

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

พื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก (Piezoelectric energy harvesting floor)

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

- 5 เนื่องจากการเดินของมนุษย์ทำให้เกิดพลังงานที่สูญเสียไป พื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ทำให้เกิดพลังงานทางไฟฟ้า และเป็นพลังงานสะอาดไม่ทำร้ายสิ่งแวดล้อม หากนำ พื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ไปใช้ในสถานที่ ที่มีผู้คนพลุกพล่านจะสามารถเก็บเกี่ยวพลังงาน และนำไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่าพลังงานที่เกิดขึ้นไม่จำเป็นต้องมีต้นทุนการผลิต

- ความมุ่งหมายของการประดิษฐ์นี้ คือการเก็บเกี่ยวพลังงานที่เกิดจากการเดินของมนุษย์เปลี่ยนเป็น
10 พลังงานไฟฟ้าที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้ โดยผู้ประดิษฐ์มุ่งเป้าหมายไปที่บริษัทจัดงาน (Event) หรือห้างสรรพสินค้า โดยการให้เข้าพื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก เพื่อนำไปเก็บเกี่ยวพลังงาน ที่เกิดจากการเหยียบพื้นในขณะเดินไปเป็นพลังงานไฟฟ้าสำหรับไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ซึ่งการเหยียบพื้น ในขณะเดินผ่านพื้นที่ติดตั้งพื้นกำเนิดพลังงานเพียโซอิเล็กทริกจะมีการยุบของพื้นเพียงเล็กน้อย จึงไม่รู้สึก ถึงการยุบของพื้นกำเนิดพลังงานเพียโซอิเล็กทริก เมื่อมีการกระแทก หรือการเดินผ่าน

15 สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

 วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ การกำเนิดพลังงานไฟฟ้าจากการสั่นสะเทือนหรือการกระแทกทางกล โดยการใช้อุปกรณ์เปลี่ยนรูปพลังงานชนิดเพียโซอิเล็กทริก

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

- เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงาน (Energy harvesting technology) ได้รับความสนใจในช่วงหลายปี
20 ที่ผ่านมา เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ต้องการพลังงานลดลง และความต้องการอุปกรณ์เก็บเกี่ยวพลังงานจากสิ่งแวดล้อมเพื่อนำมาใช้แทนแบตเตอรี่มีสูงขึ้น เป้าหมายสำคัญ ของอุปกรณ์เก็บเกี่ยวพลังงาน คือความสามารถในการเปลี่ยนรูปพลังงานจากสิ่งแวดล้อมให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ การใช้อุปกรณ์เก็บเกี่ยวพลังงานแทนแบตเตอรี่จะสามารถทำให้อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ทำงานได้อย่างต่อเนื่องและไม่มีที่สิ้นสุด อีกทั้งยังลดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่

หรือบำรุงรักษาได้ แหล่งพลังงานจากสิ่งแวดล้อมที่สามารถเก็บเกี่ยวได้สามารถแบ่งได้หลักๆ คือ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานความร้อน พลังงานกล (การสั่นสะเทือนหรือการเคลื่อนที่) และพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แหล่งพลังงานที่น่าสนใจที่สุดแหล่งหนึ่งคือพลังงานกล เนื่องจากพลังงานกลมีอยู่ทั่วไปในสภาวะแวดล้อม เช่น การสั่นของเครื่องจักรขณะทำงาน การสั่นของถนนเวลารถวิ่งผ่าน หรือแม้แต่ในสิ่งมีชีวิต

5 ที่มีการเคลื่อนที่ อีกทั้งการเปลี่ยนรูปพลังงานกลให้เป็นพลังงานไฟฟ้าสามารถทำได้ง่าย อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวพลังงานกลให้เป็นพลังงานไฟฟ้าสามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ หลักการแม่เหล็กไฟฟ้า หลักการไฟฟ้าสถิตย์ และหลักการเพียโซอิเล็กทริก ทั้งนี้ถ้าพิจารณาถึงความหนาแน่นของพลังงานไฟฟ้า (Energy density) ที่เก็บเกี่ยวได้แล้ว จะพบว่าหลักการเพียโซอิเล็กทริก มีค่าสูงที่สุด

จากหลักการและเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้ประดิษฐ์จึงมีแนวคิดที่จะเก็บเกี่ยวพลังงานที่เกิดจากการเดินของมนุษย์ ซึ่งจากการสังเกตการเหยียบพื้นในขณะเดินทำให้เกิดพลังงานทางกล หากไม่มีการเก็บเกี่ยวพลังงานไปใช้ประโยชน์ จะทำให้พลังงานที่เกิดขึ้นสูญเปล่า

10

พื่นกำเนิดพลังงานที่เกิดจากหลักการแม่เหล็กไฟฟ้าจะต้องใช้พื้นที่ในการออกแบบหรือติดตั้งพื่นค่อนข้างมาก และจากคำขอสิทธิบัตรเลขที่ US2011/0018396 A1 พบว่า ลักษณะโครงสร้างการกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริกมีความหนาแน่นมาก เมื่อนำมาใช้ในรูปแบบของพื่นกำเนิดพลังงานเนื่องจากการวาง

15 ทิศทางของเพียโซอิเล็กทริกในแนวตั้ง ซึ่งจากการวิจัยที่ผ่านมา การกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริกส่วนมากเกิดจากการสั่นพ้องของเพียโซอิเล็กทริก ซึ่งต้องคำนึงถึงค่าความถี่เข้ามาเกี่ยวข้อง

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้ประดิษฐ์จึงได้พัฒนาการกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก โดยใช้หลักการกระแทก เพื่อให้เพียโซอิเล็กทริกเกิดพลังงานไฟฟ้า โดยไม่ต้องคำนึงถึงค่าความถี่เข้ามาเกี่ยวข้อง และออกแบบการจัดวางทิศทางของเพียโซอิเล็กทริกในแนวนอน เพื่อลดความหนาของพื่นกำเนิดพลังงาน และออกแบบ

