองดังรูปที่ 3 แสดงให้เห็นว่าตัวอย่างน้ำลายที่มีความหนืดแตกต่างกันสามารถไหลไปยังบริเวณตรวจจับได้โดยไม่ต้องทำการเตรียมตัวอย่างโดยการเจือจางก่อนการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ปริมาณเอทานอลในน้ำลายที่มีความหนืดแตกต่างกัน

- เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการนำไปใช้งานได้จริงของอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นนั้น
- 25 ผู้ประดิษฐ์ได้ทำการทดสอบกับปริมาณเอทานอล โดยเอทานอลสามารถพบได้ในน้ำลายได้ถ้าเกิดการดื่มสุราขึ้น โดยการทดสอบนี้ได้อาศัยปฏิกิริยาเชิงสีกับโพแทสเซียมเปอร์มังกานेटที่ละลายในสารละลายกรดซัลฟูริก โดยถ้าพบเอทานอลในตัวอย่างจะเกิดการเปลี่ยนแปลงสีจากสีเหลืองเป็นสีน้ำเงินขึ้น โดยวิธีการวิเคราะห์บนอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นนั้นจะทำการหยดสารละลายโพแทสเซียมเปอร์มังกานेटความเข้มข้น 0.4 โมลาร์ ปริมาตร 2 ไมโครลิตร ลงบนบริเวณหยดรีเอเจนต์ (1) และหยด
- 30 ตัวอย่างน้ำลายความหนืดต่าง ๆ ที่ผสมเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยปริมาตร ปริมาตร 125 ไมโครลิตร ลงบริเวณตัวอย่าง (2) และเมื่อสารตัวอย่างไหลไปถึงบริเวณตรวจจับ จะทำการรอเวลา 30 นาที เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์ ซึ่งสามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสีได้โดยใช้โปรแกรมคัล

เลอร์มิเตอร์ (colormeter) ในระบบไอโอเอส (ios) ถ้าค่าสีฟ้าจะเพิ่มขึ้นเมื่อพบเอทานอลในตัวอย่าง ดังนั้นค่าผลต่างของค่าสีฟ้าโดยคำนวณจากค่าสีฟ้าที่มีเอทานอลลบกับค่าสีฟ้าในกรณีที่ไม่พบเอทานอลจะเพิ่มขึ้น จากผลการทดลองดังรูปที่ 4 พบว่าในการวิเคราะห์ปริมาณเอทานอลในตัวอย่างน้ำลายที่มีความหนืดแตกต่างกันนั้น ได้ผลการทดลองที่ไม่แตกต่างกัน โดยค่าร้อยละส่วนเบี่ยงเบน

5 มาตรฐานสัมพัทธ์ที่ได้นั้นมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 5

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

26272

ข้ออธิบัตติ

1. อุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคลพิลารีร่วมกับอุปกรณ์ตรวจวัดฐานกระดาศสำหรับการตรวจวัดสารสำคัญในตัวอย่างน้ำลาย ประกอบด้วย

5 ก. อุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคลพิลารี สำหรับช่วยให้สารละลายไหลไปยังบริเวณตรวจวัดได้ ประกอบด้วย แผ่นฟิล์มโปร่งใสชั้นบนสุด ที่มีขนาดยาว 3.5 เซนติเมตร กว้าง 2 เซนติเมตร ที่ซึ่งประกอบด้วย ช่องสำหรับหยดรีเอเจนต์ (1) ลักษณะวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.1 เซนติเมตร และ ช่องสำหรับหยดตัวอย่าง (2) ลักษณะสี่เหลี่ยมขนาดยาว 1 เซนติเมตร กว้าง 1 เซนติเมตร แผ่นกาวสองหน้าหนา 0.2 มิลลิเมตร แผ่นฟิล์มโปร่งใสหนา 0.1 มิลลิเมตร และ แผ่นกาวสองหน้าหนา 0.2 มิลลิเมตร ประกบกันและตัดเป็นช่องทางการไหล (3)

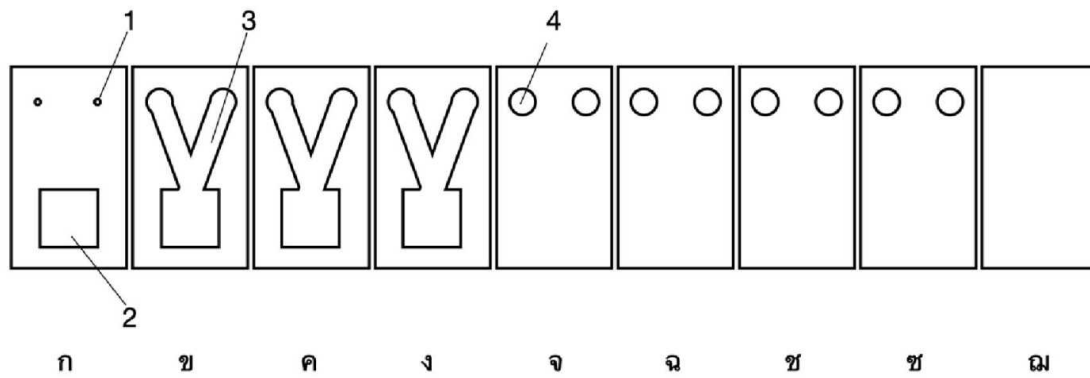
10 ข. อุปกรณ์ตรวจวัดฐานกระดาศ สำหรับการตรวจวัดสารสำคัญในน้ำลาย ประกอบด้วยกระดาศกรอง ขนาดกว้าง 3.5 เซนติเมตร ยาว 6 เซนติเมตรพิมพ์แว็กซ์ลงไปเพื่อสร้าง บริเวณที่ขอบน้ำ (4) ลักษณะวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร และ แผ่นฟิล์มเคลือบ สำหรับเชื่อมให้กระดาศกรองติดกัน โดย แผ่นฟิล์มเคลือบ ประกอบไปด้วย ช่องว่างวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร จำนวน 2 รู

