

รายละเอียดการประดิษฐ์ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

สารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาดำน้ำ และกระบวนการพ่นเคลือบป้องกันฝ้า

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

- 5 แบบรายงานฉบับนี้เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีวัสดุเฉพาะทาง โดยมุ่งเน้นสารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาดำน้ำและกระบวนการพ่นเคลือบ

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

- 10 แว่นตาดำน้ำเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมใต้น้ำ และจึงต้องมีสมบัติป้องกันฝ้าที่มีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ในการใช้งานจริง ความชื้นจากผิวหนังที่ถูกปิดผนึกภายในหน้ากากจะเกิดการระเหยภายใต้สภาพอุณหภูมิและความชื้นสูง และเมื่อไอน้ำดังกล่าวสัมผัสกับพื้นผิวเลนส์ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ก็จะควบแน่นกลายเป็นหยดน้ำ เมื่ออุณหภูมิลดลง หยดน้ำขนาดเล็กจะถูกทำให้เย็นลงจนถึงจุดน้ำค้าง และเมื่อไอน้ำถึงระดับอิ่มตัว ก็จะเกิดฝ้าหรือแม้กระทั่งเกล็ดน้ำแข็งด้านในเลนส์ภายใต้สภาวะดังกล่าว แสงที่ผ่านพื้นผิว

- 15 เลนส์จะเกิดการหักเหและการกระเจิง ทำให้คุณสมบัติทางแสงของเลนส์เปลี่ยนแปลงและค่าการส่งผ่านแสงลดลง ส่งผลให้เลนส์เกิดความขุ่นมัวและเกิดฝ้า ซึ่งก่อให้เกิดอุปสรรคในการใช้งานและส่งผลกระทบต่อผู้สวมใส่

- 20 ในปัจจุบัน การแก้ปัญหการเกิดฝ้ามักทำโดยการปรับเปลี่ยนสมบัติพื้นผิวของวัสดุให้เป็นพื้นผิวที่ชอบน้ำหรือไม่ชอบน้ำ พื้นผิวที่ชอบน้ำช่วยให้หยดน้ำแผ่กระจายอย่างรวดเร็วและก่อตัวเป็นฟิล์มน้ำบนพื้นผิววัสดุ ซึ่งช่วยลดการกระเจิงของแสง นอกจากนี้ ฟิล์มน้ำจะมีรัศมีความโค้งที่ใหญ่กว่า จึงระเหยได้รวดเร็วกว่า ส่วนพื้นผิวที่ไม่ชอบน้ำจะทำให้หยดน้ำกลิ้งอยู่บนพื้นผิวของวัสดุ และเมื่อมีมุมเอียงเพียงพอ หยดน้ำจะสามารถกลิ้งหลุดออกจากพื้นผิวเพื่อให้เกิดผลในการลดการเกิดฝ้า อย่างไรก็ตาม การทำให้พื้นผิวมีมุมกลิ้งต่ำเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน และจำเป็นต้องเอียงพื้นผิวก่อนหยดน้ำจึงจะหลุดออกได้ ซึ่งทำให้พื้นผิวแบบไม่ชอบน้ำมีข้อจำกัดในการใช้งาน ดังนั้น พื้นผิวที่ชอบน้ำ รวมถึงพื้นผิวแบบซูเปอร์ไฮโดรฟิลิก จึงได้รับความสนใจและถูกศึกษาอย่างแพร่หลายมากกว่า

- 25 การอ้างอิงคำขอที่เกี่ยวข้อง

คำขอสิทธิบัตรฉบับนี้อ้างสิทธิตามคำขอสิทธิบัตรจีนหมายเลข 202511334363.3 ซึ่งยื่นเมื่อวันที่ 18 กันยายน พ.ศ. 2568 และให้นำเนื้อหาทั้งหมดมาใช้โดยการอ้างอิง

หน้า 2 ของจำนวน 13 หน้า

ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

แบบรายงานฉบับนี้เกี่ยวข้องกับสารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาดำน้ำและกระบวนการพ่นเคลือบป้องกันฝ้า ซึ่งอยู่ในสาขาเทคโนโลยีวัสดุเฉพาะทาง แบบรายงานฉบับนี้เปิดเผยให้เห็นว่าสารเคลือบประกอบด้วยเรซินและซิลิกาnanoเป็นวัสดุหลัก โดยเรซินคอมโพสิตถูกใช้เพื่อเพิ่มแรงยึดเกาะของชั้นเคลือบบนพื้นผิวเลนส์กระจก ซิลิกาช่วยแก้ปัญหาความทนทานต่อการสึกหรอที่ต่ำของเรซิน เรซินคอมโพสิตประกอบด้วยเรซินโพลีเอคริลิกและเรซินโพลียูรีเทนในอัตราส่วนโดยมวล 2:1.5 เรซินโพลีเอคริลิกมีหมู่คาร์บอกซิลจำนวนมากและมีสมบัติซูเปอร์ไฮโดรฟิลิก จึงช่วยคงเสถียรภาพของระบบซิลิกาโซลและเอื้อต่อการกระจายตัวของซิลิกา ส่วนเรซินโพลียูรีเทนช่วยเพิ่มแรงยึดเกาะของสารเคลือบ และความแข็งของวัสดุช่วยเพิ่มความทนทานต่อการสึกหรอ

10 วัตถุประสงค์ของแบบรายงานฉบับนี้สามารถทำให้บรรลุได้ผ่านแนวทางทางเทคนิคดังต่อไปนี้

สารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาดำน้ำ โดยสารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาดำน้ำนี้ประกอบด้วยวัตถุดิบในสัดส่วนโดยน้ำหนักดังต่อไปนี้ น้ำดีไอออไนซ์ 100-120 ส่วน ซิลิกาโซล 2-3 ส่วน กรดไฮโดรคลอริก 200-300 ส่วน เรซินคอมโพสิต 5-10 ส่วน เติตระเอทิลออร์โธซิลิเกต 0.5-1 ส่วน และโซเดียมอัลฟา-โอเลฟินซัลโฟเนต 1.5-2 ส่วน โดยเรซินคอมโพสิตประกอบด้วยเรซินโพลีเอคริลิกและเรซินโพลียูรีเทนในอัตราส่วนโดยมวล 2-3:1-2 โดยเรซินโพลีเอคริลิกเป็นชนิดน้ำ และเรซินโพลียูรีเทนเป็นชนิดหมึกพิมพ์สูตรน้ำ

ในลักษณะการดำเนินการบางประการของแบบรายงานฉบับนี้ วิธีการเตรียมสารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาดำน้ำประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

20 A1: เติมซิลิกาโซลและกรดไฮโดรคลอริกลงในน้ำดีไอออไนซ์ จากนั้นกวนผสมที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติมเรซินคอมโพสิตและทำการกวนด้วยความเร็วสูง ก่อนนำส่วนผสมเข้าสู่เครื่องบดแบบลูกกลิ้งสามชั้นเพื่อทำการบด

A2: หลังจากจ่ายออกจากเครื่องบดแล้ว เติมเติตระเอทิลออร์โธซิลิเกตและกวนในสถานะอุณหภูมิสูง จากนั้นเติมโซเดียมอัลฟา-โอเลฟินซัลโฟเนตและกวนต่อจนได้สารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาดำน้ำ

25 ในลักษณะการดำเนินการบางประการของแบบรายงานฉบับนี้ กรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ในขั้นตอน A1 มีสัดส่วนโดยมวลอยู่ที่ 30%-35% โดยความเร็วรอบของการกวนด้วยความเร็วสูงอยู่ที่ 3500-5000 รอบต่อนาที และระยะเวลาการกวนอยู่ที่ 8-12 นาที

หน้า 3 ของจำนวน 13 หน้า

ในลักษณะการดำเนินการบางประการของแบบรายงานฉบับนี้ ความเร็วรอบของการบดอยู่ ในช่วง 300-500 รอบต่อนาที ความละเอียดของการบดอยู่ที่ 50-100 ไมโครเมตร และระยะเวลาการบด อยู่ที่ 20-30 นาที

- 5 ในลักษณะการดำเนินการบางประการของแบบรายงานฉบับนี้ อุณหภูมิสูงในขั้นตอน A2 อยู่ ในช่วง 50-55 องศาเซลเซียส โดยมีระยะเวลาการกวนอยู่ที่ 5-8 ชั่วโมง และความเร็วรอบของการกวน อยู่ที่ 500-1000 รอบต่อนาที

ในลักษณะการดำเนินการบางประการของแบบรายงานฉบับนี้ กระบวนการพ่นเคลือบ ป้องกันฝ้าของสารเคลือบกระจกสำหรับแว่นตาทำน้ำประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 10 (1) แช่เลนส์กระจกของแว่นตาทำน้ำในสารละลายไพราเนีย นำเลนส์ออกจากสารละลายแล้ว ทำความสะอาดด้วยเครื่องอัลตราโซนิก และเป่าให้แห้งด้วยก๊าซไนโตรเจนเพื่อเตรียมไว้สำหรับการใช้งานต่อไป

(2) ใช้หัวพ่นสเปรย์พ่นสารเคลือบลงบนพื้นผิวเลนส์กระจกของแว่นตาทำน้ำ และหลังจาก ผ่านการบ่มตัวที่อุณหภูมิห้องแล้ว จะได้เลนส์แว่นตาทำน้ำที่มีคุณสมบัติป้องกันฝ้า

- 15 ในลักษณะการดำเนินการบางประการของแบบรายงานฉบับนี้ ระยะเวลาในการแช่ตาม ขั้นตอน (1) อยู่ที่ 10-12 ชั่วโมง และสารละลายไพราเนียประกอบด้วยกรดกำมะถันเข้มข้นและ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีสัดส่วนโดยมวล 30% ในอัตราส่วน 7:3 โดยมวล

ในลักษณะการดำเนินการบางประการของแบบรายงานฉบับนี้ หัวพ่นสเปรย์ที่ใช้ในขั้นตอน (2) มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 มิลลิเมตร ปริมาณการพ่นเคลือบอยู่ที่ 3 มิลลิลิตร และระยะเวลาการบ่มตัว อยู่ที่ 24-30 ชั่วโมง

- 20 ผลเชิงประโยชน์ของแบบรายงานฉบับนี้มีดังต่อไปนี้

1. แบบรายงานฉบับนี้เปิดเผยให้เห็นว่าสารเคลือบประกอบด้วยเรซินและซิลิกานาโนเป็น วัสดุหลัก โดยเรซินคอมโพสิตถูกใช้เพื่อเพิ่มแรงยึดเกาะของชั้นเคลือบบนพื้นผิวเลนส์กระจก และซิลิกาช่วยแก้ปัญหาความทนทานต่อการสึกหรอที่ต่ำของเรซิน เรซินคอมโพสิตประกอบด้วยเรซิน โพลีอะคริลิกและเรซินโพลียูรีเทนในอัตราส่วนโดยมวล 2:1.5 โดยเรซินโพลีอะคริลิกมีหมู่คาร์บอกซิลจำนวนมากและมีสมบัติซูเปอร์-ไฮโดรฟิลิก ช่วยคงเสถียรภาพของระบบซิลิกาโซลและเอื้อต่อการ กระจายตัวของซิลิกา ส่วนเรซินโพลียูรีเทนช่วยเพิ่มแรงยึดเกาะของสารเคลือบ และความแข็งแรงของวัสดุ ช่วยเพิ่มความทนทานต่อการสึกหรอ นอกจากนี้ การบดด้วยเครื่องบดแบบลูกกลิ้งสามชั้นยังช่วย ป้องกันการรวมตัวเป็นก้อนของซิลิกา
- 25