20 โครงสร้างของพื่นให้เหมาะแก่การเกิดพลังงานไฟฟ้าสูงสุด เมื่อเดินผ่านพื่นที่ติดตั้งพื่นกำเนิดพลังงานเพียโซอิเล็กทริก พื่นจะยุบตัวประมาณ 1 มิลลิเมตร จึงไม่รู้สึกถึงการยุบของพื่นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก และมีความหนาของพื่นไม่มากเกินไปเมื่อนำไปติดตั้ง จึงมีความสะดวกในการเคลื่อนย้าย

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 และ 2 แสดงถึงโครงสร้างของพื่นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ซึ่งการประดิษฐ์นี้

25 ประกอบด้วย แผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก 1 และแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก 2 โดยที่

พื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก สามารถสร้างได้จากวัสดุที่มีความแข็งชนิดต่างๆ ได้แก่ พลาสติก อะคริลิก และโลหะต่างๆ

แผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก 1 จะติดปุ่มกด 3 ตามลักษณะรูปร่างของเพียโซอิเล็กทริก 4 ซึ่งเพียโซอิเล็กทริก 4 ประกอบด้วยสองส่วน คือ แผ่นโลหะ 9 และผลึกเพียโซอิเล็กทริก 10 ตามรูปที่ 11 โดยขนาดของปุ่มกด 3 จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ไม่เกินกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผลึกเพียโซอิเล็กทริก 10 ซึ่งยึดติดปุ่มกด 3 กับแผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก 4 ด้วยกาวหรือวิธีการอื่นๆ โดยขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ทำแผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก 1 และปุ่มกด 3 ซึ่งแผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก 1 ทำหน้าที่รับแรงจากการเหยียบพื้นในขณะที่เดินหรือการให้แรงต่างๆ

แผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก 2 มีลักษณะเป็นแผ่นเรียบ หรือเจาะเป็นหลุมสองระดับ หลุมระดับที่หนึ่ง 5 มีขนาดเท่ากับเพียโซอิเล็กทริก 4 ใช้สำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก 4 เพื่อไม่ให้เพียโซอิเล็กทริก 4 เคลื่อนที่เมื่อมีแรงมากระทำ และเจาะเป็นหลุมระดับที่สองให้มีขนาดเล็กกว่าหลุมระดับแรก 5 เพื่อให้เพียโซอิเล็กทริก 4 สามารถโค้งงอทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าสูงสุด ซึ่งหลุมระดับที่สองมีสองรูปแบบ คือ หลุมลักษณะวงกลม 6 และหลุมลักษณะครึ่งวงกลม 7 โดยที่หลุมลักษณะวงกลม 6 ออกแบบมาเพื่อให้เพียโซอิเล็กทริก 4 เกิดการโค้งงอที่กลางแผ่นเพียโซอิเล็กทริก 4 ส่วนหลุมลักษณะครึ่งวงกลม 7 ออกแบบมาเพื่อให้เพียโซอิเล็กทริก 4 เกิดการโค้งงอที่ปลายแผ่นเพียโซอิเล็กทริก 4

การวางเพียโซอิเล็กทริก 4 บนแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก 2 ทั้งพื้นที่มีลักษณะเป็นแผ่นเรียบ หรือเจาะเป็นหลุมสองระดับ จะไม่มีการยึดติดเพียโซอิเล็กทริก 4 ด้วยกาวหรือวิธีการอื่นๆ เพื่อไม่ให้เกิดการสูญเสียพลังงาน

การวางเพียโซอิเล็กทริก 4 บนแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก 2 ซึ่งเป็นหลุมสองระดับ จะเกิดความโค้งงอของเพียโซอิเล็กทริก 4 แตกต่างกันไป โดยขึ้นอยู่กับตำแหน่งการติดตั้งปุ่มกด 3 และหลุมในระดับที่สอง ที่แผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก 1 ลักษณะการโค้งงอของเพียโซอิเล็กทริก 4 มีสองลักษณะ คือ โค้งงอที่ตรงกลางและปลายของเพียโซอิเล็กทริก 4 ซึ่งการติดตั้งปุ่มกด 3 ที่แผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก 1 ไว้ตรงกลางของเพียโซอิเล็กทริก 4 ที่วางบนแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก 2 จะทำให้เพียโซอิเล็กทริก 4 เกิดการโค้งงอตรงกลาง ตามรูปที่ 3, 4 และ 5 และหากติดตั้งปุ่มกด 3 ที่แผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก 1 ไว้ตรงปลายของเพียโซอิเล็กทริก 4 ที่วางบนแผ่นพื้นล่างสำหรับ

วางเพียโซอิเล็กทริก 2 ซึ่งมีตัวล๊อค 8 ยึดเพียโซอิเล็กทริก 4 ไว้ด้านหนึ่ง จะทำให้เพียโซอิเล็กทริก 4 เกิดการโค้งงอตรงปลาย ตามรูปที่ 6, 7 และ 8

พื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริกจะนำแผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก 1 ด้านที่ติดตั้ง

5 ตามความเหมาะสม

พื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ซึ่งแผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก 1 ติดตั้งปุ่มกด 3 จำนวนสี่ตัว และแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก 2 เป็นหลุมสองระดับ วางเพียโซอิเล็กทริก 4 จำนวนสี่ตัว โดยติดตั้งปุ่มกด 3 ที่แผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก 1 ไว้ตำแหน่งตรงกลางของเพียโซอิเล็กทริก 4 ที่วางบนพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก 2 จะยุบตัวประมาณหนึ่งมิลลิเมตร และผลิตกำลังไฟฟ้าได้

10 โดยประมาณ 0.13 จูล/ตารางเมตร

พื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริกจะให้พลังงานสูงขึ้น ตามจำนวนปุ่มกด 3 ที่แผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก 1 และจำนวนเพียโซอิเล็กทริก 4 ที่วางบนแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก 2 ตามรูปที่ 9 และ 10 รวมทั้งขนาดปุ่มกด 3 จะมีความสัมพันธ์กับความเค้นที่เกิดขึ้นเมื่อมีแรงมากระทำต่อเพียโซอิเล็กทริก 4 ตามรูปที่ 12, 13 และ 14