26272

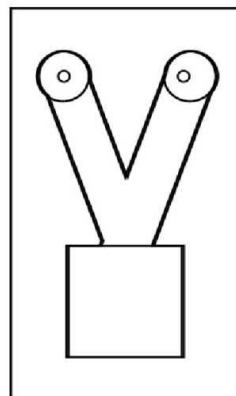


นายสุวัจชัย บุญอารี

หน้า 1 ของจำนวน 2 หน้า



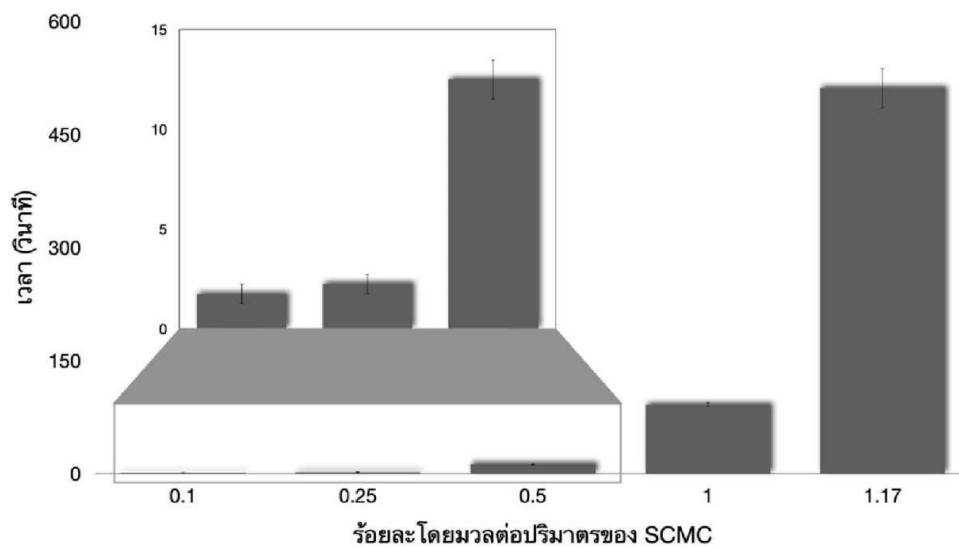
รูปที่ 1



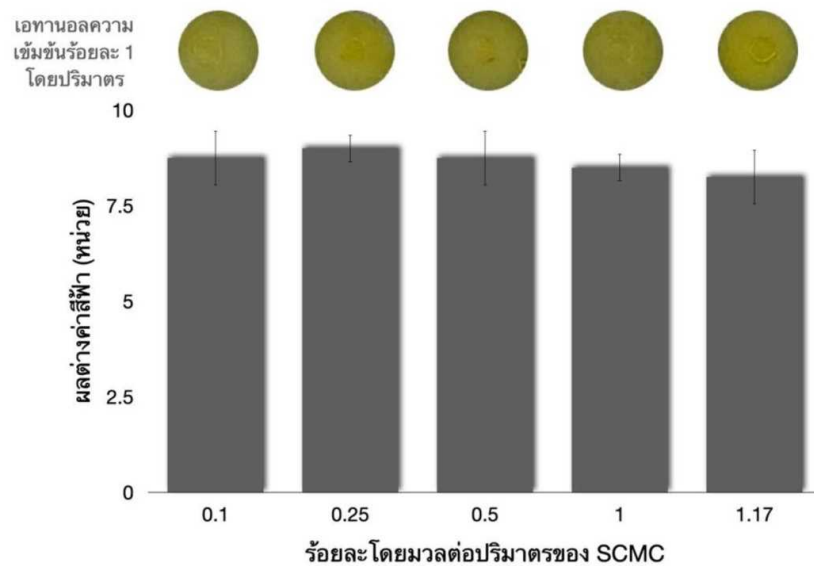
รูปที่ 2

262272

หน้า 2 ของจำนวน 2 หน้า



รูปที่ 3



รูปที่ 4

บทสรุปการประดิษฐ์

- อุปกรณ์การไหลจุลภาคด้วยแรงแคปิลลารีร่วมกับอุปกรณ์ตรวจวัดฐานกระดาษสำหรับการตรวจวัดสารสำคัญในตัวอย่างน้ำลายนั้นเป็นการรวมข้อดีของทั้งสองอุปกรณ์เพื่อการตรวจวัดสารสำคัญในตัวอย่างน้ำลายที่มีความหนืดสูงได้โดยไม่จำเป็นต้องทำการเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ และยังออกแบบบริเวณตรวจวัดไว้ 2 ตำแหน่งเพื่อการตรวจวัดพร้อมกันของสารสำคัญในน้ำลายพร้อมกันได้ในเวลาเดียว โดยสามารถนำไปใช้งานในการวิเคราะห์เชิงสีกับสารสำคัญที่พบในน้ำลายได้หลากหลาย ยกตัวอย่างเช่นงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ เช่น เอทานอล เป็นต้น
- 5

26272