



อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522

แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542

บังคับกรมทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

นายประพนธ์ เลิศลอยปัญญาชัย

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ 1603001314

ขอรับอนุสิทธิบัตร 27 กรกฎาคม 2559

ประดิษฐ์ นายประพนธ์ เลิศลอยปัญญาชัย

แสดงถึงการประดิษฐ์ องค์ประกอบแผ่นกระเบื้องยางปูพื้นผสมผงหินยางมะตอย

ให้ผู้ทรงสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่ 3 เดือน มกราคม พ.ศ. 2561

หมดอายุ ณ วันที่ 26 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2565



(ลงชื่อ).....



รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน

อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา

พ.อ.อนุสิทธิบัตร

(Signature)
พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ

- ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
- ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวกันก็ได้
- ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
- การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ องค์ประกอบแผ่นกระเบื้องยางปูพื้นผสมผงหินยางมะตอย

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

เคมีในส่วนที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบแผ่นกระเบื้องยางปูพื้นผสมผงหินยางมะตอย

5 ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันราคายางธรรมชาติมีราคาตกต่ำมาก ทางทีมผู้วิจัยจึงได้พยายามคิดค้นงานวิจัยที่สามารถกระตุ้นและส่งเสริมการใช้ยางธรรมชาติ โดยที่ยางธรรมชาติสามารถเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์ของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันได้ต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะพื้นยางธรรมชาติ ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ตกแต่งบ้านที่มีความจำเป็น พื้นยางธรรมชาติมีสมบัติที่โดดเด่นเหนือพื้นกระเบื้อง ได้แก่ ความสวยงาม 10 คงทน และไม่ลื่นเมื่อเปียกน้ำ จึงทำให้พื้นยางธรรมชาติเป็นที่นิยมตกแต่งอาคารบ้านเรือนทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยในงานวิจัยนี้ทางทีมผู้วิจัยได้นำเอาเศษหินที่เหลือจากการทำยางมะตอย (ยางมะตอยที่ใช้ในการทำพื้นถนน จะมีส่วนผสมของหินเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับพื้นยางมะตอย) ซึ่งเป็นผงหินขนาดอนุภาคเล็กๆ และเป็นผงหินที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือเป็นของเสีย 15 จากกระบวนการผลิตเพื่อทำพื้นยางมะตอย โดยผงหินที่เหลือเหล่านี้ปีๆ หนึ่ง มีปริมาณหลายร้อยตัน และยังเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ดังนั้นทางทีมผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำเอาเศษหินเหล่านี้มาเป็นสารตัวเติมในยางธรรมชาติ เพื่อปรับปรุงสมบัติทางกลของกระเบื้องยางปูพื้น ซึ่งทำให้พื้นกระเบื้องยาง 20 มีสมบัติเชิงกลที่ดีขึ้น ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์พื้นยางธรรมชาติมีความคงทนมากขึ้น และสามารถกำจัดปริมาณของเสีย (ผงหิน) ที่เหลือจากกระบวนการผลิตยางมะตอยทำถนน

ดังนั้นหากสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์แผ่นกระเบื้องยางปูพื้นให้มีคุณภาพในการใช้งานให้ดีขึ้น 20 ย่อมส่งผลให้แผ่นกระเบื้องยางปูพื้นเป็นที่นิยมมากขึ้น และยังส่งผลต่อการกระตุ้นราคายางธรรมชาติในท้องตลาดให้สูงขึ้น เท่ากับเป็นการช่วยชาวสวนยางอีกทางหนึ่ง อีกทั้งยังช่วยลดปริมาณของเสียที่เหลือจากกระบวนการผลิตยางมะตอยทำพื้นถนน ที่สำคัญเป็นการกระตุ้นเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งสามารถ 25 ทำเป็นอุตสาหกรรมส่งออกภายนอกประเทศได้อีกด้วย และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มาจากฝีมือคนไทย โดยต้นทุนที่ใช้ในการผลิตยังมีราคาต่ำ เพราะกระบวนการในการแปรรูปยางธรรมชาติให้เป็นแผ่นกระเบื้องยางปูพื้นนั้นไม่ซับซ้อน