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

เพื่ออธิบายให้ชัดเจนยิ่งขึ้นถึงวิธีการทางเทคนิคและผลลัพธ์ที่แบบรายงานฉบับนี้ใช้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการประดิษฐ์ จึงจะมีการอธิบายรูปแบบการดำเนินการ โครงสร้าง คุณลักษณะ และผลเชิงประโยชน์ของแบบรายงานฉบับนี้โดยละเอียด พร้อมยกตัวอย่างประกอบดังต่อไปนี้

- 5 ซิลิกาโซลที่ใช้ในแบบรายงานฉบับนี้จัดซื้อจากบริษัท Jinan Huamao Chemical Co., Ltd. สำหรับโซเดียมอัลฟา-โอเลฟินซัลโฟเนตจัดซื้อจากบริษัท Jinan Baoliyuan Chemical Co., Ltd. โดยมีหมายเลข CAS 68439-57-6 เรซินโพลิอะคริลิกเป็นเรซินโพลิอะคริลิกชนิดน้ำ จัดซื้อจากบริษัท Guangdong Yuanfeng Chemical Reagent Co., Ltd. โดยไม่มีหมายเลข CAS ระบุน (NA) และเรซินโพลิยูรีเทนเป็นเรซินโพลิยูรีเทนชนิดหมึกพิมพ์สูตรน้ำ จัดซื้อจากบริษัท Wenzhou Guoshibang Polymer
- 10 Materials Co., Ltd. โดยมีหมายเลข CAS 9009-54-5

ตัวอย่างที่ 1

- สารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาทำน้ำประกอบด้วยวัตถุดิบในสัดส่วนโดยน้ำหนักดังต่อไปนี้ น้ำดีไอออไนซ์ 100 ส่วน ซิลิกาโซล 2 ส่วน กรดไฮโดรคลอริก 200 ส่วน เรซินคอมโพสิต 5 ส่วน เตตระเอทิลออร์โธซิลิเกต 0.5 ส่วน และโซเดียมอัลฟา-โอเลฟินซัลโฟเนต 1.5 ส่วน โดยเรซินคอมโพสิตประกอบด้วยเรซินโพลิอะคริลิกและเรซินโพลิยูรีเทนในอัตราส่วนโดยมวล 2:1 โดยเรซินโพลิอะคริลิกเป็นชนิดน้ำ และเรซินโพลิยูรีเทนเป็นชนิดหมึกพิมพ์สูตรน้ำ
- 15 วิธีการเตรียมสารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาทำน้ำประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

- A1: เติมซิลิกาโซลและกรดไฮโดรคลอริกลงในน้ำดีไอออไนซ์ จากนั้นกวนผสมที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติมเรซินคอมโพสิตและทำการกวนด้วยความเร็วสูง ก่อนนำส่วนผสมเข้าสู่เครื่อง
- 20 บดแบบลูกกลิ้งสามชั้นเพื่อทำการบด

A2: หลังจากจ่ายออกจากเครื่องบดแล้ว เติมเตตระเอทิลออร์โธซิลิเกตและกวนในสถานะอุณหภูมิสูง จากนั้นเติมโซเดียมอัลฟา-โอเลฟินซัลโฟเนตและกวนต่อจนได้สารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาทำน้ำ

- 25 ในขั้นตอน A1 กรดไฮโดรคลอริกมีสัดส่วนโดยมวล 30% โดยความเร็วรอบของการกวนด้วยความเร็วสูงอยู่ที่ 3500 รอบต่อนาที และระยะเวลาการกวนอยู่ที่ 8 นาที

ความเร็วรอบของการบดอยู่ที่ 300 รอบต่อนาที ความละเอียดของการบดอยู่ที่ 50 ไมโครเมตร และระยะเวลาการบดอยู่ที่ 20 นาที

หน้า 5 ของจำนวน 13 หน้า

ในขั้นตอน A2 อุณหภูมิสูงอยู่ที่ 50 องศาเซลเซียส โดยมีระยะเวลาการกวน 5 ชั่วโมง และความเร็วรอบของการกวนอยู่ที่ 500 รอบต่อนาที

กระบวนการพ่นเคลือบป้องกันฝ้าของสารเคลือบกระจกสำหรับแว่นตาทำน้ำประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 5 (1) แช่เลนส์กระจกของแว่นตาทำน้ำในสารละลายไพราเนีย นำเลนส์ออกจากสารละลายแล้วทำความสะอาดด้วยเครื่องอัลตราโซนิก และเป่าให้แห้งด้วยก๊าซไนโตรเจนเพื่อเตรียมไว้ใช้ในขั้นตอนถัดไป

(2) ใช้หัวพ่นสเปรย์พ่นสารเคลือบลงบนพื้นผิวเลนส์กระจกของแว่นตาทำน้ำ และหลังจากผ่านการบ่มตัวที่อุณหภูมิห้องแล้ว จะได้เลนส์แว่นตาทำน้ำที่มีคุณสมบัติป้องกันฝ้า

- 10 ระยะเวลาในการแช่ตามขั้นตอน (1) อยู่ที่ 10 ชั่วโมง และสารละลายไพราเนียประกอบด้วยกรด

กำมะถันเข้มข้นและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีสัดส่วนโดยมวล 30% ในอัตราส่วน 7:3 โดยมวล

- 15 ในขั้นตอน (2) หัวพ่นสเปรย์มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 มิลลิเมตร ปริมาณการพ่นเคลือบอยู่ที่ 3 มิลลิลิตร และระยะเวลาการบ่มตัวอยู่ที่ 24 ชั่วโมง

ตัวอย่างที่ 2

สารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาทำน้ำประกอบด้วยวัตถุดิบในสัดส่วนโดยน้ำหนักดังต่อไปนี้ น้ำดีไอออไนซ์ 110 ส่วน ซิลิกาโซล 2.5 ส่วน กรดไฮโดรคลอริก 250 ส่วน เรซินคอมโพสิต 8 ส่วน เตตระเอทิลออร์โทซิลิเกต 0.8 ส่วน และโซเดียมอัลฟา-โอเลฟินซิลโฟเนต 1.8 ส่วน

- 20 โดยเรซินคอมโพสิตประกอบด้วยเรซินโพลีอะคริลิกและเรซินโพลียูรีเทนในอัตราส่วนโดยมวล 2:1.5 โดยเรซินโพลีอะคริลิกเป็นชนิดน้ำ และเรซินโพลียูรีเทนเป็นชนิดหมึกพิมพ์สูตรน้ำ

วิธีการเตรียมสารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาทำน้ำประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 25 A1: เติมซิลิกาโซลและกรดไฮโดรคลอริกลงในน้ำดีไอออไนซ์ จากนั้นกวนผสมที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติมเรซินคอมโพสิตและทำการกวนด้วยความเร็วสูง ก่อนนำส่วนผสมเข้าสู่เครื่องบดแบบลูกกลิ้งสามชั้นเพื่อทำการบด

หน้า 6 ของจำนวน 13 หน้า

A2: หลังจากจ่ายออกจากเครื่องบดแล้ว เติมเตตระเอทิลออร์โทซิลิเกตและกวนในสถานะอุณหภูมิสูง จากนั้นเติมโซเดียมอัลฟา-โอเลฟินซัลโฟเนตและกวนต่อจนได้สารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาตาน้ำ

- 5 ในขั้นตอน A1 กรดไฮโดรคลอริกมีสัดส่วนโดยมวล 30% โดยความเร็วรอบของการกวนด้วยความเร็วสูงอยู่ที่ 3500 รอบต่อนาที และระยะเวลาการกวนอยู่ที่ 8 นาที

ความเร็วรอบของการบดอยู่ที่ 300 รอบต่อนาที ความละเอียดของการบดอยู่ที่ 50 ไมโครเมตร และระยะเวลาการบดอยู่ที่ 20 นาที

ในขั้นตอน A2 อุณหภูมิสูงอยู่ที่ 50 องศาเซลเซียส โดยมีระยะเวลาการกวน 5 ชั่วโมง และความเร็วรอบของการกวนอยู่ที่ 500 รอบต่อนาที

- 10 กระบวนการพ่นเคลือบป้องกันฝ้าของสารเคลือบกระจกสำหรับแว่นตาตาน้ำประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) แช่เลนส์กระจกของแว่นตาตาน้ำในสารละลายไพราเนีย นำเลนส์ออกจากสารละลายแล้วทำความสะอาดด้วยเครื่องอัลตราโซนิก และเป่าให้แห้งด้วยก๊าซไนโตรเจนเพื่อเตรียมไว้ใช้ในขั้นตอนถัดไป

- 15 (2) ใช้หัวพ่นสเปรย์พ่นสารเคลือบลงบนพื้นผิวเลนส์กระจกของแว่นตาตาน้ำ และหลังจากผ่านการบ่มตัวที่อุณหภูมิห้องแล้ว จะได้เลนส์แว่นตาตาน้ำที่มีคุณสมบัติป้องกันฝ้า

ระยะเวลาในการแช่ตามขั้นตอน (1) อยู่ที่ 10 ชั่วโมง และสารละลายไพราเนียประกอบด้วยกรดกำมะถันเข้มข้นและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีสัดส่วนโดยมวล 30% ในอัตราส่วน 7:3 โดยมวล

- 20 ในขั้นตอน (2) หัวพ่นสเปรย์มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 มิลลิเมตร ปริมาณการพ่นเคลือบอยู่ที่ 3 มิลลิลิตร และระยะเวลาการบ่มตัวอยู่ที่ 24 ชั่วโมง

ตัวอย่างที่ 3

สารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาตาน้ำประกอบด้วยวัตถุดิบในสัดส่วนโดยน้ำหนักดังต่อไปนี้ น้ำดีไอออกไซด์ 120 ส่วน ซิลิกาโซล 3 ส่วน กรดไฮโดรคลอริก 300 ส่วน เรซินคอมโพสิต 10 ส่วน เตะตระเอทิลออร์โทซิลิเกต 1 ส่วน และโซเดียมอัลฟา-โอเลฟินซัลโฟเนต 2 ส่วน โดยเรซินคอมโพสิตประกอบด้วยเรซินโพลีเอคริลิกและเรซินโพลียูรีเทนในอัตราส่วนโดยมวล 3:2 โดยเรซินโพลีเอคริลิกเป็นชนิดน้ำ และเรซินโพลียูรีเทนเป็นชนิดหมึกพิมพ์สูตรน้ำ

- 25 วิธีการเตรียมสารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาตาน้ำประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

หน้า 7 ของจำนวน 13 หน้า

A1: เติมซิลิกาโซลและกรดไฮโดรคลอริกลงในน้ำดีไอออสไนซ์ จากนั้นกวนผสมที่ อุณหภูมิห้อง

แล้วเติมเรซินคอมโพสิตและทำการกวนด้วยความเร็วสูง ก่อนนำส่วนผสมเข้าสู่เครื่องบด แบบลูกกลิ้งสามชั้นเพื่อทำการบด

- 5 A2: หลังจากจ่ายออกจากเครื่องบดแล้ว เติมเตตระเอทิลออร์โทซิลิเกตและกวนในสภาวะ อุณหภูมิสูง จากนั้นเติมโซเดียมอัลฟา-โอเลฟินซิลโฟเนตและกวนต่อจนได้สารเคลือบกระจกป้องกัน ไฟสำหรับแว่นตาดำน้ำ

ในขั้นตอน A1 กรดไฮโดรคลอริกมีสัดส่วนโดยมวล 35% โดยความเร็วรอบของการกวนด้วยความเร็วสูงอยู่ที่ 5000 รอบต่อนาที และระยะเวลาการกวนอยู่ที่ 12 นาที

- 10 ความเร็วรอบของการบดอยู่ที่ 500 รอบต่อนาที ความละเอียดของการบดอยู่ที่ 100 ไมโครเมตร และระยะเวลาการบดอยู่ที่ 30 นาที

ในขั้นตอน A2 อุณหภูมิสูงอยู่ที่ 55 องศาเซลเซียส โดยมีระยะเวลาการกวน 8 ชั่วโมง และความเร็วรอบของการกวนอยู่ที่ 1000 รอบต่อนาที

- 15 กระบวนการพ่นเคลือบป้องกันไฟของสารเคลือบกระจกสำหรับแว่นตาดำน้ำประกอบด้วย ขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) แช่เลนส์กระจกของแว่นตาดำน้ำในสารละลายไพราเนีย นำเลนส์ออกจากสารละลายแล้ว ทำความสะอาดด้วยเครื่องอัลตราโซนิก และเป่าให้แห้งด้วยก๊าซไนโตรเจนเพื่อเตรียมไว้ใช้ในขั้นตอน ถัดไป

- 20 (2) ใช้หัวพ่นสเปรย์พ่นสารเคลือบลงบนพื้นผิวเลนส์กระจกของแว่นตาดำน้ำ และหลังจาก ผ่านการบ่มตัวที่อุณหภูมิห้องแล้ว จะได้เลนส์แว่นตาดำน้ำที่มีคุณสมบัติป้องกันไฟ

ระยะเวลาในการแช่ตามขั้นตอน (1) อยู่ที่ 12 ชั่วโมง โดยสารละลายไพราเนียประกอบด้วย กรดกำมะถันเข้มข้นและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีสัดส่วนโดยมวล 30% ในอัตราส่วน 7:3 โดยมวล

ในขั้นตอน (2) หัวพ่นสเปรย์มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 มิลลิเมตร ปริมาณการพ่นเคลือบอยู่ที่ 3 มิลลิลิตร และระยะเวลาการบ่มตัวอยู่ที่ 30 ชั่วโมง

- 25 ตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 1

บนพื้นฐานของตัวอย่างที่ 2 มีการจัดเตรียมสารเคลือบกระจกป้องกันไฟสำหรับแว่นตาดำน้ำ ซึ่งประกอบด้วยวัตถุดิบในสัดส่วนโดยน้ำหนักดังต่อไปนี้ น้ำดีไอออสไนซ์ 110 ส่วน ซิลิกาโซล 2.5 ส่วน กรดไฮโดรคลอริก 250 ส่วน เรซินคอมโพสิต 8 ส่วน เตตระเอทิลออร์โทซิลิเกต 0.8 ส่วน และ

หน้า 8 ของจำนวน 13 หน้า

โซเดียมอัลฟา-โอเลฟินัลโฟเนต 1.8 ส่วน โดยเรซินคอมโพสิตดังกล่าวเป็นเรซินโพลียูรีเทน และเรซินโพลียูรีเทนนี้เป็นชนิดหมึกพิมพ์สูตรน้ำ

วิธีการเตรียมสารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาทำน้ำประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 5 A1: เติมหิลิกาโซลและกรดไฮโดรคลอริกลงในน้ำดีไอออลไนซ์ จากนั้นกวนผสมที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติมเรซินคอมโพสิตและทำการกวนด้วยความเร็วสูง ก่อนนำส่วนผสมที่ได้เข้าสู่เครื่องบดแบบลูกกลิ้งสามชั้นเพื่อทำการบด

- A2: หลังจากจ่ายออกจากเครื่องบดแล้ว เติมนิเตรเตอิลอร์โธซิลิเกตและกวนในสถานะอุณหภูมิสูง จากนั้นเติมโซเดียมอัลฟา-โอเลฟินัลโฟเนตและกวนต่อจนได้สารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำเร็จรูปสำหรับแว่นตาทำน้ำ
- 10

 ในขั้นตอน A1 กรดไฮโดรคลอริกมีสัดส่วนโดยมวล 30% โดยความเร็วรอบของการกวนด้วยความเร็วสูงอยู่ที่ 3500 รอบต่อนาที และระยะเวลาการกวนอยู่ที่ 8 นาที

 ความเร็วรอบของการบดอยู่ที่ 300 รอบต่อนาที ความละเอียดของการบดอยู่ที่ 50 ไมโครเมตร และระยะเวลาการบดอยู่ที่ 20 นาที

- 15 ในขั้นตอน A2 อุณหภูมิสูงอยู่ที่ 50 องศาเซลเซียส โดยมีระยะเวลาการกวน 5 ชั่วโมง และความเร็วรอบของการกวนอยู่ที่ 500 รอบต่อนาที

 กระบวนการพ่นเคลือบป้องกันฝ้าของสารเคลือบกระจกสำหรับแว่นตาทำน้ำประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

- (1) แช่เลนส์กระจกของแว่นตาทำน้ำในสารละลายไพราเนีย นำเลนส์ออกจากสารละลายแล้วทำความสะอาดด้วยเครื่องอัลตราโซนิก และเป่าให้แห้งด้วยก๊าซไนโตรเจนเพื่อเตรียมไว้ใช้ในขั้นตอนถัดไป
- 20

 (2) ใช้หัวพ่นสเปรย์พ่นสารเคลือบลงบนพื้นผิวเลนส์กระจกของแว่นตาทำน้ำ และหลังจากผ่านการบ่มตัวที่อุณหภูมิห้องแล้ว จะได้เลนส์แว่นตาทำน้ำที่มีคุณสมบัติป้องกันฝ้า

- ระยะเวลาในการแช่ตามขั้นตอน (1) อยู่ที่ 10 ชั่วโมง และสารละลายไพราเนียประกอบด้วยกรดกำมะถันเข้มข้นและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีสัดส่วนโดยมวล 30% ในอัตราส่วน 7:3 โดยมวล
- 25
- ในขั้นตอน (2) หัวพ่นสเปรย์มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 มิลลิเมตร ปริมาณการพ่นเคลือบอยู่ที่ 3 มิลลิลิตร และระยะเวลาการบ่มตัวอยู่ที่ 24 ชั่วโมง

 ตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 2

หน้า 9 ของจำนวน 13 หน้า

บนพื้นฐานของตัวอย่างที่ 2 มีการจัดเตรียมสารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาดำน้ำ ซึ่งประกอบด้วยวัตถุดิบในสัดส่วนโดยน้ำหนักดังต่อไปนี้ น้ำดีไอออไนซ์ 110 ส่วน ซิลิกาโซล 2.5 ส่วน กรดไฮโดรคลอริก 250 ส่วน เรซินคอมโพสิต 8 ส่วน เตตระเอทิลออร์โทซิลิเกต 0.8 ส่วน และ โซเดียมอัลฟา-โอเลฟินซัลโฟเนต 1.8 ส่วน โดยเรซินคอมโพสิตดังกล่าวเป็นเรซินโพลีเอคริลิก และเร

5 ซินโพลีเอคริลิกนี้เป็นชนิดสูตรน้ำ

วิธีการเตรียมสารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาดำน้ำประกอบด้วยขั้นตอน ดังต่อไปนี้

A1: เติมซิลิกาโซลและกรดไฮโดรคลอริกลงในน้ำดีไอออไนซ์ จากนั้นกวนผสมที่ อุณหภูมิห้อง แล้วเติมเรซินคอมโพสิตและทำการกวนด้วยความเร็วสูง ก่อนนำส่วนผสมเข้าสู่เครื่อง

10 บดแบบลูกกลิ้งสามชั้นเพื่อทำการบด

A2: หลังจากถ่ายออกจากเครื่องบดแล้ว เติมเตตระเอทิลออร์โทซิลิเกตและกวนในสภาวะ อุณหภูมิสูง จากนั้นเติมโซเดียมอัลฟา-โอเลฟินซัลโฟเนตและกวนต่อจนได้สารเคลือบกระจก

ป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาดำน้ำ

ในขั้นตอน A1 กรดไฮโดรคลอริกมีสัดส่วนโดยมวล 30% โดยความเร็วรอบของการกวนด้วย

15 ความเร็วสูงอยู่ที่ 3500 รอบต่อนาที และระยะเวลาการกวนอยู่ที่ 8 นาที

ความเร็วรอบของการบดอยู่ที่ 300 รอบต่อนาที ความละเอียดของการบดอยู่ที่ 50 ไมโครเมตร และระยะเวลาการบดอยู่ที่ 20 นาที

ในขั้นตอน A2 อุณหภูมิสูงอยู่ที่ 50 องศาเซลเซียส โดยมีระยะเวลาการกวน 5 ชั่วโมง และ

20 ความเร็วรอบของการกวนอยู่ที่ 500 รอบต่อนาที

กระบวนการพ่นเคลือบป้องกันฝ้าของสารเคลือบกระจกสำหรับแว่นตาดำน้ำประกอบด้วย

ขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) แช่เลนส์กระจกของแว่นตาดำน้ำในสารละลายไพราเนีย นำเลนส์ออกจากสารละลาย ทำ

ความสะอาดด้วยเครื่องอัลตราโซนิก และเป่าให้แห้งด้วยก๊าซไนโตรเจนเพื่อเตรียมไว้ใช้ในขั้นตอน

ถัดไป

(2) ใช้หัวพ่นสเปรย์พ่นสารเคลือบลงบนพื้นผิวเลนส์กระจกของแว่นตาดำน้ำ และหลังจาก

25 ผ่านการบ่มตัวที่อุณหภูมิห้องแล้ว จะได้เลนส์แว่นตาดำน้ำที่มีคุณสมบัติป้องกันฝ้า

หน้า 10 ของจำนวน 13 หน้า

ระยะเวลาในการแช่ตามขั้นตอน (1) อยู่ที่ 10 ชั่วโมง และสารละลายไพราเนียเป็นส่วนผสมของกรดกำมะถันเข้มข้นและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีสัดส่วนโดยมวล 30% ในอัตราส่วน 7:3 โดยมวล

- 5 ในขั้นตอน (2) หัวฟันสเปรย์มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 มิลลิเมตร ปริมาณการพ่นเคลือบอยู่ที่ 3 มิลลิลิตร และระยะเวลาการบ่มตัวอยู่ที่ 24 ชั่วโมง

ตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 3

บนพื้นฐานของตัวอย่างที่ 2 มีการจัดเตรียมสารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาดำน้ำซึ่ง

- 10 ประกอบด้วยวัตถุดิบในสัดส่วนโดยน้ำหนักดังต่อไปนี้ น้ำดีไอออไนซ์ 110 ส่วน ซิลิกาโซล 2.5 ส่วน กรดไฮโดรคลอริก 250 ส่วน เรซินคอมโพสิต 8 ส่วน เตตระเอทิลออร์โทซิลิเกต 0.8 ส่วน และโซเดียมอัลฟา-โอเลฟินซิลโฟเนต 1.8 ส่วน โดยเรซินคอมโพสิตดังกล่าวประกอบด้วยเรซินโพลีอะคริลิกและเรซินโพลียูรีเทนในอัตราส่วนโดยมวล 2:1.5 ทั้งนี้ เรซินโพลีอะคริลิกเป็นชนิดสูตรน้ำ และเรซินโพลียูรีเทนเป็นชนิดหมึกพิมพ์สูตรน้ำ

- 15 วิธีการเตรียมสารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาดำน้ำประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

A1: เติมซิลิกาโซลและกรดไฮโดรคลอริกลงในน้ำดีไอออไนซ์ จากนั้นกวนผสมที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติมเรซินคอมโพสิตและทำการกวนด้วยความเร็วสูง

A2: เติมเตตระเอทิลออร์โทซิลิเกตและกวนในสถานะอุณหภูมิสูง จากนั้นเติมโซเดียมอัลฟา-โอเลฟินซิลโฟเนตและกวนต่อจนได้สารเคลือบกระจกป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาดำน้ำ

- 20 ในขั้นตอน A1 กรดไฮโดรคลอริกมีสัดส่วนโดยมวล 30% โดยความเร็วรอบของการกวนด้วยความเร็วสูงอยู่ที่ 3500 รอบต่อนาที และระยะเวลาการกวนอยู่ที่ 8 นาที

ในขั้นตอน A2 อุณหภูมิสูงหมายถึงการให้ความร้อนจนถึง 50 องศาเซลเซียส โดยมีระยะเวลาการกวน 5 ชั่วโมง และความเร็วรอบของการกวนอยู่ที่ 500 รอบต่อนาที

- 25 กระบวนการพ่นเคลือบป้องกันฝ้าของสารเคลือบกระจกสำหรับแว่นตาดำน้ำประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) แช่เลนส์กระจกของแว่นตาดำน้ำในสารละลายไพราเนีย นำเลนส์ออกจากสารละลาย ทำความสะอาดด้วยเครื่องอัลตราโซนิก และเป่าให้แห้งด้วยก๊าซไนโตรเจนเพื่อเตรียมไว้ใช้ในขั้นตอนถัดไป

หน้า 11 ของจำนวน 13 หน้า

ใช้หัวพ่นสเปรย์พ่นสารเคลือบลงบนพื้นผิวเลนส์กระจกของแว่นตาดำน้ำ และหลังจากผ่านการบ่มตัวที่อุณหภูมิห้องแล้ว จะได้เลนส์แว่นตาดำน้ำที่มีคุณสมบัติป้องกันฝ้า

ระยะเวลาในการแช่ตามขั้นตอน (1) อยู่ที่ 10 ชั่วโมง และสารละลายไพราเนียเป็นส่วนผสมของ

- 5 กรดกำมะถันเข้มข้นและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีสัดส่วนโดยมวล 30% ในอัตราส่วน 7:3 โดยมวล

ในขั้นตอน (2) หัวพ่นสเปรย์มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 มิลลิเมตร ปริมาณการพ่นเคลือบอยู่ที่ 3 มิลลิลิตร และระยะเวลาการบ่มตัวอยู่ที่ 24 ชั่วโมง

การทดสอบสมรรถนะ

- 10 การทดสอบการส่งผ่านแสง: ใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ในการตรวจวัดและคำนวณค่าการส่งผ่านแสงตามมาตรฐาน GB11186.3-1989

การทดสอบการป้องกันฝ้า: อ้างอิงตามมาตรฐาน GB/T31726-2015 โดยวางเลนส์ไว้ในห้องที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส ในระยะ 20 ± 5 มิลลิเมตร และสังเกตการเกิดฝ้าที่ผิวเลนส์

การทดสอบมุมสัมผัส: ทำการทดสอบตามมาตรฐาน GB/T 30447-2013

- 15 การทดสอบสมรรถนะการเสียดทาน: ใช้ผ้าไร้ฝุ่นชุบน้ำให้มีน้ำหนัก 500 กรัม เช็ดถูด้วยความเร็ว 30 มิลลิเมตรต่อวินาที ทำซ้ำหนึ่งรอบ รวมทั้งหมด 2000 ครั้ง แล้วทำการทดสอบการเกิดฝ้า

การทดสอบการเช็ดทนแอลกอฮอล์: ใช้ผ้าไร้ฝุ่นชุบแอลกอฮอล์ให้มีน้ำหนัก 500 กรัม เช็ดถูด้วยความเร็ว 30 มิลลิเมตรต่อวินาที ทำซ้ำหนึ่งรอบ รวมทั้งหมด 1000 ครั้ง แล้วทำการทดสอบการเกิดฝ้า

- 20 การทดสอบความทนทานต่อรังสี QUV: อ้างอิงตามมาตรฐาน GB/T23987-2009 โดยใช้หลอดปรอท UVA-340 ที่มีความเข้มของรังสี 45 วัตต์ต่อตารางเมตร และทำการทดสอบการเกิดฝ้าหลังจากผ่านไป 240 ชั่วโมง

การทดสอบความชื้นสูง: อ้างอิงตามมาตรฐาน GB/T31726-2015 โดยวางเลนส์ไว้ในห้องที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส ในระยะ 20 ± 5 มิลลิเมตร ภายใต้สภาวะความชื้นสัมพัทธ์ 85% (RH)

- 25 และสังเกตการเกิดฝ้าที่ผิวเลนส์

เลนส์ป้องกันฝ้าสำหรับแว่นตาดำน้ำที่ได้จากตัวอย่างที่ 1-3 และตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 1-3

หน้า 12 ของจำนวน 13 หน้า

ได้รับการทดสอบด้านค่าการส่งผ่านแสง คุณสมบัติป้องกันฝ้า มุมสัมผัส สมรรถนะด้านแรงเสียดทาน ความทนทานต่อการขีดด้วยแอลกอฮอล์ ความทนทานต่อรังสี QUV และความทนทานต่อสภาวะอุณหภูมิและความชื้นสูง ตามวิธีการทดสอบที่ได้ระบุไว้ข้างต้น โดยผลการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 1

5 ตารางที่ 1 ผลการทดสอบ

ตัวอย่างทดสอบ	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	ตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 1	ตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 2	ตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 3
% ค่าการส่งผ่านแสง	98.94	99.07	99.0	89.17	99.0	90.65
คุณสมบัติป้องกันฝ้า	ไม่เกิดฝ้า	ไม่เกิดฝ้า	ไม่เกิดฝ้า	เกิดฝ้า	ไม่เกิดฝ้า	ไม่เกิดฝ้า
มุมสัมผัส	6.2	5.0	6.0	67.9	6.0	32.6
สมรรถนะด้านแรงเสียดทาน	ไม่เกิดฝ้า	ไม่เกิดฝ้า	ไม่เกิดฝ้า	เกิดฝ้า	เกิดฝ้า	เกิดฝ้า
ความทนทานต่อการขีดด้วยแอลกอฮอล์	ไม่เกิดฝ้า	ไม่เกิดฝ้า	ไม่เกิดฝ้า	เกิดฝ้า	เกิดฝ้า	เกิดฝ้า
ความทนทานต่อสภาวะแสงเร่งรัดแบบ QUV	ไม่เกิดฝ้า	ไม่เกิดฝ้า	ไม่เกิดฝ้า	เกิดฝ้า	ไม่เกิดฝ้า	เกิดฝ้า
ความทนทานต่อสภาวะความชื้นสูง	ไม่เกิดฝ้า	ไม่เกิดฝ้า	ไม่เกิดฝ้า	เกิดฝ้า	ไม่เกิดฝ้า	เกิดฝ้า

จากตารางที่ 1 สามารถสรุปได้ว่า ค่าการส่งผ่านแสงของตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 1 และ 3 ต่ำกว่าตัวอย่างอื่น ๆ เรซินในตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 1 คือเรซินโพลียูรีเทน ซึ่งมีสมบัติชอบน้ำ (hydrophilicity) น้อยกว่าเรซินโพลีอะคริลิก และเข้ากันได้ดีกว่ากับซิลิกาไฮดรอกไซด์ ส่งผลให้การกระจายตัวของซิลิกาไม่สม่ำเสมอและทำให้ค่าการส่งผ่านแสงลดลง สำหรับตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 3 เนื่องจากซิลิกาไฮดรอกไซด์ที่เกิดขึ้นโดยไม่ผ่านการบดด้วยเครื่องบดแบบลูกกลิ้งสามชั้นมีความไม่เสถียร จึงไม่ได้รับการทำให้ละเอียดและกระจายตัวอย่างทั่วถึง ส่งผลให้ค่าการส่งผ่านแสงลดลงเช่นกัน ค่ามุมสัมผัสของตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 1 และ 3 มีค่ามากกว่าตัวอย่างอื่น ๆ ซึ่งบ่งบอกถึงสมบัติชอบน้ำที่น้อยกว่าเมื่อไม่มีการเติมเรซินโพลีอะคริลิก สมบัติชอบน้ำของตัว

อย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 1 ลดลง และการกระจายตัวของซิลิกาที่ไม่สม่ำเสมอในตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 3 ก็ส่งผลกระทบต่อสมบัติชอบน้ำเช่นกัน โดยสมบัติชอบน้ำของตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 1 แย่กว่าตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 3 ดังนั้น ตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 1 จึงเกิดปรากฏการณ์ฝ้าในการทดสอบการป้องกันฝ้า ในขณะที่ตัวอย่างที่ 1-3 ไม่เกิดฝ้าหลังจากผ่านการ

หน้า 13 ของจำนวน 13 หน้า

ทดสอบการเสียดทานด้วยผ้าไร้ฝุ่นหรือการเช็ดด้วยแอลกอฮอล์ แต่ตัวอย่างเชิงเปรียบเทียบที่ 1-3 กลับเกิดฝ้า จากผลดังกล่าวสามารถเห็นได้ว่า เรซินโพลียูรีเทนและขั้นตอนการบดด้วยเครื่องบดแบบลูกกลิ้งสามชั้นมีผลอย่างมากต่อความทนทานต่อการสึกหรอของสารเคลือบ และหลังจากผ่านการทดสอบภายใต้สภาวะ QUV และความชื้นสูง พบว่าไม่แตกต่างจากสถานะปกติ และไม่มีผลกระทบต่อ

5 คุณสมบัติของตัวอย่าง

คำอธิบายข้างต้นเป็นเพียงตัวอย่างลักษณะการดำเนินการที่ต้องการของแบบรายงานฉบับนี้เท่านั้น และไม่ถือเป็นการจำกัดขอบเขตของแบบรายงานฉบับนี้แต่อย่างใด แม้ว่าแบบรายงานฉบับนี้จะได้เปิดเผยในลักษณะการดำเนินการที่ต้องการแล้วก็ตาม แต่ไม่ได้มีเจตนาที่จะจำกัดแบบรายงานฉบับนี้ ผู้เชี่ยวชาญในสาขานี้สามารถใช้เนื้อหาทางเทคนิคที่เปิดเผยไว้ข้างต้นเพื่อทำการปรับเปลี่ยนหรือแก้ไขเล็กน้อยให้เป็นลักษณะการดำเนินการที่เทียบเท่าได้โดยไม่ออกนอกขอบเขตของแนวทางทางเทคนิคของแบบรายงานฉบับนี้ การปรับแก้เล็กน้อย การเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่เทียบเท่า หรือการดัดแปลงใด ๆ ที่ทำขึ้นจากลักษณะการดำเนินการข้างต้นโดยอ้างอิงตามแนวทางทางเทคนิคของแบบรายงานฉบับนี้ และไม่ออกนอกขอบเขตของแบบรายงานฉบับนี้ ยังคงอยู่ภายในขอบเขตของแนวทางทางเทคนิคของแบบรายงานฉบับนี้

15 วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์