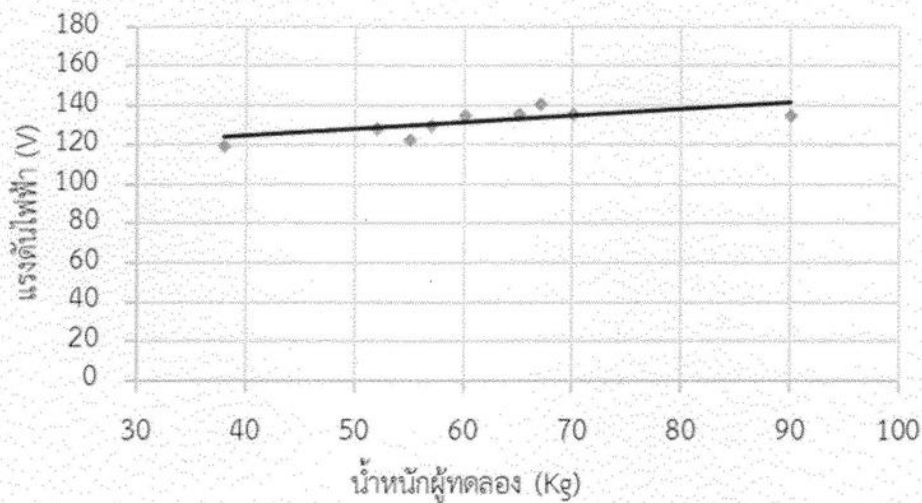
15 ตัวอย่างการทดลอง

การทดสอบหาพลังงานที่ได้จากพื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ทำการทดสอบโดยใช้พื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริกที่มีขนาด กว้าง 19 เซนติเมตร ยาว 33 เซนติเมตร โดยมีจำนวนเพียโซอิเล็กทริก 4 ทั้งหมด 15 ตัว ขนาดที่นำมาใช้ทดลองตามการประดิษฐ์นี้ เป็นขนาดที่เหมาะสม เนื่องจากเป็น

การใช้ขนาดที่พอเหมาะ กับรูปทรงของเท้ามนุษย์หนึ่งข้าง ทดลองหาค่าพลังงานที่ได้จากพื้นกำเนิดพลังงาน

20 จากเพียโซอิเล็กทริก ด้วยการใช้ผู้ทดลองที่มีน้ำหนักในการเหยียบ 52 กิโลกรัม คิดเป็นแรงที่ใช้ในการเหยียบประมาณ 520 นิวตัน ซึ่งน้ำหนักดังกล่าวมีผลต่อพลังงานที่ได้รับ เมื่อทำการเหยียบอุปกรณ์เก็บเกี่ยวพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ซ้ำจำนวน 10 ครั้ง การประดิษฐ์นี้สามารถผลิตพลังงานทั้งหมด 23 มิลลิจูล และได้รับแรงดันไฟฟ้าขาออกประมาณ 129 โวลต์

กราฟแสดงความสัมพันธ์ของน้ำหนักผู้ทดลองและแรงดันไฟฟ้าที่ได้รับ



เมื่อทำการเปรียบเทียบน้ำหนักผู้ทดลองที่เปลี่ยนไป พบว่าค่าแรงดันไฟฟ้า อยู่ระหว่าง 120-140 โวลต์ ดังรูปกราฟ แสดงให้เห็นว่าการประคิษฐ์นี้ ค่าพลังงานจะได้รับไม่ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของผู้ทดลอง แต่จะขึ้นอยู่กับระดับความลึกของหลุมระดับที่สอง ที่อยู่ใฝ่แผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก 2 ซึ่งในการประคิษฐ์นี้ได้ ออกแบบตามค่าที่เหมาะสม ที่ไม่ทำให้เพียโซอิเล็กทริกเกิดความเสียหาย ในระหว่างการทำงาน

5 คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 รูปสามมิติแสดงโครงสร้างพื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ซึ่งแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริกเป็นแผ่นเรียบ

รูปที่ 2 แสดงโครงสร้างพื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ซึ่งแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก เป็นแผ่นเรียบ

10 รูปที่ 3 รูปสามมิติแสดงโครงสร้างพื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ซึ่งแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก เจาะเป็นหลุม 2 ระดับ เพื่อให้เพียโซอิเล็กทริกเกิดการโค้งงอเมื่อได้รับแรงกระทำ

รูปที่ 4 แสดงโครงสร้างพื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ซึ่งแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริกเป็นเจาะเป็นหลุม 2 ระดับ เพื่อให้เพียโซอิเล็กทริกเกิดการโค้งงอเมื่อได้รับแรงกระทำ

รูปที่ 5 ลักษณะการโค้งงอของเพียโซอิเล็กทริก ตรงกลาง ที่เกิดจากการติดตั้งปุ่มกดที่แผ่นพื้นบน

15 สำหรับกด เพียโซอิเล็กทริกไว้ตรงกลางของเพียโซอิเล็กทริก

รูปที่ 6 รูปสามมิติแสดงโครงสร้างพื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ซึ่งแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริกที่วางบนแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก เจาะเป็นหลุม 2 ระดับ ซึ่งมีตัวล๊อคยึดเพียโซอิเล็กทริกไว้ด้านหนึ่ง

- รูปที่ 7 แสดงโครงสร้างพื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ซึ่งแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก ที่วางบนแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก เจาะเป็นหลุม 2 ระดับ ซึ่งมีตัวล๊อคยึดเพียโซอิเล็กทริกไว้ด้านหนึ่ง
- 5

รูปที่ 8 ลักษณะการโค้งงอของเพียโซอิเล็กทริกตรงปลายที่เกิดจากการติดตั้งปุ่มกดที่แผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริกไว้ตรงปลายของเพียโซอิเล็กทริก

- รูปที่ 9 รูปสามมิติแสดงโครงสร้างพื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ที่มีการติดตั้งปุ่มกด และเพียโซอิเล็กทริกจำนวนมาก เพื่อให้กำเนิดพลังงานไฟฟ้าได้มากขึ้น
- 10

รูปที่ 10 แสดงโครงสร้างพื้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริกที่มีการติดตั้งปุ่มกด และเพียโซอิเล็กทริก จำนวนมาก เพื่อให้กำเนิดพลังงานไฟฟ้าได้มากขึ้น

รูปที่ 11 ส่วนประกอบของเพียโซอิเล็กทริก

รูปที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปุ่มกดและความเค้น ใช้ปุ่มกดรัศมี 0.005 เมตร

- รูปที่ 13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปุ่มกดและความเค้น ใช้ปุ่มกดรัศมี 0.01 เมตร
- 15

รูปที่ 14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปุ่มกดและความเค้น ใช้ปุ่มกดรัศมี 0.015 เมตร

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถ้อยสิทธิ

1. พ้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ใช้หลักการการกระแทก เพื่อให้เพียโซอิเล็กทริกเกิดพลังงานไฟฟ้า โดยไม่คำนึงถึงค่าความถี่ ซึ่งพ้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ประกอบด้วย

- ก. แผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก (1) จะติดปุ่มกด (3) ตามลักษณะรูปร่างของเพียโซอิเล็กทริก (4) ซึ่งเพียโซอิเล็กทริก (4) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ แผ่นโลหะ (9) และผลึกเพียโซอิเล็กทริก (10) โดยขนาดของปุ่มกด (3) จะมีขนาดที่ไม่เกินกว่าขนาดของผลึกเพียโซอิเล็กทริก (10) ซึ่งยึดติดปุ่มกด (3) กับแผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก (4) ด้วยกาวหรือวิธีการอื่น ๆ โดยขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้ทำแผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก (1) และปุ่มกด (3) ซึ่งแผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก (1) ทำหน้าที่รับแรงจากการเหยียบพื้นในขณะที่เดินหรือการให้แรงต่างๆ
- ข. แผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก (2) มีลักษณะเป็นแผ่นเรียบ หรือเจาะเป็นหลุม (2) ระดับหลุมระดับแรก (5) มีขนาดเท่ากับเพียโซอิเล็กทริก ใช้สำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก (4) เพื่อไม่ให้เพียโซอิเล็กทริก (4) เคลื่อนที่เมื่อมีแรงมากระทำ และเจาะเป็นหลุมระดับที่สอง (6) ให้มีขนาดเล็กกว่าหลุมระดับแรก (5) เพื่อให้เพียโซอิเล็กทริก (4) สามารถโค้งงอทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าสูงสุด

ซึ่งการวางเพียโซอิเล็กทริก (4) บนแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก (2) ทั้งพื้นที่มีลักษณะเป็นแผ่นเรียบ หรือเจาะเป็นหลุม 2 ระดับ จะไม่มีการยึดติดเพียโซอิเล็กทริก (4) ด้วยกาวหรือวิธีการอื่นๆ เพื่อไม่ให้เกิดการสูญเสียพลังงาน

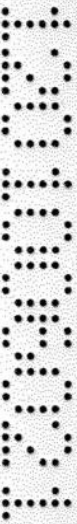
2. พ้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ตามข้อถ้อยสิทธิ 1 ที่ซึ่งแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก (2) มีลักษณะเป็นแผ่นเรียบ หรือเป็นหลุม

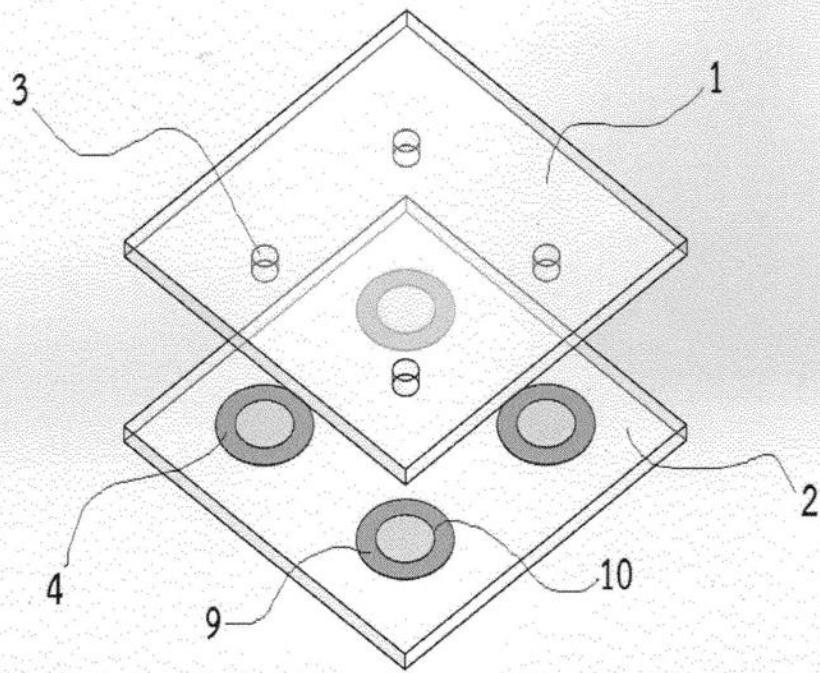
3. พ้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ตามข้อถ้อยสิทธิ 1 และ 2 ข้อใดข้อหนึ่ง ที่ซึ่งแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก (2) มีลักษณะเป็นหลุม ซึ่งหลุมมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมหรือวงกลม

4. พ้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ตามข้อถ้อยสิทธิ 1 ถึง 3 ข้อใดข้อหนึ่ง ที่ซึ่งเพียโซอิเล็กทริก (4) เกิดการโค้งงอตรงกลาง โดยการติดตั้งปุ่มกด (3) ที่แผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก (1) ไว้ตรงกลางของเพียโซอิเล็กทริก (4) ที่วางบนแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก (2) เพื่อให้เพียโซอิเล็กทริก (4) เกิดพลังงานไฟฟ้า

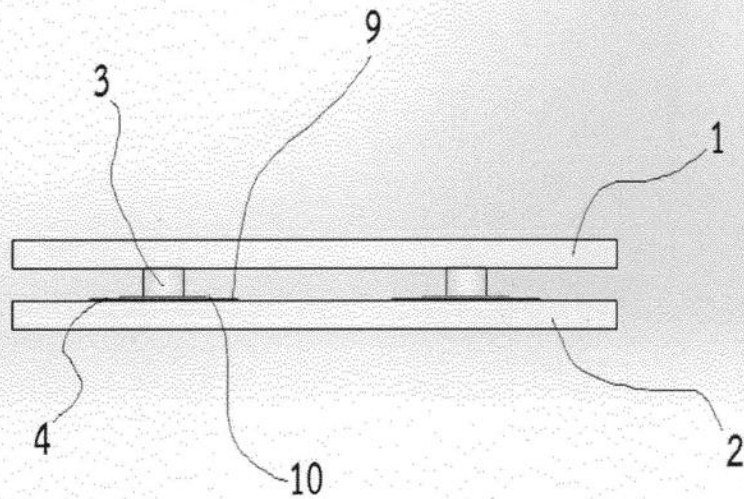
5. พ้นกำเนิดพลังงานจากเพียโซอิเล็กทริก ตามข้อถ้อยสิทธิที่ 1 ถึง 4 ข้อใดข้อหนึ่ง ที่ซึ่งเพียโซอิเล็กทริก (4) เกิดการโค้งงอตรงปลาย โดยการติดตั้งปุ่มกด (3) ที่แผ่นพื้นบนสำหรับกดเพียโซอิเล็กทริก (1) ไว้ตำแหน่ง

ตรงปลายของเพียโซอิเล็กทริก (4) ที่วางบนแผ่นพื้นล่างสำหรับวางเพียโซอิเล็กทริก (2) ซึ่งมีตัวล๊อค (7) ยึดเพียโซอิเล็กทริก (4) ไว้ด้านหนึ่ง เพื่อให้เพียโซอิเล็กทริก (4) เกิดพลังงานไฟฟ้า

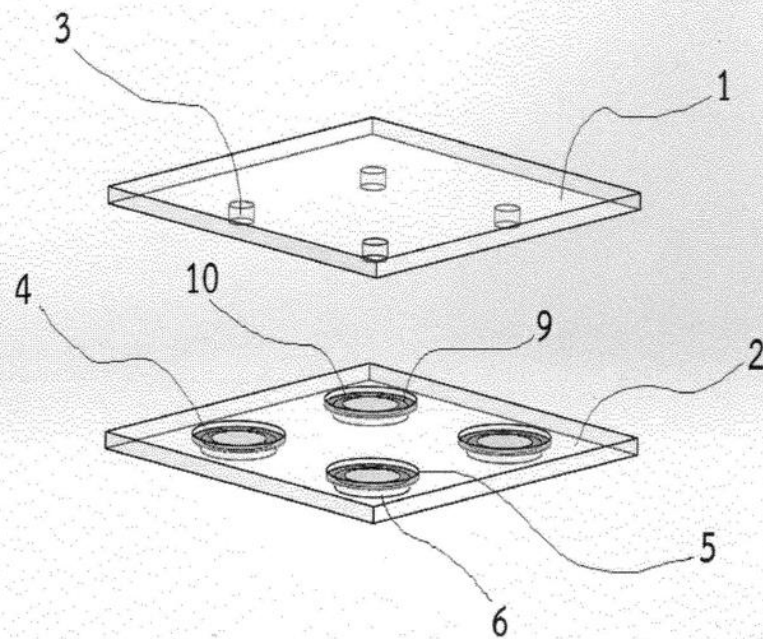




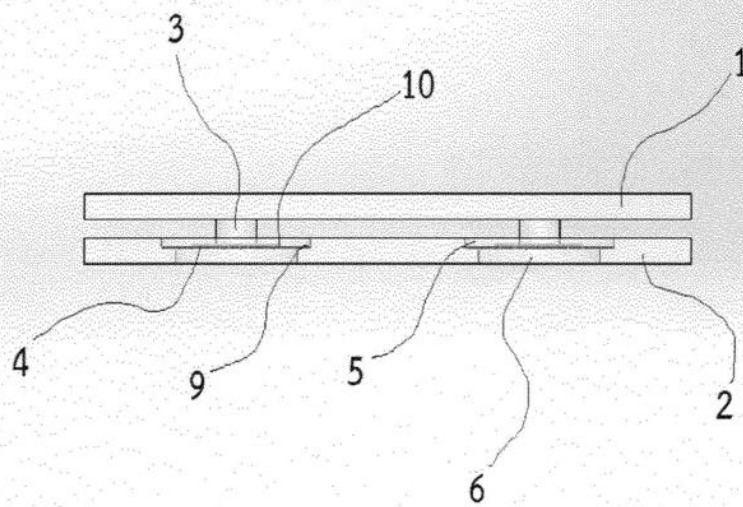
รูปที่ 1



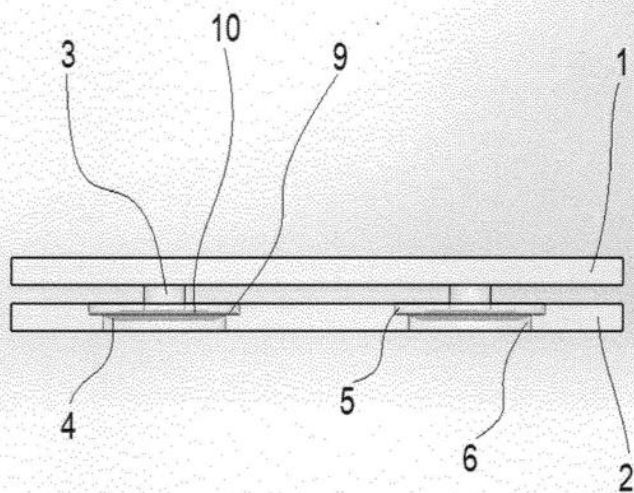
รูปที่ 2



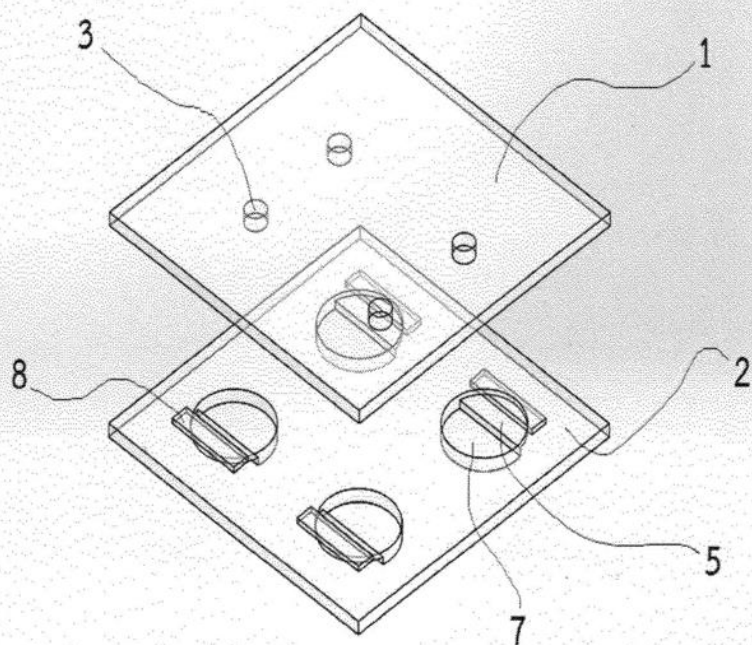
รูปที่ 3



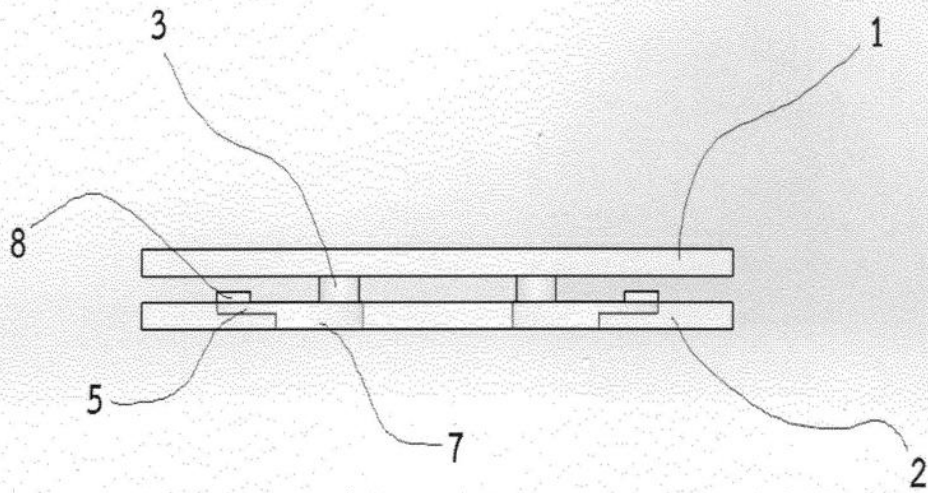
รูปที่ 4



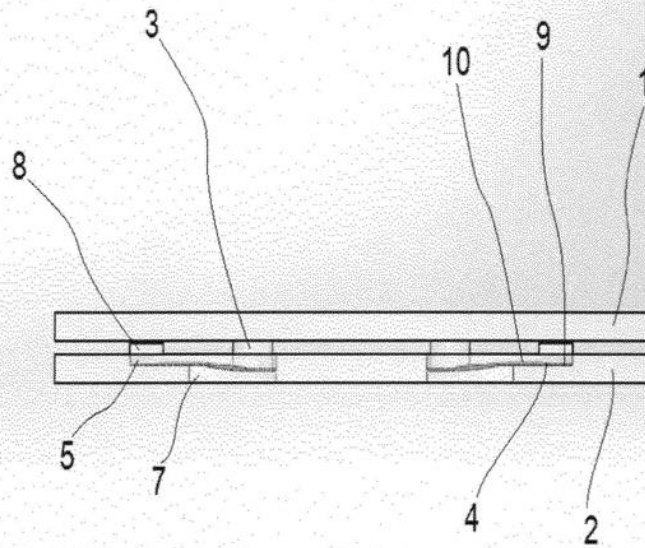
รูปที่ 5



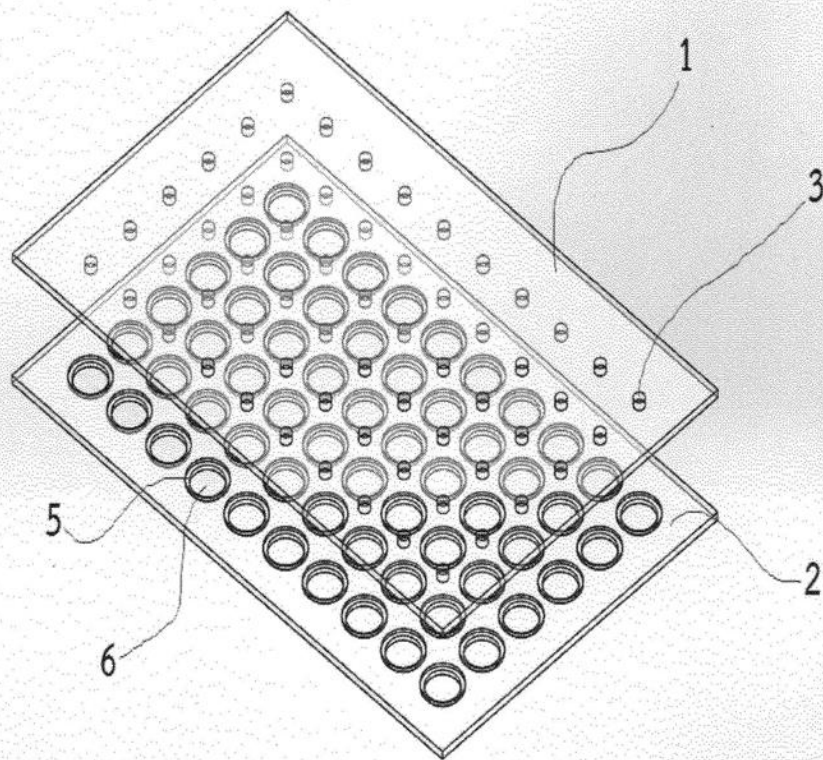
รูปที่ 6



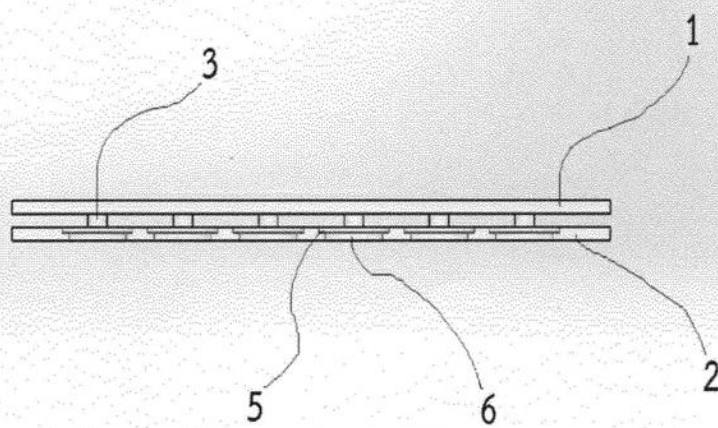
รูปที่ 7



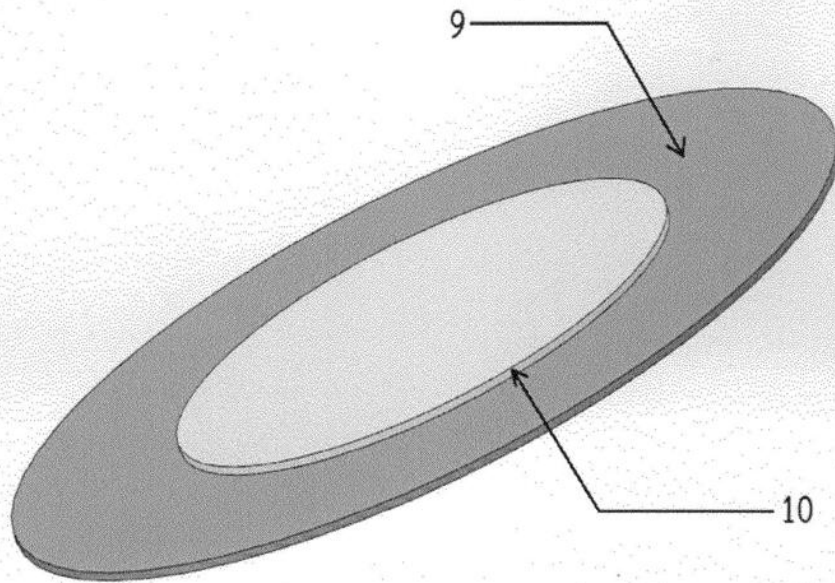
รูปที่ 8



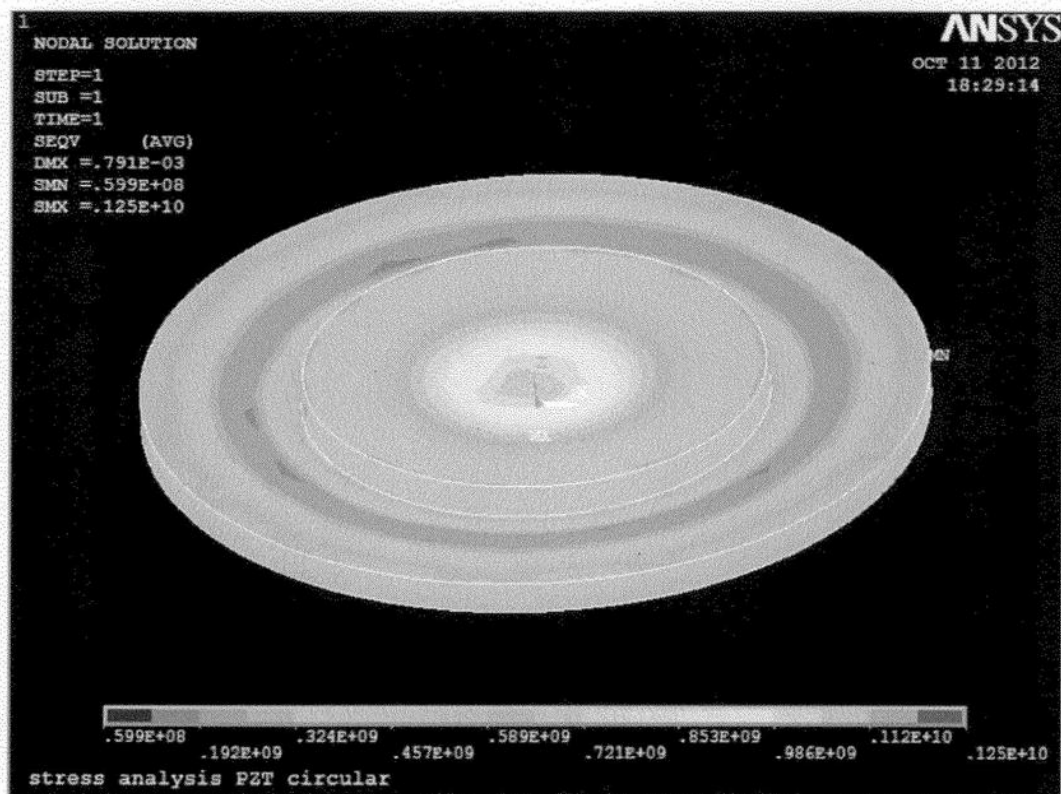
รูปที่ 9



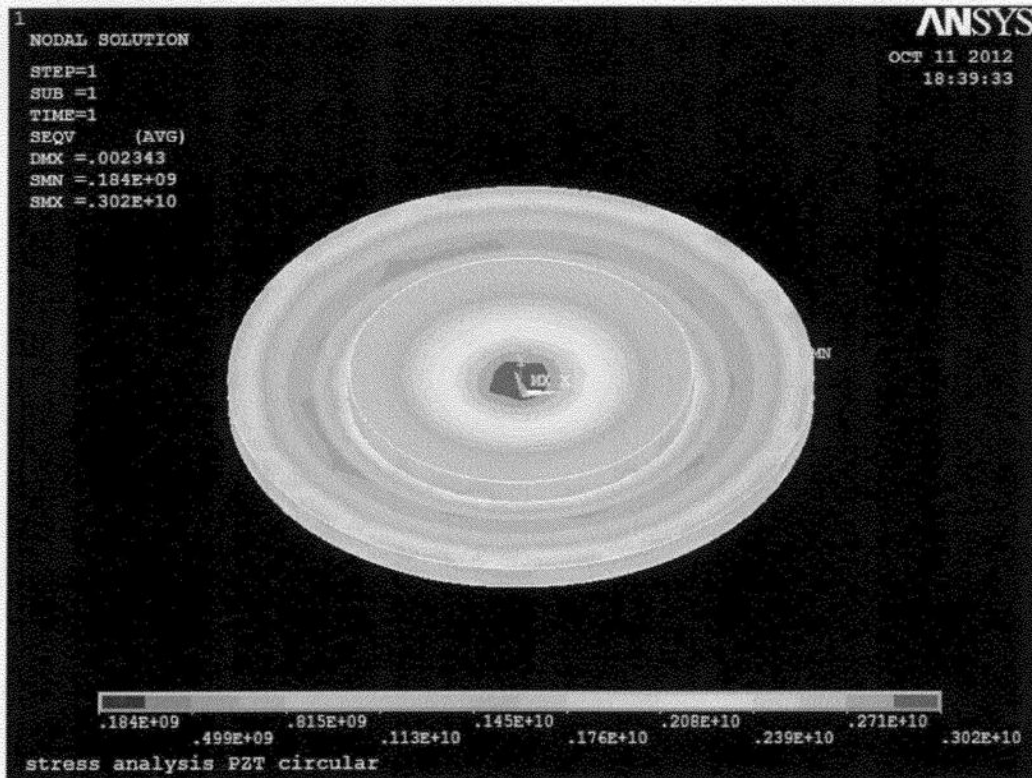
รูปที่ 10



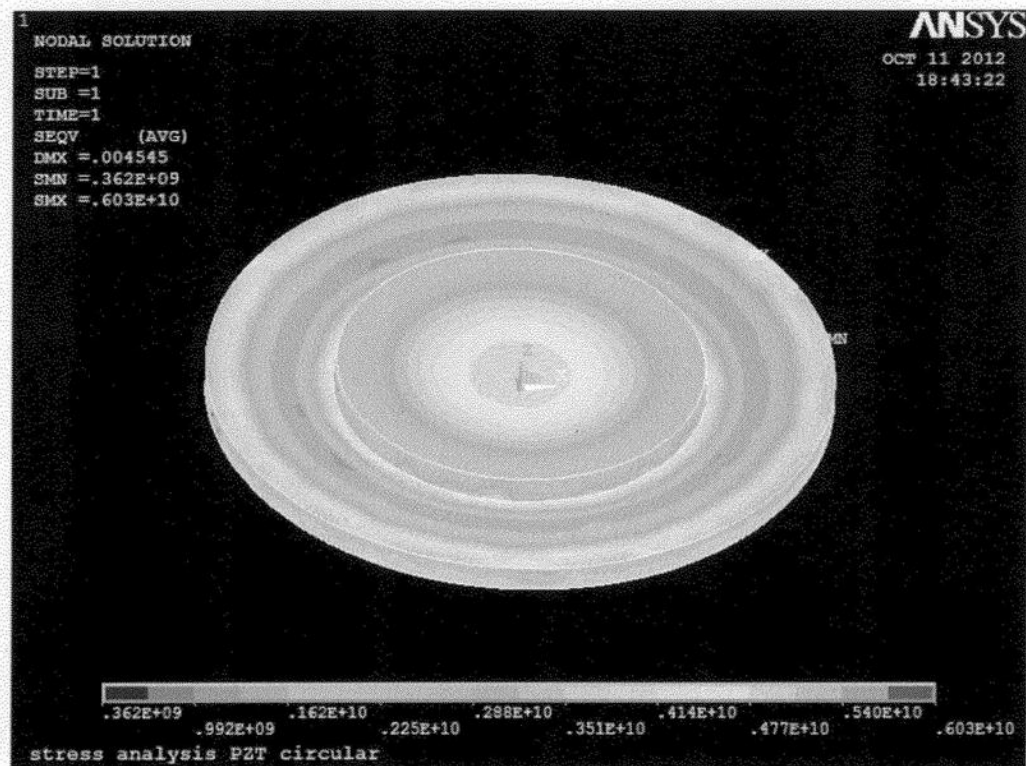
รูปที่ 11



รูปที่ 12



รูปที่ 13



รูปที่ 14

บทสรุปการประดิษฐ์

พื้นกำเนิดพลังงานไฟฟ้าจากเพียโซอิเล็กทริกโดยการเหยียบ เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวพลังงานที่เกิดจากการเหยียบพื้นของมนุษย์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะเก็บเกี่ยวโดยการทำให้การเหยียบของมนุษย์กดไปยังโครงสร้างของพื้นผลิตพลังงานไฟฟ้า แล้วพื้นจึงไปกดเพียโซอิเล็กทริกจากแรงกดและเกิดแรงกดขึ้น

5 ระหว่างเพียโซอิเล็กทริกกับโครงสร้างพื้นผลิตพลังงานไฟฟ้า ทำให้เพียโซอิเล็กทริกเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างก่อให้เกิดพลังงานไฟฟ้าขึ้น ซึ่งพลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นสามารถนำประยุกต์ใช้งานได้ เช่น ใช้กับตัวเซนเซอร์ช่วยให้หลอดไฟติด เป็นต้น