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

งานประดิษฐ์นี้เป็นการขึ้นรูปแผ่นกระเบื้องยางปูพื้นด้วยเทคนิคการใช้เครื่องบดยางผสมลูกกลิ้งคู่และเครื่องอัดขึ้นรูปรีออน ซึ่งใช้ยางธรรมชาติผสมกับผงหิน (Asphalt rock powder) ที่เหลือจากการผสมยางมะตอยปูพื้นถนนเพื่อที่จะเพิ่มสมบัติทางกลให้แก่แผ่นกระเบื้องยางปูพื้น เนื่องจากยางดิบมีสมบัติที่ไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องมีการผสมยางดิบกับสารเคมีต่างๆ เพื่อปรับปรุงสมบัติของยางให้ได้ตามความเหมาะสมกับสภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ยางธรรมชาติที่ผ่านกระบวนการผสมสารเคมีต่างๆ แล้ว จะถูกเรียกว่า “ยางคอมพาวด์” จากนั้นนำยางคอมพาวด์ที่ผสมสารเคมีแล้วไปผ่านกระบวนการคงรูปทำให้ยางมีโครงสร้างโมเลกุลแบบตาข่าย 3 มิติ หรือที่เรียกว่า การเกิดการเชื่อมโยงระหว่างโมเลกุลของยางด้วยกระบวนการอัดรีด โดยสารเคมีที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ ยางธรรมชาติ (Natural rubber), ซิงค์ออกไซด์ (ZnO), กรดสเตียริก (Stearic acid), ไดเบนโซไทอะซิลไดซัลไฟด์ (dibenzothiazyl disulfide; MBTS), เทตระเมทิลไทยูรัมไดซัลไฟด์ (tetramethylthiuram disulfide; TMTD), พาราฟิน แวกซ์ (Paraffin wax), น้ำมันอะโรมาติก (Aromatic oil), ไดมethylบิวทิลฟีนิลฟีนิลลีนไดเอมีน (N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylenediamine; 6PPD), ดินอ่อน (Soft clay), ผงหินยางมะตอย (Asphalt rock powder), กำมะถัน (Sulfur)

วัตถุประสงค์หลักของการประดิษฐ์

1. สามารถพัฒนาแผ่นกระเบื้องยางปูพื้นที่มีคุณภาพสูง และเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานในสภาวะจริงทั้งภายในและภายนอกอาคาร
2. สามารถกำจัดของเสีย (waste) ที่หลงเหลือจากกระบวนการผลิตยางมะตอยปูพื้นถนน
3. เป็นประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรมที่จะนำเทคนิคที่ได้จากการวิจัยไปต่อยอด และพัฒนาออกมาเป็นผลิตภัณฑ์
4. ช่วยลดมลภาวะทางอากาศที่เป็นพิษจากผงหินที่เหลือจากการผลิตหินยางมะตอยและเป็นการรักษาสภาพแวดล้อมในบริเวณที่ทำอุตสาหกรรมยางมะตอย

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ขั้นตอนการบดผสม

5 ในการบดผสมยางอย่างมีประสิทธิภาพและบดยางให้มีความสม่ำเสมอในคุณภาพนั้น ลำดับขั้นตอนการเติมสารเคมีต่างๆ ต้องเป็นไปตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง หลักการ คือ หลังจากการบดยางธรรมชาติให้หิม ก็เติมสารเคมีที่กระจายตัวในยางธรรมชาติได้ยากก่อน ได้แก่ ซิงค์ออกไซด์ (ZnO) และกรดสเตียริก (Stearic acid) เพราะช่วงแรกอุณหภูมิในการบดยังต่ำอยู่และยางยังมีความหนืดสูง ทำให้แรงกระทำเชิงกลมีมาก จากนั้นจึงเติมสารตัวเติมที่ไม่เสริมแรง ได้แก่ ไดเบนโซโทอะซิลไดซัลไฟด์ (dibenzothiazyl disulfide; MBTS), เทตระเมทิลไทยรัมไดซัลไฟด์ (tetramethylthiuram disulfide; TMTD), พาราฟิน แวกซ์ (Paraffin wax), น้ำมันอะโรมาติก (Aromatic oil), ไดมethylบิวทิลฟีนิลฟีนิลสีนไดเอมีน (N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylenediamine; 6PPD), ขั้นตอนต่อไปคือการเติมสารตัวเสริมแรง ได้แก่ ดินอ่อน (Soft clay) และผงหินยางมะตอย (Asphalt rock powder) ส่วนขั้นตอนสุดท้ายเติมสารก้ำมะถันซึ่งเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาและสารป้องกันยางตาย ยางที่ได้หลังจากผสมสารเคมีต่างๆ เรียบร้อยแล้ว จะเรียกว่า “ยางคอมพาวด์”

การขึ้นรูปยาง

15 ผลงานวิจัยนี้จะขึ้นรูปยางโดยการใช่แม่พิมพ์ (moulding) การใช่แม่พิมพ์ขึ้นรูปยางเป็นการขึ้นรูปยางพร้อมๆ กับการเกิดปฏิกิริยาคงรูป (vulcanization) โดยอาศัยความร้อนและแรงอัดจากเครื่องขึ้นรูปยางแบบอัดร้อน ซึ่งใช้อุณหภูมิในการขึ้นรูปยางที่ 160 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

ตารางที่ 1 สูตรปริมาณสารเคมีที่ใช้ผสมในยางธรรมชาติ

สารเคมี	ปริมาณพาสเปอร์ฮันเรทออฟริบเบอร์ (part per hundred of rubber; phr)
	สูตร SC:ARP 50:50
ยางธรรมชาติ (Natural rubber)	100.00
ซิงค์ออกไซด์ (ZnO)	10.00
กรดสเตียริก (Stearic acid)	1.50
ไดเบนโซโทอะซิลไดซัลไฟด์ (dibenzothiazyl disulfide; MBTS)	1.00
25 เทตระเมทิลไทยรัมไดซัลไฟด์ (tetramethylthiuram disulfide; TMTD)	0.10
พาราฟิน แวกซ์ (Paraffin wax)	2.00
น้ำมันอะโรมาติก (Aromatic oil)	1.00
ไดเมทิลบิวทิลฟีนิลฟีนิลสีนไดเอมีน (N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylenediamine; 6PPD)	1.00
ดินอ่อน (Soft clay)	125.00

ผงหินยางมะตอย (Asphalt rock powder)	125.00
กำมะถัน (Sulfur)	4.00

- 5 ตารางที่ 1 แสดงปริมาณสารเคมีที่ใช้ผสมในยางธรรมชาติสำหรับแผ่นกระเบื้องยางปูพื้นผสมผงหินยางมะตอย โดยใช้อัตราส่วนระหว่างดินอ่อน (Soft clay) และผงหินยางมะตอย (Asphalt rock powder) อย่างละครึ่ง (125 phr:125 phr) จากการทดสอบสมบัติเชิงกลของแผ่นกระเบื้องยางปูพื้น พบว่ามีสมบัติเชิงกลใกล้เคียงอยู่ในระดับมาตรฐานอุตสาหกรรม ตามมาตรฐาน ASTM F1344-15 ซึ่งสูตรเคมีที่ใช้ผสมในยางธรรมชาติเป็นสูตรเฉพาะที่ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นผู้คิดค้นขึ้นมา เพื่อใช้ลดต้นทุนการผลิต โดยใช้ของเสียเป็นส่วนผสม ตารางที่ 2 แสดงค่าสมบัติเชิงกลของพื้นกระเบื้องยาง
- 10 ตารางที่ 2 ค่าสมบัติเชิงกลของพื้นกระเบื้องยาง

สมบัติเชิงกล	สูตร
	SC:ARP 50:50
ความทนต่อแรงดึง (MPa)	3.97±0.31
ระยะยืด ณจุดขาด(%)	330.15±37.36
โมดูลัส ที่ระยะยืด 100 % (MPa)	2.45±0.09
ความแข็ง (Shore A)	72.50±0.71
ความทนต่อการฉีกขาด (N/mm)	16.49±0.65
ค่าการเปลี่ยนแปลงของสี (ΔE)	0.87

15

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

- 20 เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถ้อยสิทธิ

1. องค์ประกอบแผ่นกระเบื้องยางปูพื้นผสมผงหินยางมะตอย ประกอบด้วย

	สารเคมี	ปริมาณพาสเปอร์อันเรทออฟริบเบอร์ (part per hundred of rubber; phr)
5	ยางธรรมชาติ (Natural rubber)	100.00
	ซิงค์ออกไซด์ (ZnO)	10.00
	กรดสเตียริก (Stearic acid)	1.50
	ไดเบนโซไทอะซิลไดซัลไฟด์ (dibenzothiazyl disulfide; MBTS)	1.00
	เทตระเมทิลไทูรัมไดซัลไฟด์ (tetramethylthiuram disulfide; TMTD)	0.10
10	พาราฟิน แวกซ์ (Paraffin wax)	2.00
	น้ำมันอะโรมาติก (Aromatic oil)	1.00
	ไดเมทิลบิวทิลฟีนิลฟีนิลลีนไดเอมีน (N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylenediamine; 6PPD)	1.00
15	ดินอ่อน (Soft clay)	125.00
	ผงหินยางมะตอย (Asphalt rock powder)	125.00
	กำมะถัน (Sulfur)	4.00

บทสรุปการประดิษฐ์

งานประดิษฐ์นี้เป็นการขึ้นรูปแผ่นกระเบื้องยางปูพื้นด้วยเทคนิคการใช้เครื่องบดยางผสมลูกกลิ้งคู่และเครื่องอัดรีด ซึ่งใช้ยางธรรมชาติผสมกับผงหิน (Asphalt rock powder) ที่เหลือจากการผสมยางมะตอยปูพื้นถนน เพื่อที่จะเพิ่มสมบัติทางกลให้แก่แผ่นกระเบื้องยางปูพื้น โดยสารเคมีที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ ยางธรรมชาติ (Natural rubber), ซิงค์ออกไซด์ (ZnO), กรดสเตียริก (Stearic acid), ไดเบนโซไทอะซิลไดซัลไฟด์ (dibenzothiazyl disulfide; MBTS), เทตระเมทิลไทูรัมไดซัลไฟด์ (tetramethylthiuram disulfide; TMTD), พาราฟิน แวกซ์ (Paraffin wax), น้ำมันอะโรมาติก (Aromatic oil), ไดมethylบิวทิลฟีนิลฟีนิลลีนไดเอมีน (N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylenediamine; 6PPD), ดินอ่อน (Soft clay), ผงหินยางมะตอย (Asphalt rock powder), กำมะถัน (Sulfur)

ขั้นตอนการบดผสม

หลังจากการบดยางธรรมชาติให้ نرم ด้วยเครื่องบดยางผสมลูกกลิ้งคู่ ก็จะเติมสารเคมีที่กระจายตัวในยางธรรมชาติได้ยากก่อน ได้แก่ ซิงค์ออกไซด์ (ZnO) และกรดสเตียริก (Stearic acid) เพราะช่วงแรกอุณหภูมิในการบดยังต่ำอยู่และยางยังมีความหนืดสูง ทำให้แรงกระทำเชิงกลมีมาก จากนั้นจึงเติมสารตัวเติมที่ไม่เสริมแรง ได้แก่ ไดเบนโซไทอะซิลไดซัลไฟด์ (dibenzothiazyl disulfide; MBTS), เทตระเมทิลไทูรัมไดซัลไฟด์ (tetramethylthiuram disulfide; TMTD), พาราฟิน แวกซ์ (Paraffin wax), น้ำมันอะโรมาติก (Aromatic oil), ไดมethylบิวทิลฟีนิลฟีนิลลีนไดเอมีน (N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylenediamine; 6PPD), ขั้นตอนต่อไปคือการเติมสารตัวเสริมแรง ได้แก่ ดินอ่อน (Soft clay) และผงหินยางมะตอย (Asphalt rock powder) ส่วนขั้นตอนสุดท้ายเติมสารกำมะถันซึ่งเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาและสารป้องกันยางตาย ยางที่ได้หลังจากผสมสารเคมีต่างๆ เรียบร้อยแล้ว จะเรียกว่า “ยางคอมพาวด์”

การขึ้นรูปยาง

ผลงานวิจัยนี้จะขึ้นรูปยางโดยใช้แม่พิมพ์ (moulding) การใช้แม่พิมพ์ขึ้นรูปยางเป็นการขึ้นรูปยางพร้อมๆ กับการเกิดปฏิกิริยาครุรูป (vulcanization) โดยอาศัยความร้อนและแรงอัดจากเครื่องขึ้นรูปยางแบบอัดรีด ซึ่งใช้อุณหภูมิในการขึ้นรูปยางที่ 160 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที