

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 929 551**

51 Int. Cl.:

**F16B 35/06**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2015** **E 15193537 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2022** **EP 3067575**

54 Título: **Tornillo para evitar grietas y rebabas**

30 Prioridad:

**11.03.2015 TW 104107855**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:

**30.11.2022**

73 Titular/es:

**KWANTEX RESEARCH INC. (100.0%)  
No. 7, Lane 376 Zong-Zeng Road Kwanmiao  
District  
Tainan City 71848, TW**

72 Inventor/es:

**LIN, CHAO-WEI**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

ES 2 929 551 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Tornillo para evitar grietas y rebabas

5 **Antecedentes de la invención**

1. Campo técnico

10 **[0001]** La presente invención se refiere a un tornillo y, más particularmente, se refiere a un tornillo que presenta mejoras en la cabeza del tornillo.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 **[0002]** Ahora nos referiremos a las Figuras 1 y 2, que ilustran un tornillo de cabeza plana convencional 10 que tiene nervios cortantes. El tornillo de cabeza plana 10 incluye un vástago 11 y una cabeza plana 12 con forma cónica. El vástago 11 se conecta con la cabeza 12 por un extremo y se estrecha por el otro extremo. En la superficie lateral cónica 15 de la cabeza 12 hay cuatro nervios cortantes 13 colocados por igual en dirección longitudinal. Ahora nos referiremos a la Figura 3a, que ilustra cómo dos partes de planchas 16, 18 hechas de madera, material acrílico o plástico quedan fijadas la una a la otra mediante el tornillo 10. A modo de ilustración, las planchas 16 y 18 que se

20 ilustran en la Figura 3a son dos trozos de madera. El trozo de madera 16 se apila sobre el trozo de madera 18 y se introduce el tornillo 10 para perforar primero el trozo de madera 16. El tornillo 10 perfora el trozo de madera 16 hasta llegar al trozo de madera 18. Los cuatro nervios cortantes 13 cortan el trozo de madera 16 y, por último, la cabeza 12 se encastra en el trozo de madera 16 a medida que el tornillo 10 sigue perforándolo. De este modo, el tornillo 10 asegura los trozos de madera 16 y 18.

25 **[0003]** Sin embargo, el anterior tornillo convencional 10 presenta los siguientes inconvenientes: en primer lugar, los cuatro nervios cortantes 13 de la cabeza 12 son curvos y, por lo tanto, tienen un rendimiento deficiente a la hora cortar. Esto hace que resulte difícil encastrar la cabeza 12 en el trozo de madera 16, de modo que es necesario usar un par de torsión mayor para perforar debidamente los trozos de madera. En segundo lugar, dado que los cuatro

30 nervios cortantes 13 están situados en la superficie lateral cónica 15 de la cabeza 12 en dirección longitudinal, esto hace que los nervios cortantes 13 tengan un rendimiento deficiente a la hora de cortar. Esto hace que el tornillo 10 no sea adecuado para asegurar una pieza de trabajo dura. Por último, dado que los cuatro nervios cortantes 13 son curvos y están situados en la superficie lateral cónica 15 de la cabeza 12 en dirección longitudinal, a menudo esto hace que la veta de la madera se retuerza alrededor de la cabeza 12 cuando la cabeza 12 se encastra en un trozo

35 de madera 16 que es duro y tiene fibras duras o bien es de una madera compuesta compleja. Además, también puede hacer que el trozo de madera 16 se agriete, tenga rebabas o se forme una protuberancia 14 alrededor de la cabeza encastrada 12. Ahora nos referiremos a las Figuras 3b, 3c y 3d, que ilustran, respectivamente, que el trozo de madera 16 tiene grietas, vetas retorcidas y rebabas alrededor de la cabeza 12 del tornillo convencional 10 cuando la cabeza 12 se encastra en el trozo de madera 16.

40 **[0004]** A fin de solucionar los problemas mencionados anteriormente y garantizar que la cabeza 12 del tornillo 10 se encastre completamente en el trozo de madera 16, es habitual perforar previamente un orificio en el trozo de madera 16 antes de asegurar el tornillo 10 al trozo de madera 16. Esta preperforación puede llevarse a cabo utilizando una herramienta de perforación con cuchillas. La herramienta de perforación puede perforar un orificio dilatado con sus

45 cuchillas en la superficie superior del trozo de madera 16. Cuando el tornillo 10 se asegura al trozo de madera 16 por medio de este orificio dilatado, el orificio dilatado puede alojar la cabeza 12 del tornillo 10. De este modo, se pueden resolver los problemas mencionados anteriormente. Sin embargo, resulta problemático perforar previamente un orificio dilatado con una herramienta de perforación.

50 **[0005]** Por consiguiente, es necesario proporcionar una solución para los problemas mencionados.

**[0006]** El documento US 2013/0022426 A1 desvela un tornillo con una cabeza que tiene una única superficie lateral curva. En la superficie lateral hay diversos salientes con forma de punto dispuestos en línea recta, en forma de V, en forma triangular o en forma de X que se interseca.

55 **[0007]** El documento US 2005/0226701 A1 describe un tornillo con una cabeza que comprende una zona de contacto plana y una sección del cuello, es decir, dos superficies laterales cónicas. En estas superficies laterales están dispuestos, respectivamente, unos nervios rectos que se extienden paralelos al vástago del tornillo.

60 **[0008]** Gracias al documento DE 29903232 U1 se conoce un tornillo cuya cabeza comprende dos superficies laterales cónicas. En cada superficie lateral hay nervios rectos que se extienden en paralelo al vástago del tornillo.

**[0009]** Gracias al documento DE 20 2011 100 595 U1 se conoce un tornillo cuya cabeza contiene nervios en forma de C o en forma de S, de manera que dichos nervios incluyen un borde de fresado, respectivamente.

65

**Resumen de la invención**

**[0010]** La presente invención proporciona un tornillo con las características de la reivindicación 1 con el objeto de resolver los problemas mencionados. En las reivindicaciones subordinadas se tratan otras realizaciones adicionales.

**[0011]** El tornillo de la presente divulgación incluye una cabeza, un vástago, una rosca, cinco nervios primarios y al menos un nervio secundario. La rosca forma parte del vástago. La cabeza está situada en un extremo del vástago y está diseñada para recibir una herramienta de fijación. La cabeza tiene forma cónica y tiene superficies laterales cónicas, que incluyen una primera superficie lateral y una segunda superficie lateral. La segunda superficie lateral está situada entre la primera superficie lateral y el vástago. Los nervios primarios están situados en la primera superficie lateral. El nervio secundario está situado en la segunda superficie lateral.

**[0012]** De acuerdo con los tornillos de la presente divulgación, tanto los nervios de la primera superficie lateral como los de la segunda superficie lateral cortan la pieza de trabajo. Además, los nervios primarios también pueden presionar contra la pieza de trabajo las protuberancias y las virutas cortadas de la pieza de trabajo. Por consiguiente, la pieza de trabajo que ha de asegurarse no presentará protuberancias, grietas, rebabas o vetas retorcidas evidentes alrededor de las cabezas de los tornillos cuando las cabezas de los tornillos se encastren en la pieza de trabajo. Los tornillos de la presente divulgación también pueden evitar que la pieza de trabajo asegurada se agriete debido a la concentración de tensiones y a las influencias del clima, como la expansión y la contracción térmica, la absorción de humedad y el secado tras la absorción de humedad cuando los tornillos han estado fijados a la pieza de trabajo durante mucho tiempo. Los tornillos de la presente divulgación pueden fijar la pieza de trabajo firmemente y usarse de manera segura, además de conservar el buen aspecto de la pieza de trabajo de forma acorde.

**[0013]** Todo lo anterior, así como los objetivos, características y ventajas adicionales de la presente divulgación, resultará más evidente gracias a la siguiente descripción detallada, la cual toma como referencia las ilustraciones adjuntas.

**Breve descripción de las ilustraciones****[0014]**

La Figura 1 (FIG. 1) es una vista en perspectiva elevada de un tornillo de cabeza plana convencional con nervios cortantes.

La Figura 2 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Figura 1.

La Figura 3a ilustra que el tornillo de cabeza plana convencional de la Figura 1 se usa para asegurar entre sí dos piezas de madera.

La Figura 3b ilustra cómo la madera presenta grietas alrededor de la cabeza del tornillo de cabeza plana convencional de la Figura 1 cuando la cabeza del tornillo se encastra en la madera.

La Figura 3c ilustra cómo la veta de la madera se retuerce alrededor de la cabeza del tornillo de cabeza plana convencional de la Figura 1 cuando la cabeza del tornillo se encastra en la madera.

La Figura 3d ilustra cómo la madera tiene rebabas alrededor de la cabeza del tornillo de cabeza plana convencional de la Figura 1 cuando la cabeza del tornillo se encastra en la madera.

La Figura 4a es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con un aspecto de la primera realización.

La Figura 4b es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con otro aspecto de la primera realización.

Las Figuras 5a a 5f son vistas en sección transversal tomadas a lo largo de la línea 5-5 de la Figura 4a o 4b, que ilustran cómo la cabeza puede incluir un número diferente de nervios secundarios.

La Figura 6a es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con un aspecto de la segunda realización.

La Figura 6b es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con otro aspecto de la segunda realización.

Las Figuras 7a a 7f son vistas en sección transversal tomadas a lo largo de la línea 7-7 de la Figura 6a o 6b, que ilustran cómo la cabeza puede incluir un número diferente de nervios secundarios.

- La Figura 8a es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con un aspecto de la tercera realización.
- 5 La Figura 8b es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con otro aspecto de la tercera realización.
- Las Figuras 9a a 9f son vistas en sección transversal tomadas a lo largo de la línea 9-9 de la Figura 8a u 8b, que ilustran cómo la cabeza puede incluir un número diferente de nervios secundarios.
- 10 La Figura 10a es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con un aspecto de la cuarta realización.
- La Figura 10b es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo otro aspecto de la cuarta realización.
- 15 La Figura 11a es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo un aspecto de la quinta realización.
- La Figura 11b es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo otro aspecto de la quinta realización.
- 20 Las Figuras 12a a 12f son vistas en sección transversal tomadas a lo largo de la línea 12-12 de la Figura 11a u 11b, que ilustran cómo la cabeza puede incluir un número diferente de nervios secundarios.
- 25 La Figura 13a es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con un aspecto de la sexta realización.
- La Figura 13b es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con otro aspecto de la sexta realización.
- 30 La Figura 14a es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con un aspecto de la séptima realización.
- La Figura 14b es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con otro aspecto de la séptima realización.
- 35 La Figura 15a es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con un aspecto de la octava realización.
- La Figura 15b es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con otro aspecto de la octava realización.
- 40 La Figura 16a es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con un aspecto de la novena realización.
- 45 La Figura 16b es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con otro aspecto de la novena realización.
- La Figura 17a es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con un aspecto de la décima realización.
- 50 La Figura 17b es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con otro aspecto de la décima realización.
- 55 La Figura 18a es una vista frontal del tornillo de la presente divulgación de acuerdo con un aspecto de la undécima realización.
- La Figura 18b es una vista frontal de un tornillo de la presente divulgación de acuerdo con otro aspecto de la undécima realización.
- 60 La Figura 19a es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con la duodécima realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.
- La Figura 19b es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con otro aspecto de la duodécima realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.
- 65

La Figura 20a es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con la decimotercera realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

5 La Figura 20b es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con otro aspecto de la decimotercera realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

La Figura 21a es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con la decimocuarta realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

10 La Figura 21b es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con otro aspecto de la decimocuarta realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

La Figura 22a es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con la decimoquinta realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

15 La Figura 22b es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con otro aspecto de la decimoquinta realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

La Figura 23a es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con la decimosexta realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

20 La Figura 23b es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con otro aspecto de la decimosexta realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

La Figura 24a es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con la decimoséptima realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

25 La Figura 24b es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con otro aspecto de la decimoséptima realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

La Figura 25a es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con la decimoctava realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

30 La Figura 25b es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con otro aspecto de la decimoctava realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

La Figura 26a es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con la decimonovena realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

35 La Figura 26b es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con otro aspecto de la decimonovena realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

La Figura 27a es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con la vigésima realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

40 La Figura 27b es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con otro aspecto de la vigésima realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

La Figura 28a es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con la vigesimoprimera realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

45 La Figura 28b es una vista frontal de un tornillo de acuerdo con otro aspecto de la vigesimoprimera realización que no entra dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

La Figura 29a es una vista lateral de las cabezas de los tornillos de acuerdo con algunas realizaciones que no entran dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

50 La Figura 29b es una vista en sección transversal de las cabezas de los tornillos de acuerdo con algunas realizaciones que no entran dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

#### **Descripción detallada de la realización preferida**

[0015] Ahora nos referiremos a las Figuras 4a a 28b, que ilustran diferentes tornillos. En estas figuras, se han usado números de referencia idénticos para designar elementos prácticamente idénticos que son comunes a las figuras. Cada uno de los tornillos de la presente divulgación incluye una cabeza plana 210 y un vástago 220. La cabeza 210 está diseñada para recibir una herramienta de fijación. El vástago 220 se extiende hacia abajo desde la cabeza 210.

En el vástago 220 se forma una rosca 230, que puede acoplarse con la pieza de trabajo que se ha de asegurar, por ejemplo madera blanda, madera dura, un material compuesto, plásticos espumados y material sintético, incluidos los polímeros, la madera y los plásticos reciclados, para proporcionar una resistencia a la extracción.

**[0016]** La cabeza 210 tiene forma cónica y tiene superficies laterales cónicas, que incluyen una primera superficie lateral 250 y una segunda superficie lateral 260. La segunda superficie lateral 260 está situada entre la primera superficie lateral 250 y el vástago 220. Es decir, la segunda superficie lateral 260 está situada por debajo de la primera superficie lateral 250 y está más cerca del vástago 220 que la primera superficie lateral 250. La primera superficie lateral 250 puede ser una superficie cónica. Es decir, la parte de la cabeza 210 que está rodeada por la primera superficie lateral 250 se estrecha de manera uniforme y lineal hacia la segunda superficie lateral 260. Más específicamente, la parte de la cabeza 210 que está rodeada por la primera superficie lateral 250 tiene un diámetro radial que es perpendicular al eje del vástago 220, que se reduce linealmente hacia la segunda superficie lateral 260. Por consiguiente, la superficie lateral cónica 250 define un ángulo de borde  $\alpha$ , que es de entre 70 y 100 grados. La segunda superficie lateral 260 puede ser una superficie cónica, tal y como se ilustra en las Figuras 4b, 6b, 8b, 10b, 11b, 13b, 14b, 15b, 16b, 17b, 18b, 19b, 20b, 21b, 22b, 23b, 24b, 25b, 26b, 27b y 28b. De manera alternativa, la segunda superficie lateral 260 puede ser una superficie abombada, tal y como se ilustra en las Figuras 4a, 6a, 8a, 10a, 11a, 13a, 14a, 15a, 16a, 17a, 18a, 19a, 20a, 21a, 22a, 23a, 24a, 25a, 26a, 27a y 28a. No hay ningún escalón en el límite entre las superficies laterales primera y segunda 250, 260. Es decir, la primera superficie lateral 250 se conecta con suavidad y de manera continua con la segunda superficie lateral 260. La segunda superficie lateral 260 puede conectarse con suavidad y de manera continua con el vástago 220. De manera alternativa, puede haber un escalón 270 en el límite entre la segunda superficie lateral 260 y el vástago 220, tal y como se ilustra en las Figuras 14a a 18b y 24a a 28b. Cuando la segunda superficie lateral 260 es una superficie cónica, esto conlleva que la parte de la cabeza 210 rodeada por la segunda superficie lateral 260 tenga un diámetro radial que es perpendicular al eje del vástago 220 y que se reduce linealmente hacia el vástago 220. Cuando la segunda superficie lateral 260 es una superficie abombada, esto implica que la parte de la cabeza 210 que está rodeada por la segunda superficie lateral 260 tiene forma de trompeta y tiene un diámetro radial con una tasa decreciente que se reduce hacia el vástago 220. Es decir, la parte de la cabeza 210 que está rodeada por la porción superior de la segunda superficie lateral 260 se estrecha más rápidamente hacia el vástago 220 que la parte de la cabeza 210 que está rodeada por la porción inferior de la segunda superficie lateral 260. De manera similar, la primera superficie lateral 250 también puede ser una superficie abombada.

**[0017]** Diversos nervios primarios 252 están distribuidos uniformemente en la primera superficie lateral 250. Los nervios primarios 252 pueden ser nervios longitudinales (tal y como se ilustra en las Figuras 4a a 7f, 14a, 14b, 19a, 19b, 24a y 24b), nervios oblicuos (tal y como se ilustra en las Figuras 8a a 10b, 15a a 16b, 20a a 21b y 25a a 26b) o nervios curvos (tal y como se ilustra en las Figuras 11a a 13b, 17a a 18b, 22a a 23b y 27a a 28b). Cuando el nervio primario 252 es un nervio longitudinal, esto implica que el nervio primario 252 se extiende en línea recta desde un extremo hasta el otro extremo y es prácticamente paralelo a la dirección longitudinal del vástago 220. Cuando el nervio primario 252 es un nervio oblicuo, esto implica que el nervio primario 252 también se extiende en línea recta desde un extremo hasta el otro extremo, pero está inclinado respecto a la dirección longitudinal del vástago 220. El nervio oblicuo 252 puede extenderse prácticamente en la dirección en espiral de la rosca 230, tal y como se muestra en las Figuras 10a, 10b, 16a, 16b, 21a, 21b, 26a y 26b. El nervio curvo 252 también puede extenderse en una dirección prácticamente opuesta a la dirección en espiral de la rosca 230, tal y como se muestra en las Figuras 8a, 8b, 9a a 9f, 15a, 15b, 20a, 20b, 25a y 25b. De manera similar, el nervio curvo 252 puede formar espirales en la dirección en espiral de la rosca 230, tal y como se muestra en las Figuras 13a, 13b, 18a, 18b, 23a, 23b, 28a y 28b. El nervio curvo 252 también puede formar espirales en dirección opuesta a la dirección en espiral de la rosca 230, tal y como se muestra en las Figuras 11a, 11b, 12a a 12f, 17a, 17b, 22a, 22b, 27a y 27b. El nervio primario 252 puede presentar una simetría bilateral con respecto a su dirección longitudinal. De manera alternativa, el nervio primario 252 puede ser asimétrico.

**[0018]** Al menos un nervio secundario 262 está distribuido uniformemente en la segunda superficie lateral 260. El número del -al menos un- nervio secundario 262 puede ser de entre 1 y 12. Los nervios secundarios 262 son nervios curvos (tal y como se ilustra en las Figuras 4a a 18b) de acuerdo con la invención y no nervios longitudinales (tal y como se ilustra en las Figuras 19a a 28b), y todos ellos se extienden desde los límites entre las superficies laterales primera y segunda 250, 260 hasta los límites entre la segunda superficie lateral 260 y el vástago 220. El nervio secundario 262 puede conectarse o desconectarse con uno de los nervios primarios 252. Cuando el nervio secundario 262 es un nervio curvo, se extiende menos de una vuelta. Esto indica que el nervio curvo 262 se extiende en espiral menos de 360 grados. El nervio curvo 262 puede extenderse en espiral en la dirección en espiral de la rosca 230, tal y como se muestra en las Figuras 6a, 6b y 7a a 7f. El nervio curvo 262 también puede extenderse en espiral en dirección opuesta a la dirección en espiral de la rosca 230, tal y como se muestra en las Figuras 4a a 5f y 8a a 18b. El nervio secundario 262 puede presentar una simetría bilateral con respecto a su dirección longitudinal. De manera alternativa, el nervio curvo 262 puede ser asimétrico. Refiriéndonos ahora a las Figuras 29a y 29b, cuando el nervio secundario 262 es curvo y no presenta simetría bilateral, puede tener una pared lateral interna 264 y una pared lateral externa 263 opuestas. La pared lateral interna 264 está orientada hacia el vástago 220 y se sitúa entre el vástago 220 y la pared lateral externa 263, de manera que la longitud de la pared lateral externa 263 es diferente a la de la pared lateral interna 264.

**[0019]** Cuando los tornillos de la presente divulgación se usan para asegurar una pieza de trabajo, las cabezas 210 se accionan para girar con herramientas de fijación. Los nervios secundarios 262 de la segunda superficie lateral 260 giran para cortar la pieza de trabajo y, a continuación, los nervios primarios 252 de la primera superficie lateral 250 siguen cortando la pieza de trabajo. Además, los nervios primarios 252 también pueden presionar contra la pieza de trabajo las protuberancias y las virutas cortadas de la pieza de trabajo. De este modo, la pieza de trabajo que ha de asegurarse no presentará protuberancias, grietas o rebabas evidentes alrededor de las cabezas 210 cuando las cabezas 210 se encastran en la pieza de trabajo. Además, las paredes laterales interiores 264 de los nervios secundarios curvos 262 son casi paralelas a los ejes de los vástagos 220, respectivamente, y por tanto tienen un buen rendimiento a la hora de cortar. Por consiguiente, la pieza de trabajo que ha de asegurarse no presentará rebabas evidentes.

**[0020]** Cuando los tornillos de la presente divulgación tienen un escalón 270 en el límite entre la segunda superficie lateral 260 y el vástago 220, tal y como se ilustra en las Figuras 14a a 18b y 24a a 28b, el escalón 270 puede tener bordes afilados para ayudar a cortar rápidamente la pieza de trabajo.

**[0021]** Los tornillos de acuerdo con la presente divulgación también son adecuados para asegurar accesorios de hardware, como bisagras provistas de orificios de fijación. Cuando se perforan los tornillos en la pieza de trabajo a través de los orificios de fijación de los accesorios de hardware y las cabezas 210 se encastran en la pieza de trabajo, las superficies laterales de las cabezas 210 pueden estar en estrecho contacto con las paredes interiores de los orificios de fijación, ya que estas superficies laterales son cónicas y lisas.

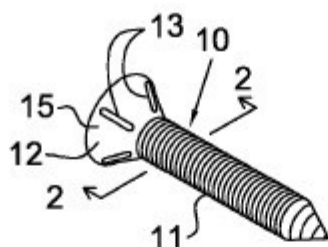
**[0022]** De acuerdo con los tornillos de la presente divulgación, tanto los nervios de la primera superficie lateral como los nervios de la segunda superficie lateral pueden cortar la pieza de trabajo. Además, los nervios primarios también pueden presionar contra la pieza de trabajo las protuberancias y virutas cortadas de la pieza de trabajo. De este modo, la pieza de trabajo que ha de asegurarse no presentará protuberancias, grietas, rebabas o vetas retorcidas evidentes alrededor de las cabezas de los tornillos cuando las cabezas de los tornillos se encastran en la pieza de trabajo. Los tornillos de la presente divulgación también pueden evitar que la pieza de trabajo fijada se agriete debido a la concentración de tensión y a las influencias del clima, como la expansión y la contracción térmica, la absorción de humedad y el secado tras la absorción de humedad cuando los tornillos han estado fijados a la pieza de trabajo durante mucho tiempo. Los tornillos de la presente divulgación pueden asegurar la pieza de trabajo firmemente y usarse con seguridad, además de conservar el buen aspecto de la pieza de trabajo de forma acorde. Además, no hay necesidad de perforar previamente un orificio dilatado en la pieza de trabajo para resolver los problemas habituales.

**[0023]** Si bien se han desvelado con fines ilustrativos las realizaciones preferidas de la presente divulgación, los expertos en la materia sabrán que es posible realizar diversas modificaciones, adiciones y sustituciones sin apartarse por ello del alcance de la invención, tal y como se desvela en las reivindicaciones anexas.

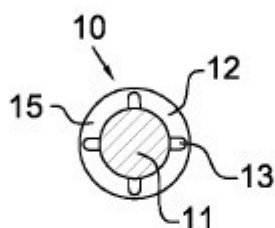
## REIVINDICACIONES

1. Un tornillo, que comprende:

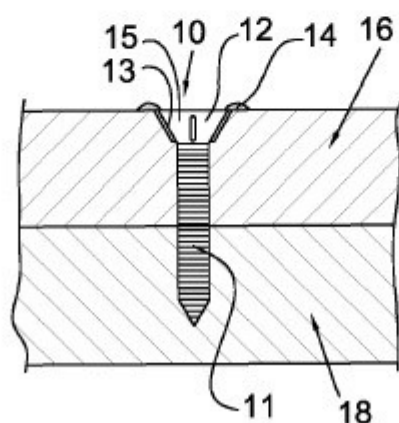
- 5 un vástago (220);  
una rosca (230) que forma parte del vástago (220);  
una cabeza (210) situada en un extremo del vástago (220), de manera que la cabeza (210) está diseñada para recibir una herramienta de fijación, de manera que la cabeza (210) tiene superficies laterales cónicas que incluyen una primera superficie lateral (250) y una segunda superficie lateral (260),  
10 de manera que la primera superficie lateral (250) es una superficie cónica o una superficie abombada, de manera que la segunda superficie lateral (260) está situada entre la primera superficie lateral (250) y el vástago (220), y la segunda superficie lateral (260) es una superficie cónica o una superficie abombada;  
15 diversos nervios primarios (252) que están distribuidos uniformemente en la circunferencia de la primera superficie lateral (250) y que se extienden desde un extremo superior de la primera superficie lateral (250) hasta un extremo inferior de la primera superficie lateral (250), de manera que los nervios primarios (252) son nervios cortantes longitudinales, nervios cortantes oblicuos o nervios cortantes curvos;  
20 **que se caracteriza por el hecho de que**  
al menos un nervio secundario curvo (262) está situado en la segunda superficie lateral (260), de manera que el nervio secundario (262) se extiende en forma de arco desde un primer extremo situado en el límite entre la primera superficie lateral (250) y la segunda superficie lateral (260) hacia el vástago (220) y hasta un segundo extremo, de manera que el nervio secundario (262) se estrecha desde el primer extremo hasta el segundo extremo, y el nervio secundario (262) tiene una anchura que se reduce gradualmente cuando se extiende desde el primer extremo hacia el segundo extremo, de manera que el nervio secundario (262) es un nervio cortante, y de manera que el mencionado -al menos un- nervio secundario curvo (262) se extiende menos de una vuelta.  
25
- 30 2. El tornillo de acuerdo con la reivindicación 1, de manera que el -al menos un- nervio secundario (262) se extiende desde el límite entre la primera superficie lateral (250) y la segunda superficie lateral (260) hasta otro límite entre la segunda superficie lateral (260) y el vástago (220).
- 35 3. El tornillo de acuerdo con la reivindicación 1, de manera que la primera superficie lateral (250) es una superficie cónica que define un ángulo de borde ( $\alpha$ ) en un rango de 70 a 100 grados.
- 40 4. El tornillo de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende: un escalón (270) situado en el límite entre la segunda superficie lateral (260) y el vástago (220).
- 45 5. El tornillo de acuerdo con la reivindicación 1, de manera que el tornillo no incluye un escalón en el límite entre la primera superficie lateral (250) y la segunda superficie lateral (260).
6. El tornillo de acuerdo con la reivindicación 1, de manera que los nervios primarios (252) tienen formas bilateralmente simétricas.
7. El tornillo de acuerdo con la reivindicación 1, de manera que los nervios primarios (252) tienen formas asimétricas.
8. El tornillo de acuerdo con la reivindicación 1, de manera que el -al menos un- nervio secundario (262) tiene una forma bilateralmente simétrica.
- 50 9. El tornillo de acuerdo con la reivindicación 1, de manera que el -al menos un- nervio secundario (262) tiene una forma asimétrica.



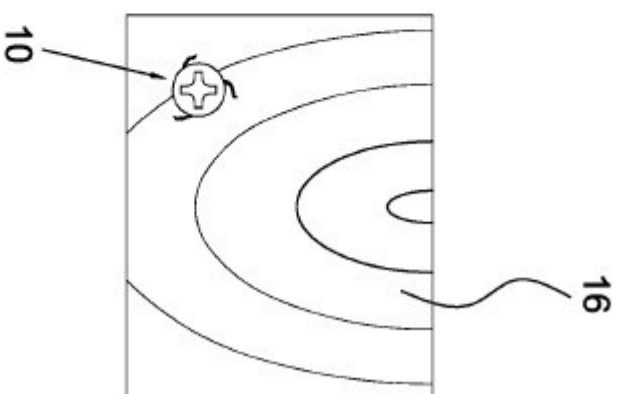
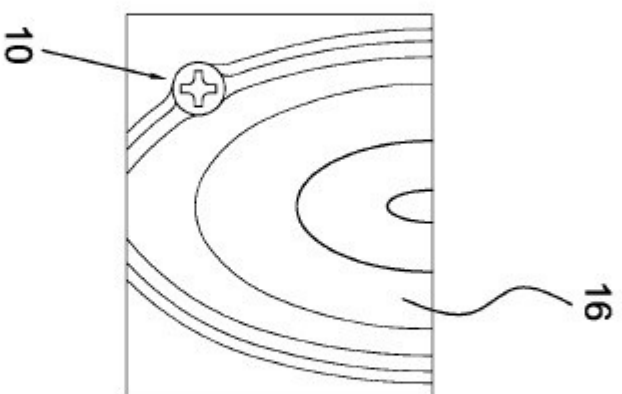
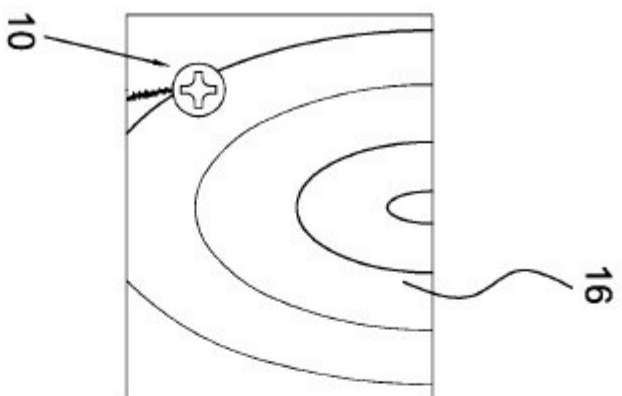
**FIG. 1** (TÉCNICA ANTERIOR)



**FIG. 2** (TÉCNICA ANTERIOR)



**FIG. 3a** (TÉCNICA ANTERIOR)



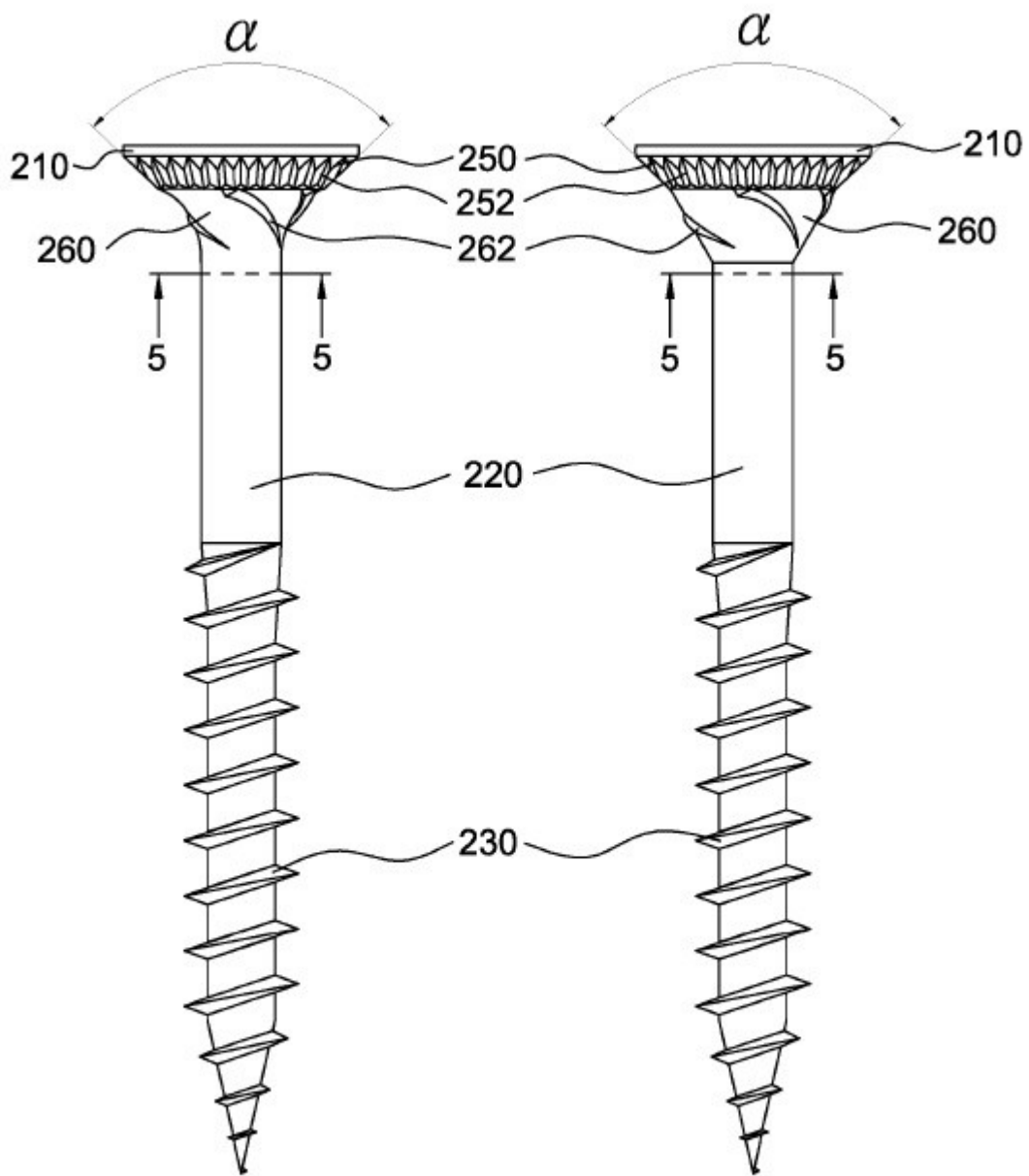


FIG. 4a

FIG. 4b



FIG. 5a

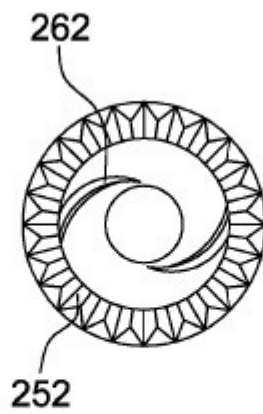


FIG. 5b

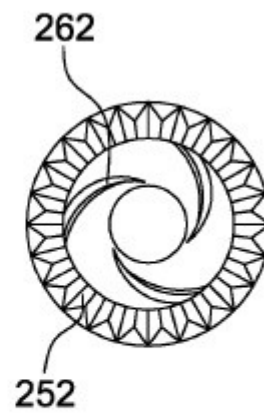


FIG. 5c



FIG. 5d



FIG. 5e



FIG. 5f

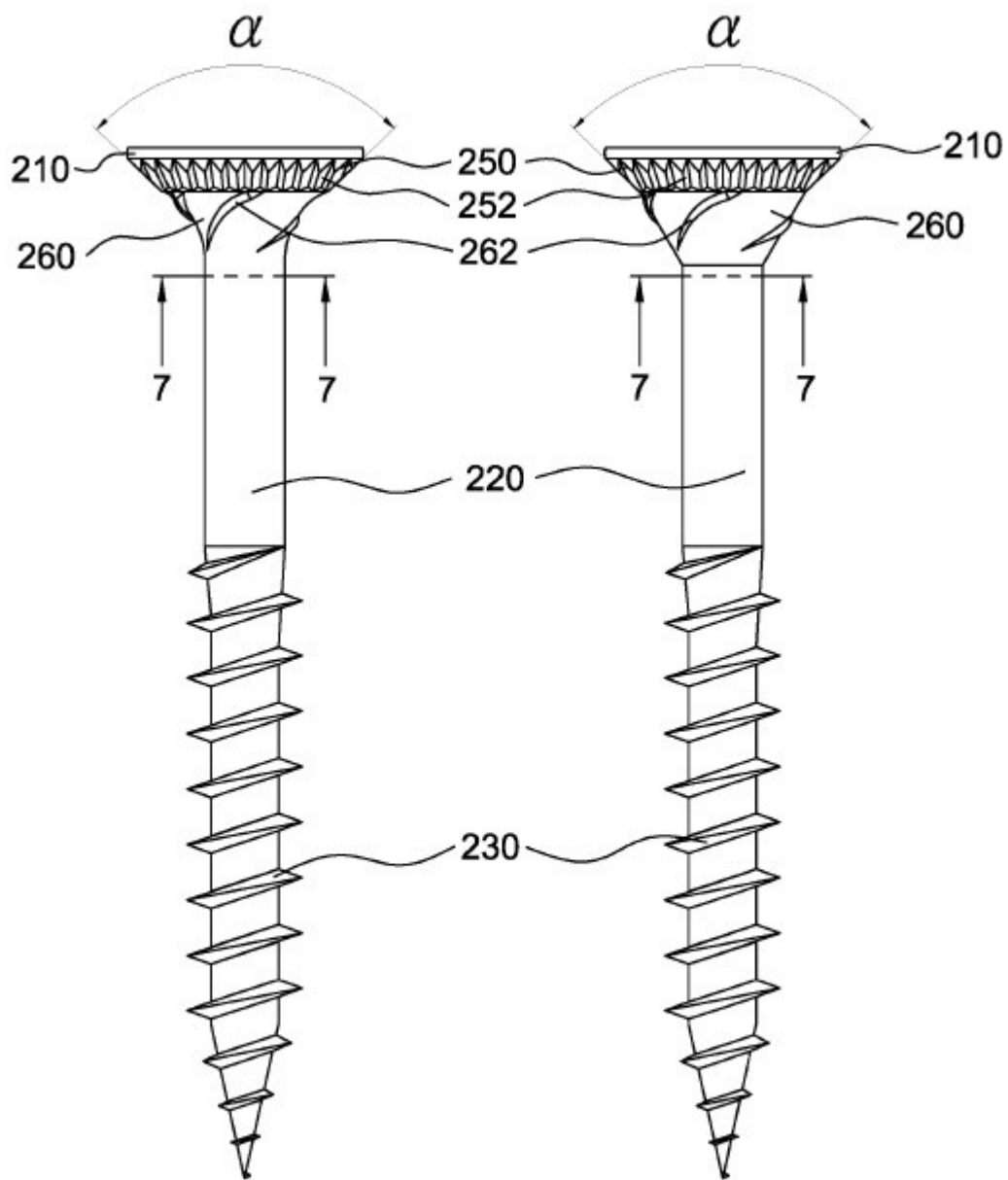


FIG. 6a

FIG. 6b



FIG. 7a

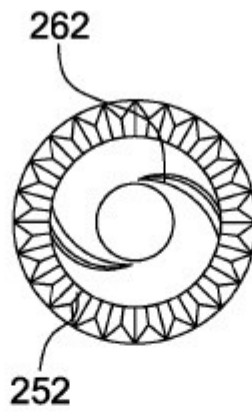


FIG. 7b



FIG. 7c



FIG. 7d



FIG. 7e



FIG. 7f

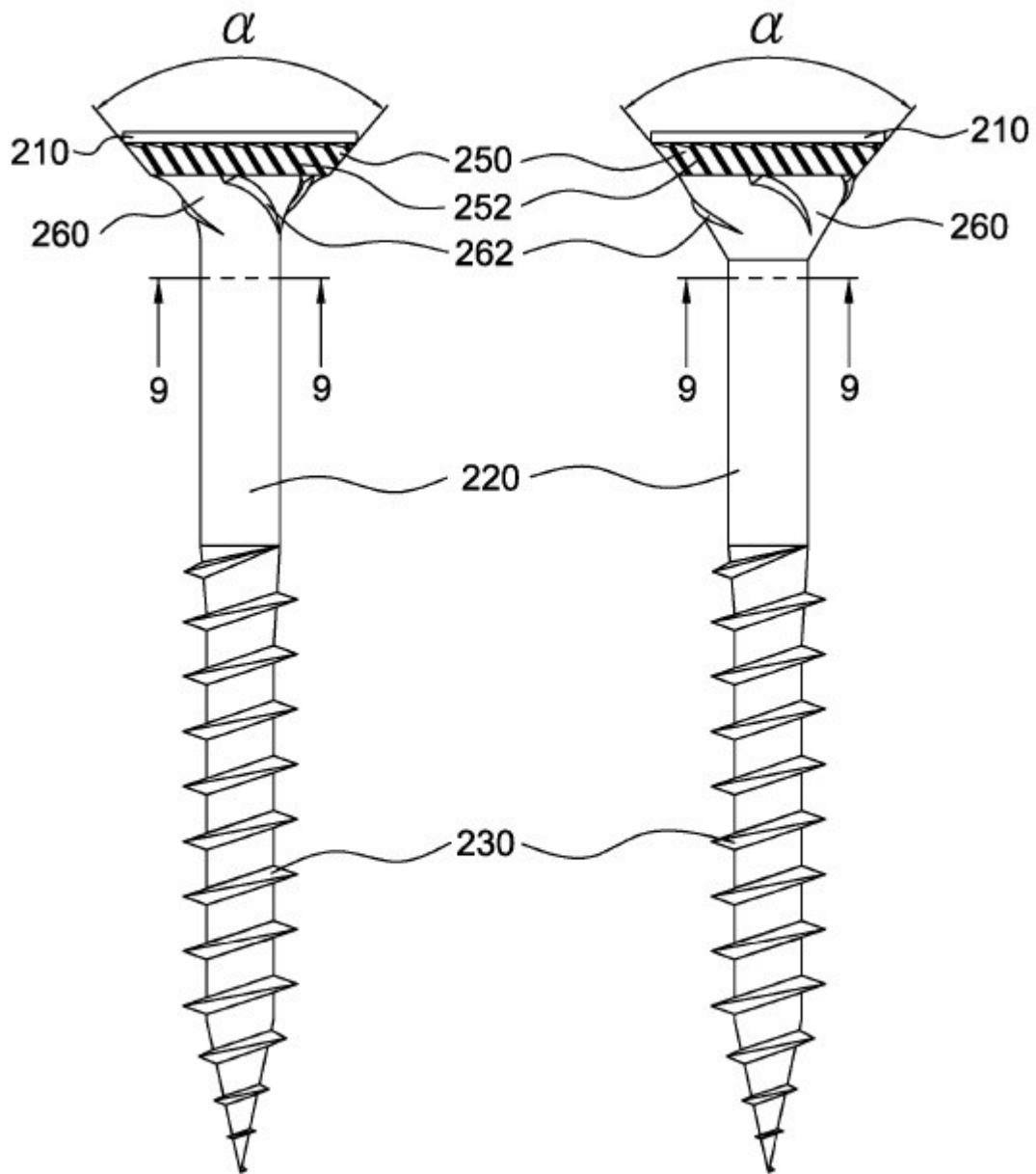


FIG. 8a

FIG. 8b



FIG. 9a



FIG. 9b



FIG. 9c



FIG. 9d



FIG. 9e



FIG. 9f

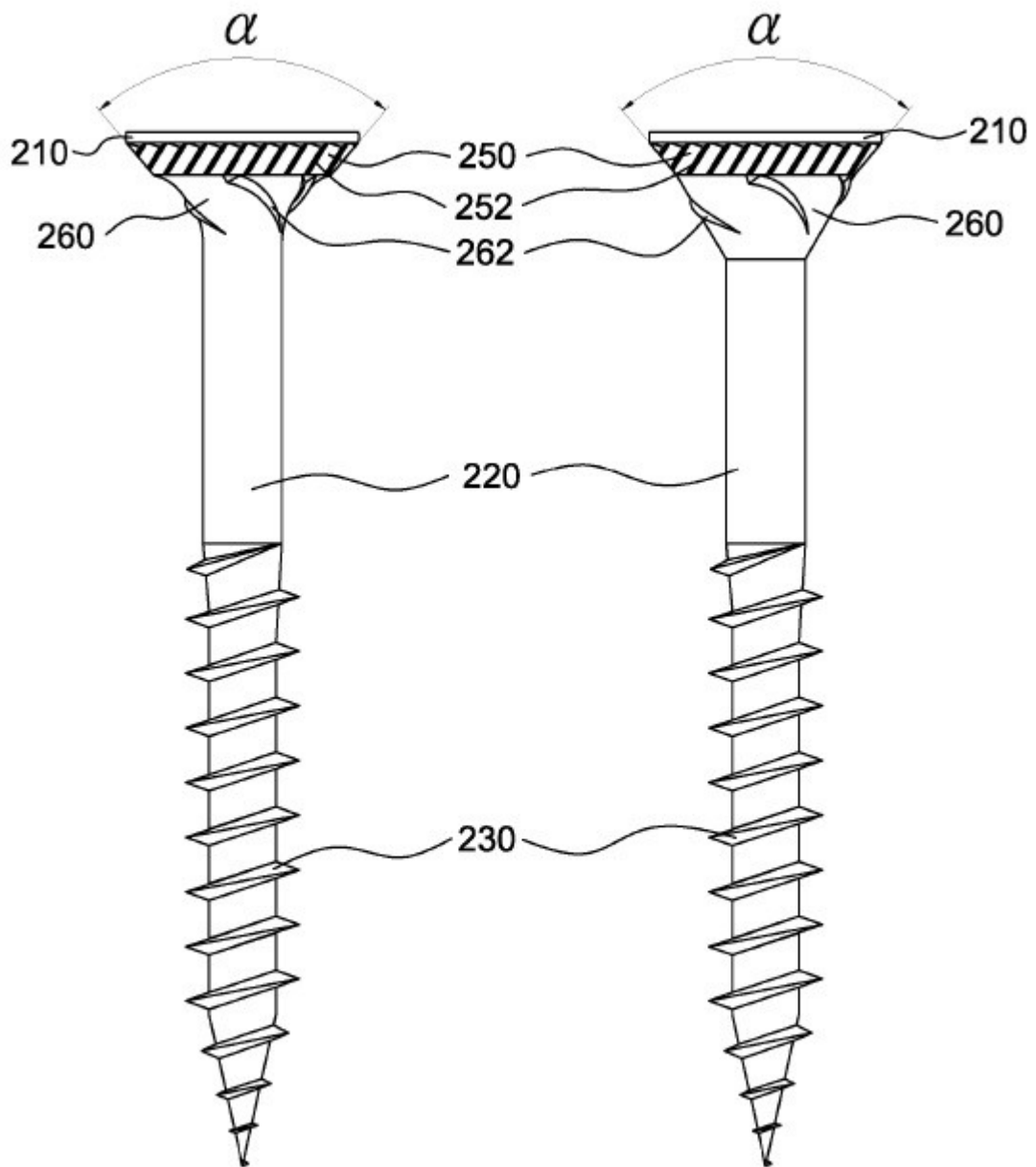


FIG. 10a

FIG. 10b

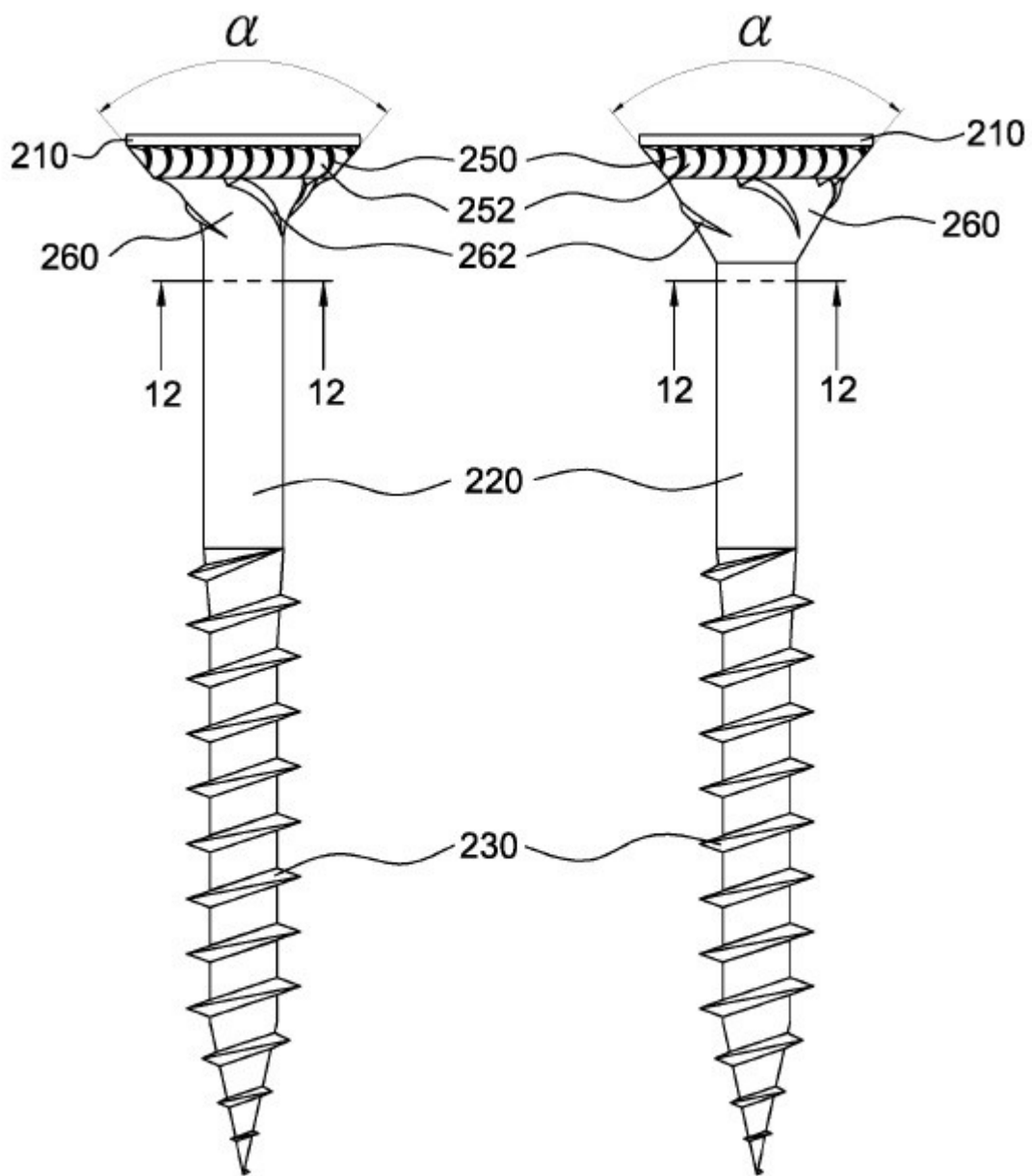


FIG. 11a

FIG. 11b

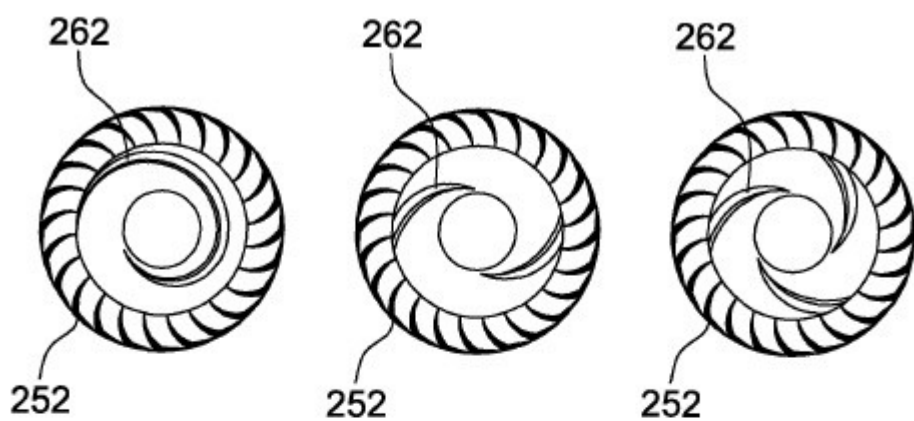


FIG. 12a    FIG. 12b    FIG. 12c

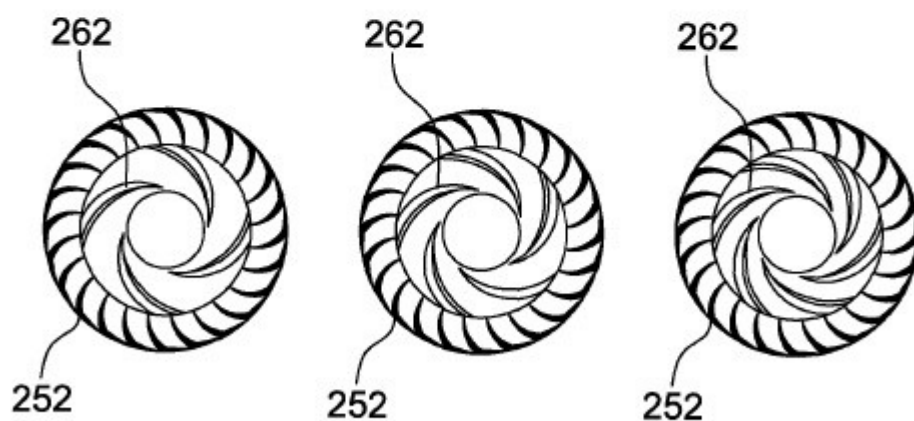


FIG. 12d    FIG. 12e    FIG. 12f

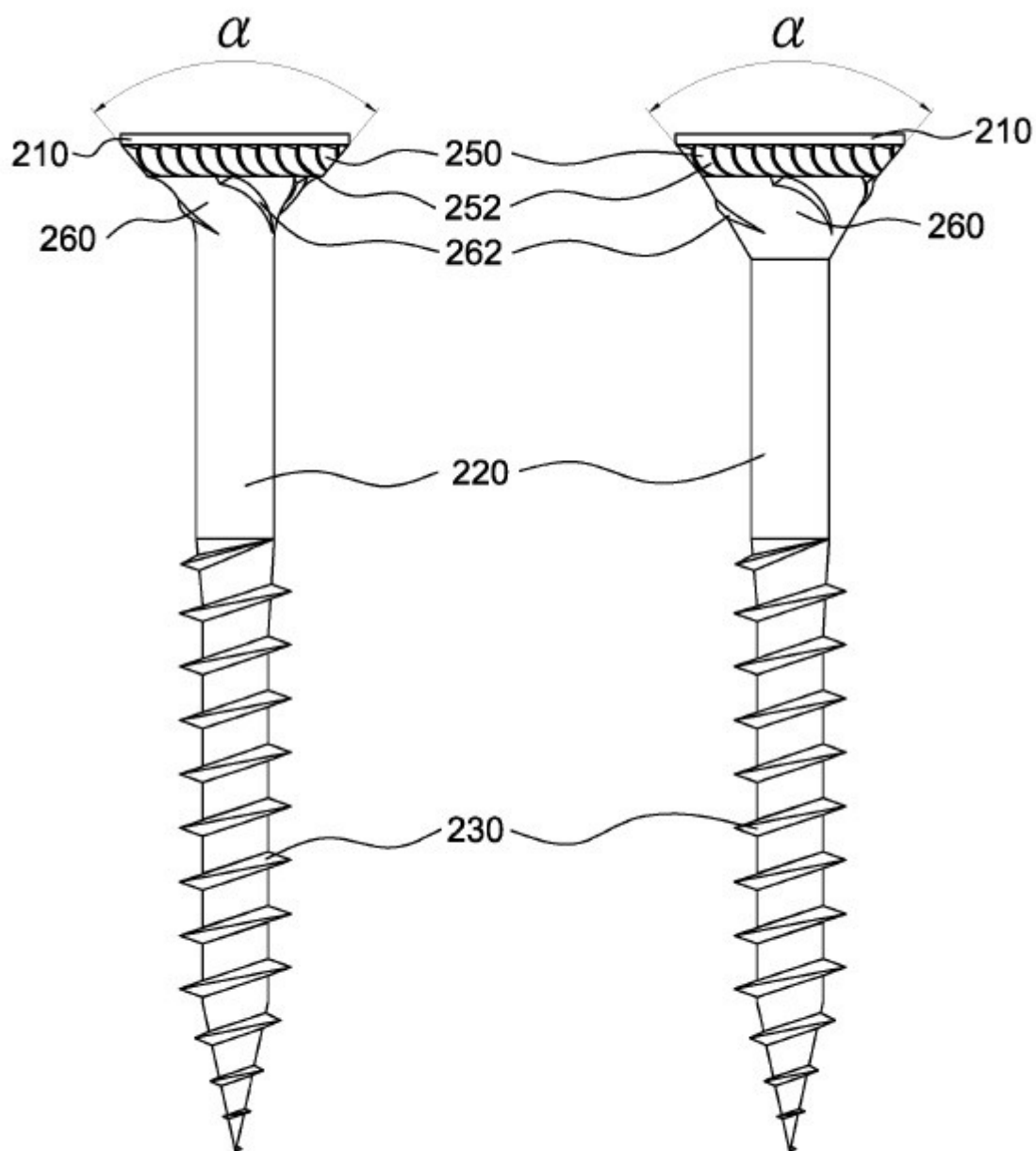


FIG. 13a

FIG. 13b

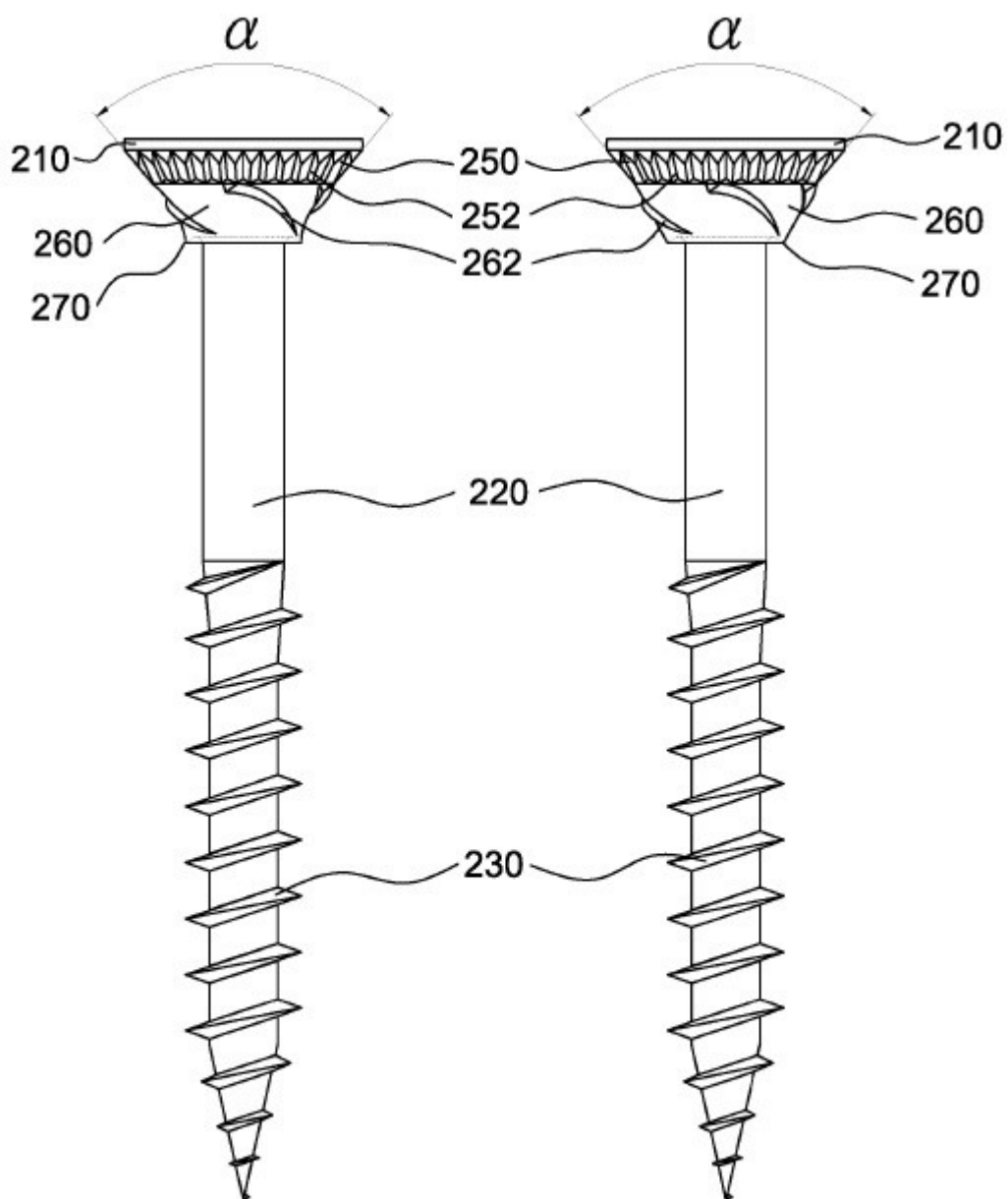


FIG. 14a

FIG. 14b

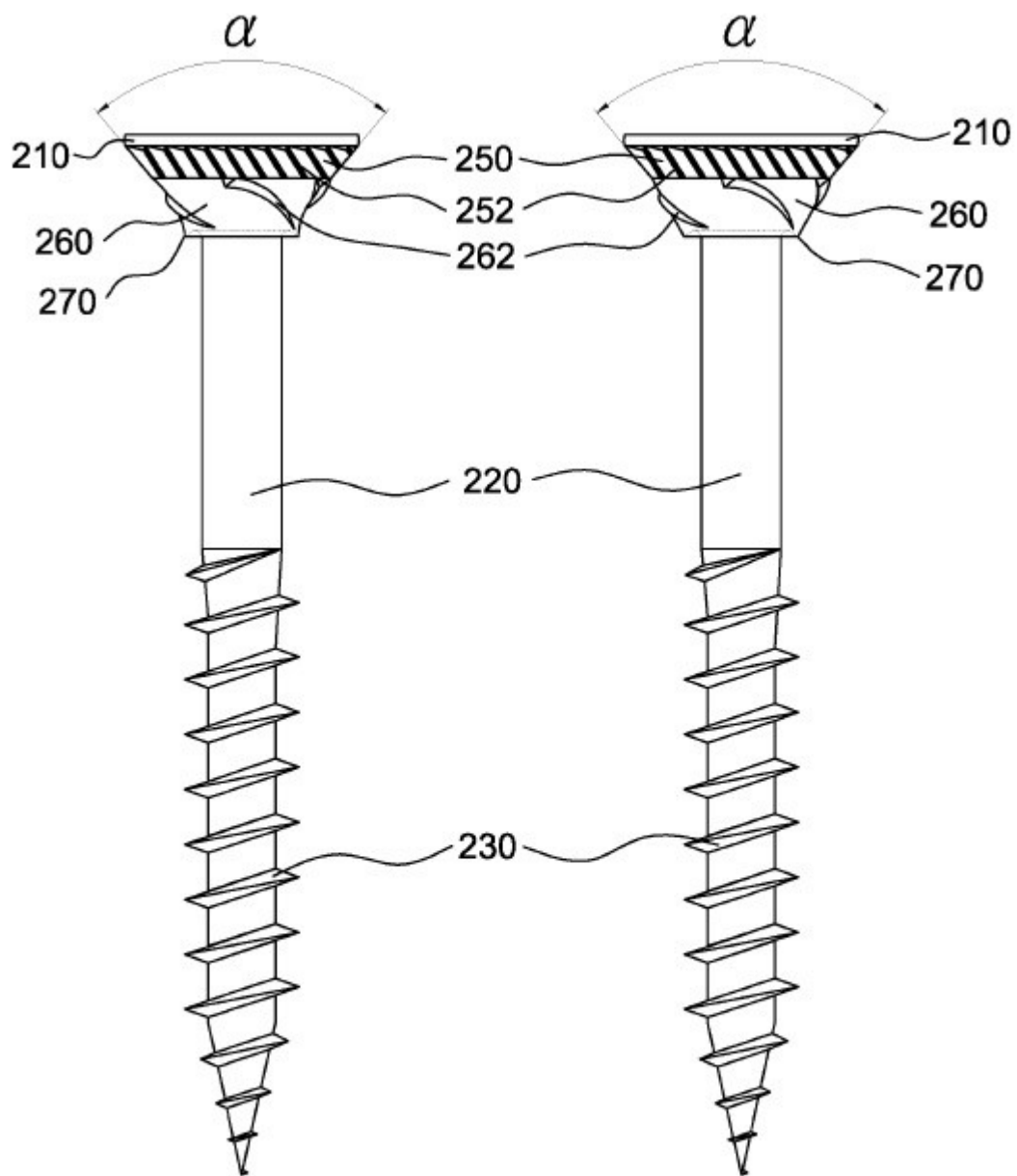


FIG. 15a

FIG. 15b

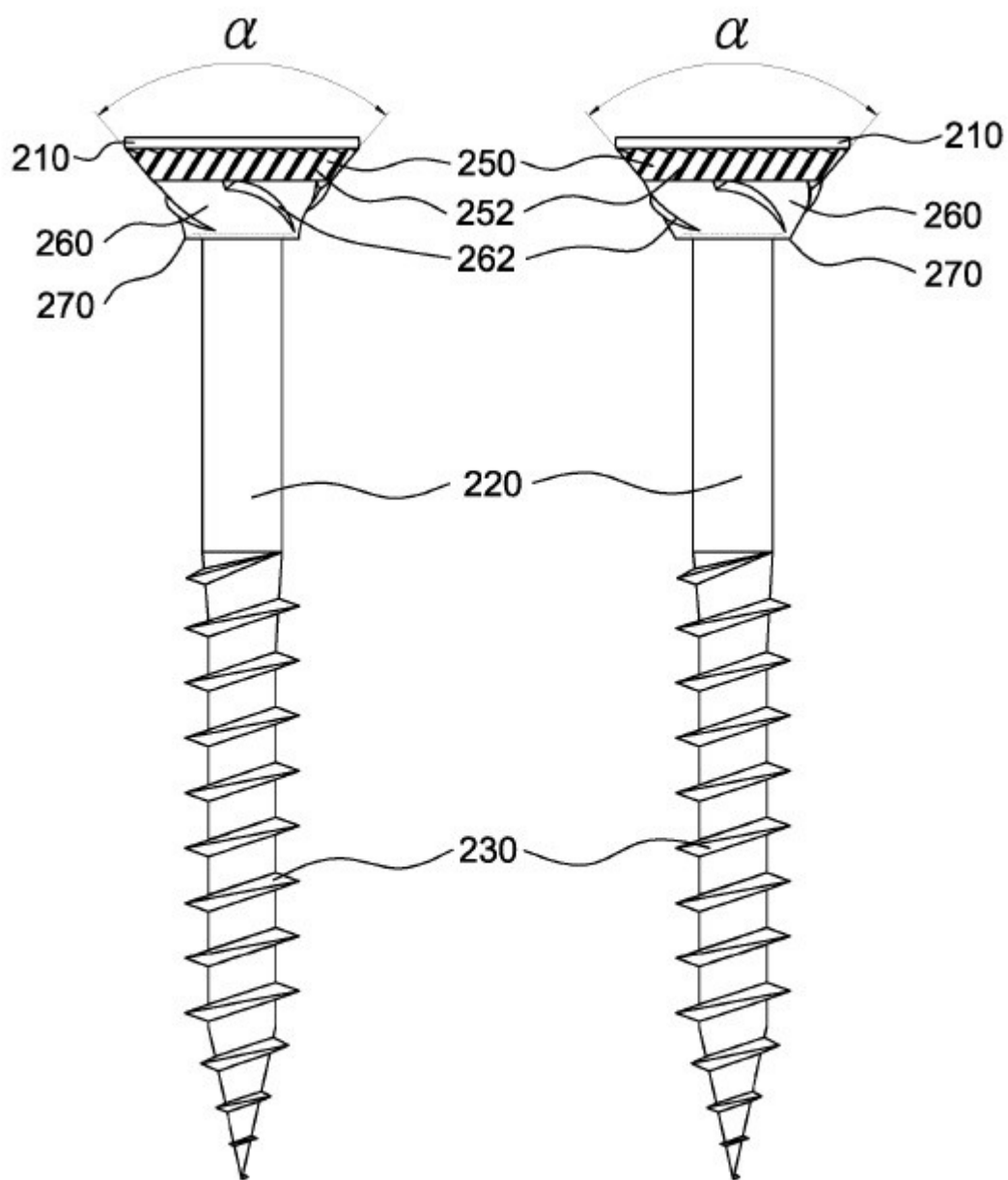


FIG. 16a

FIG. 16b

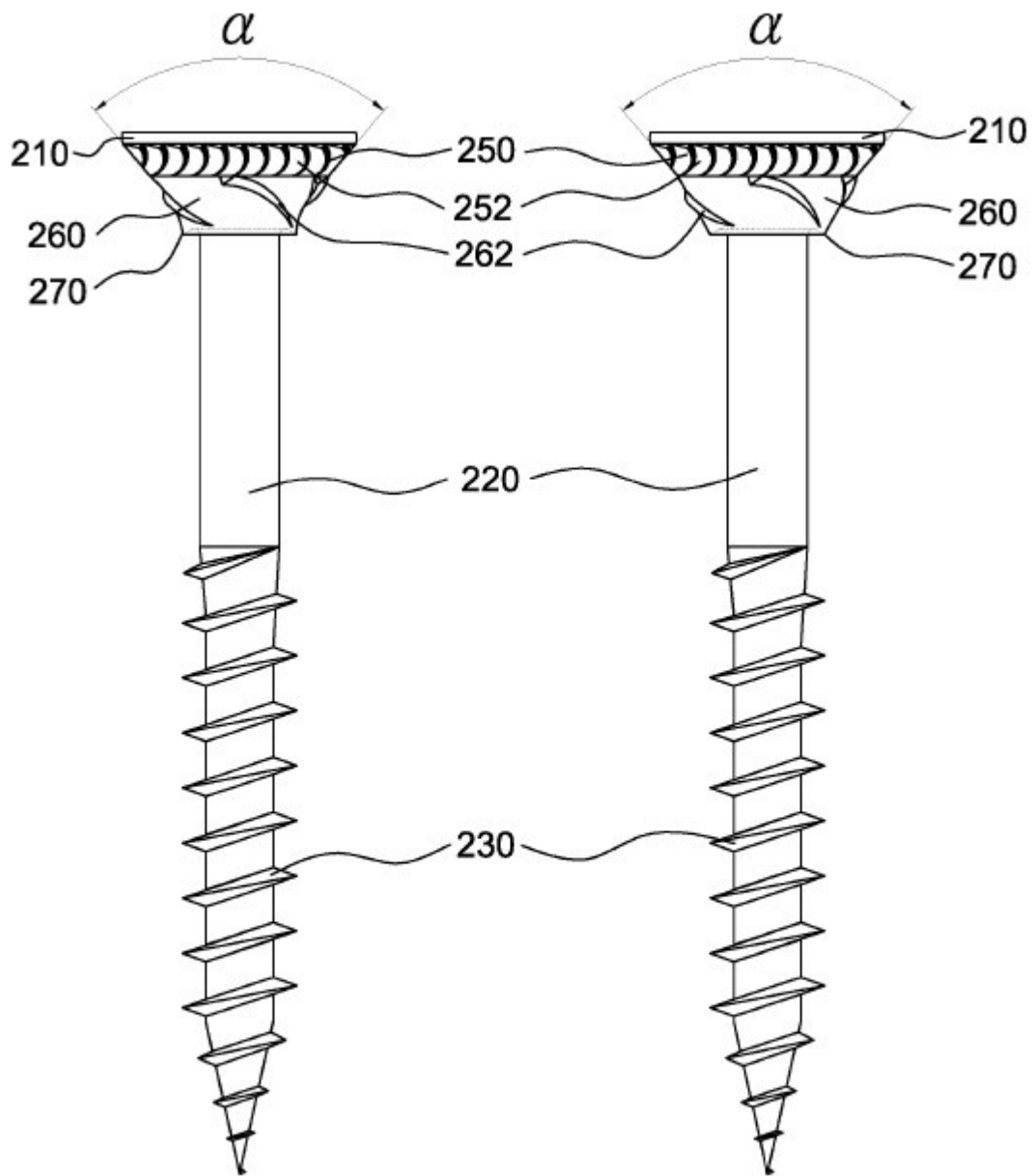


FIG. 17a

FIG. 17b

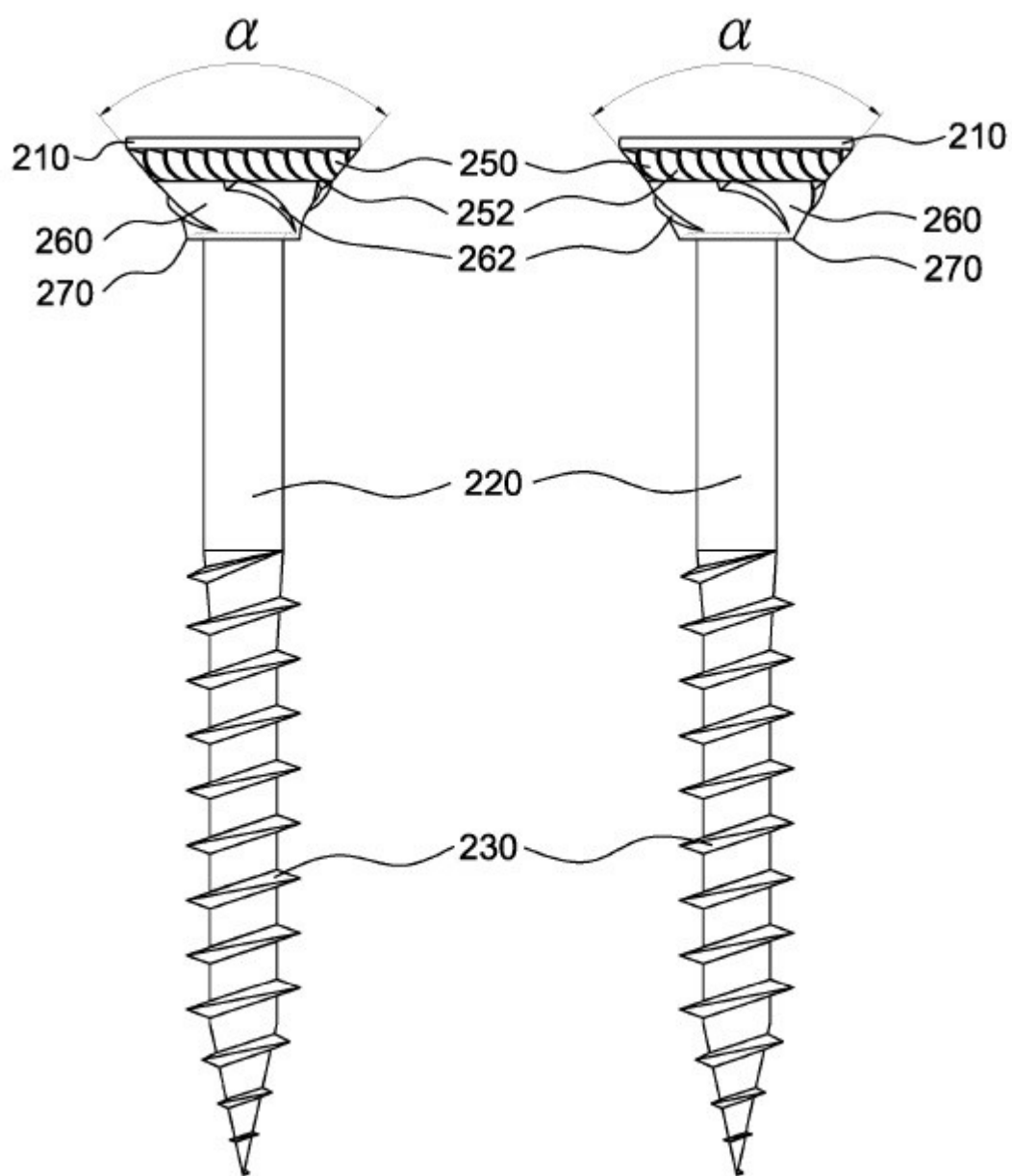


FIG. 18a

FIG. 18b

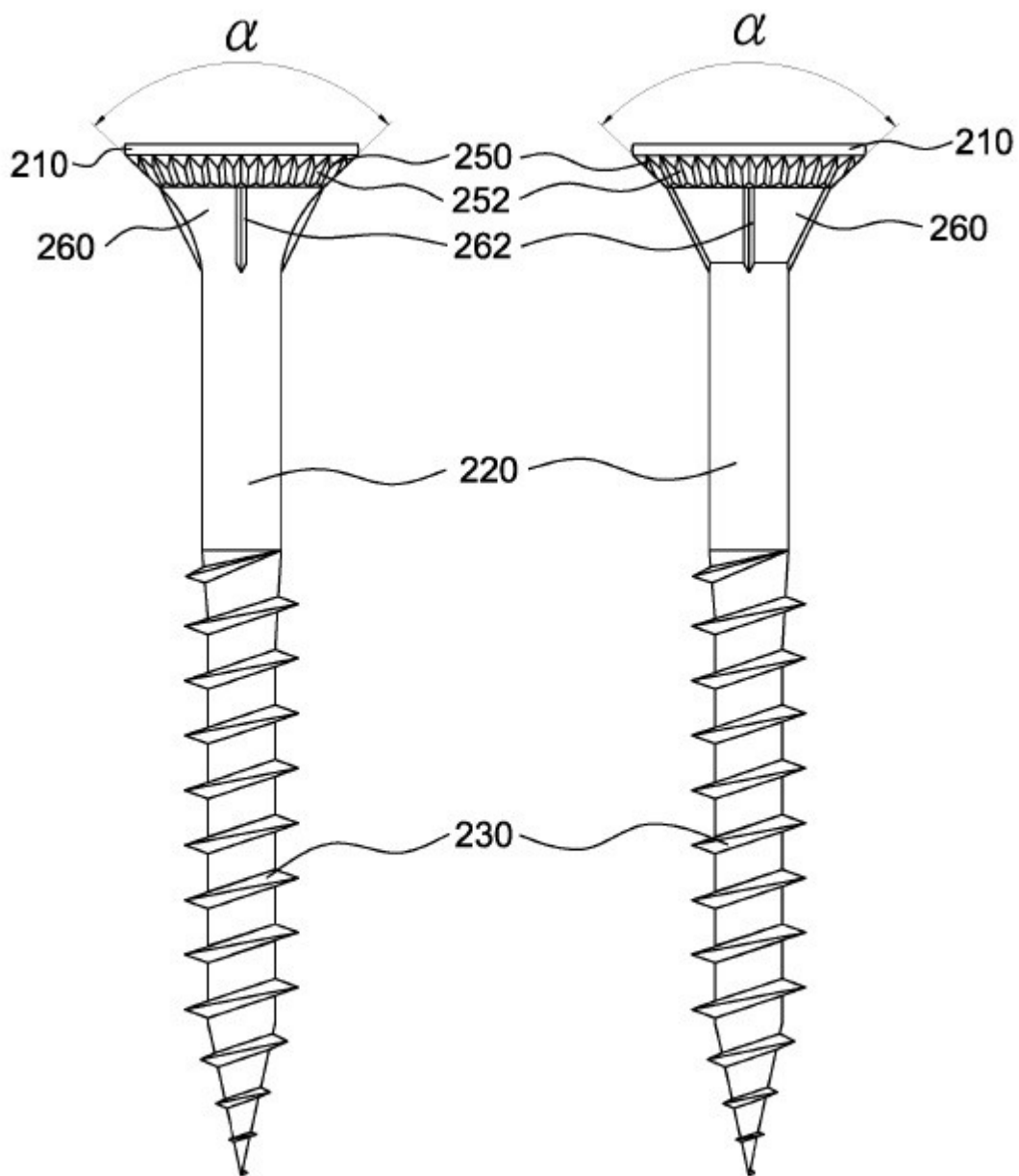


FIG. 19a

FIG. 19b

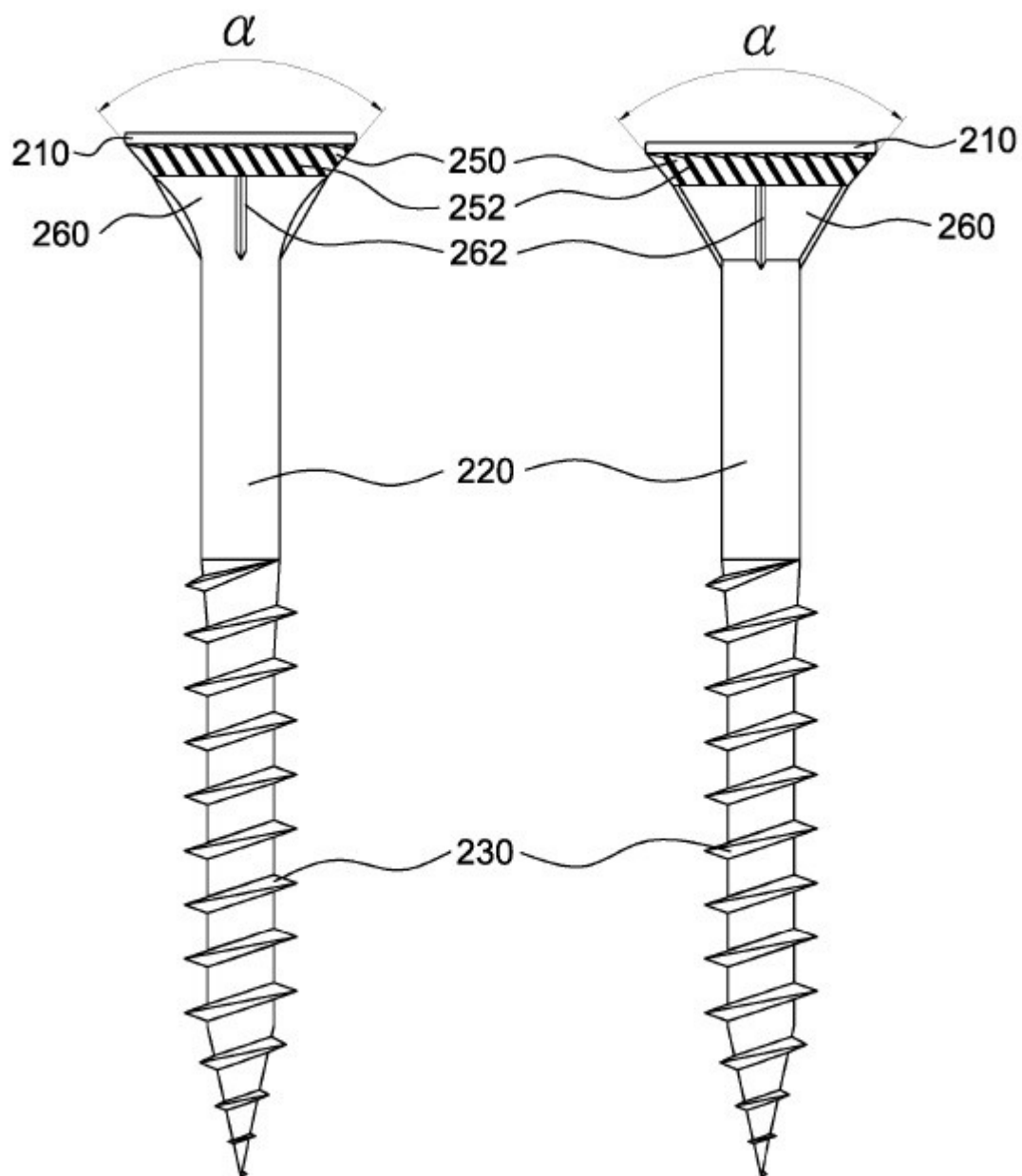


FIG. 20a

FIG. 20b

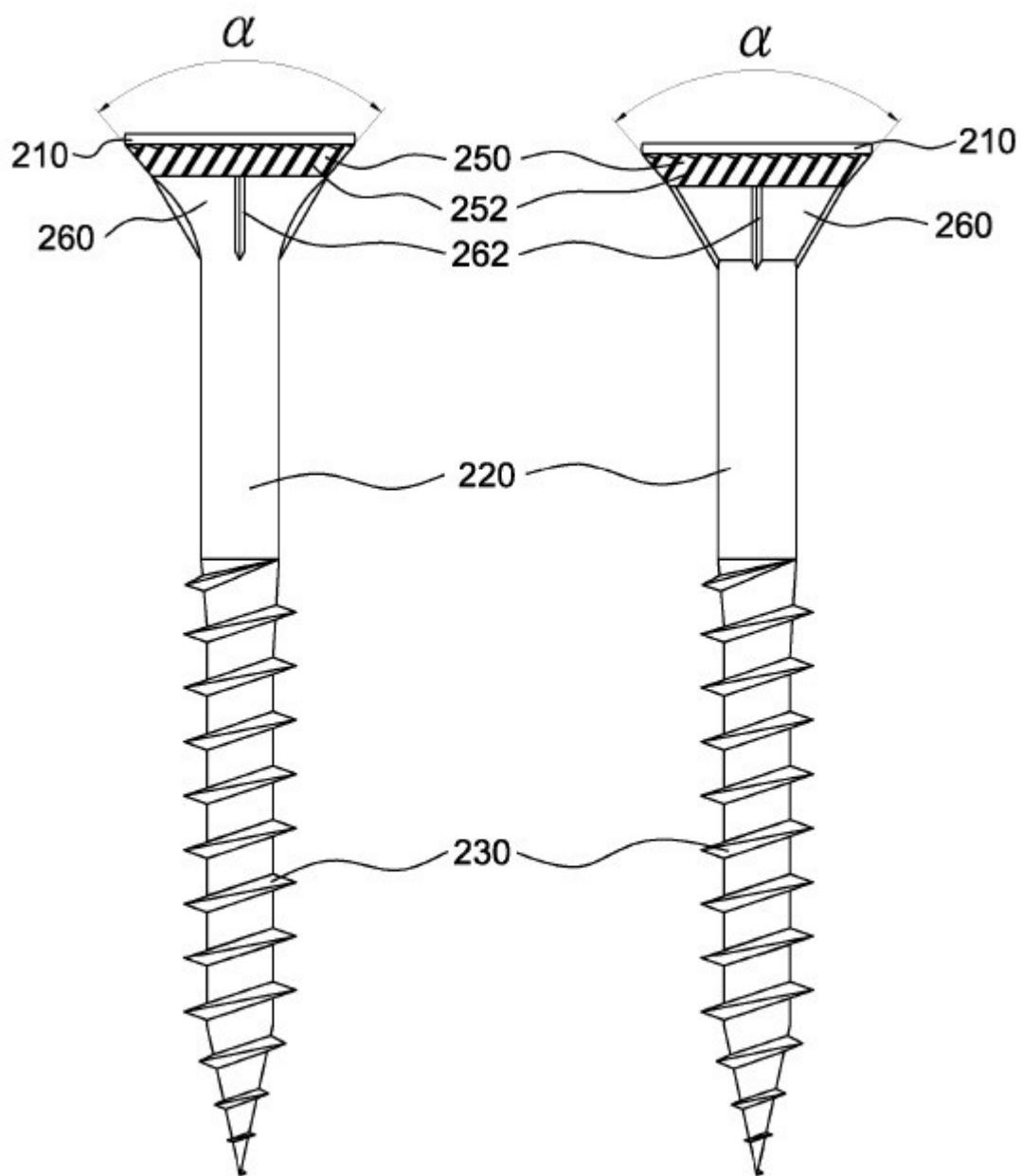


FIG. 21a

FIG. 21b

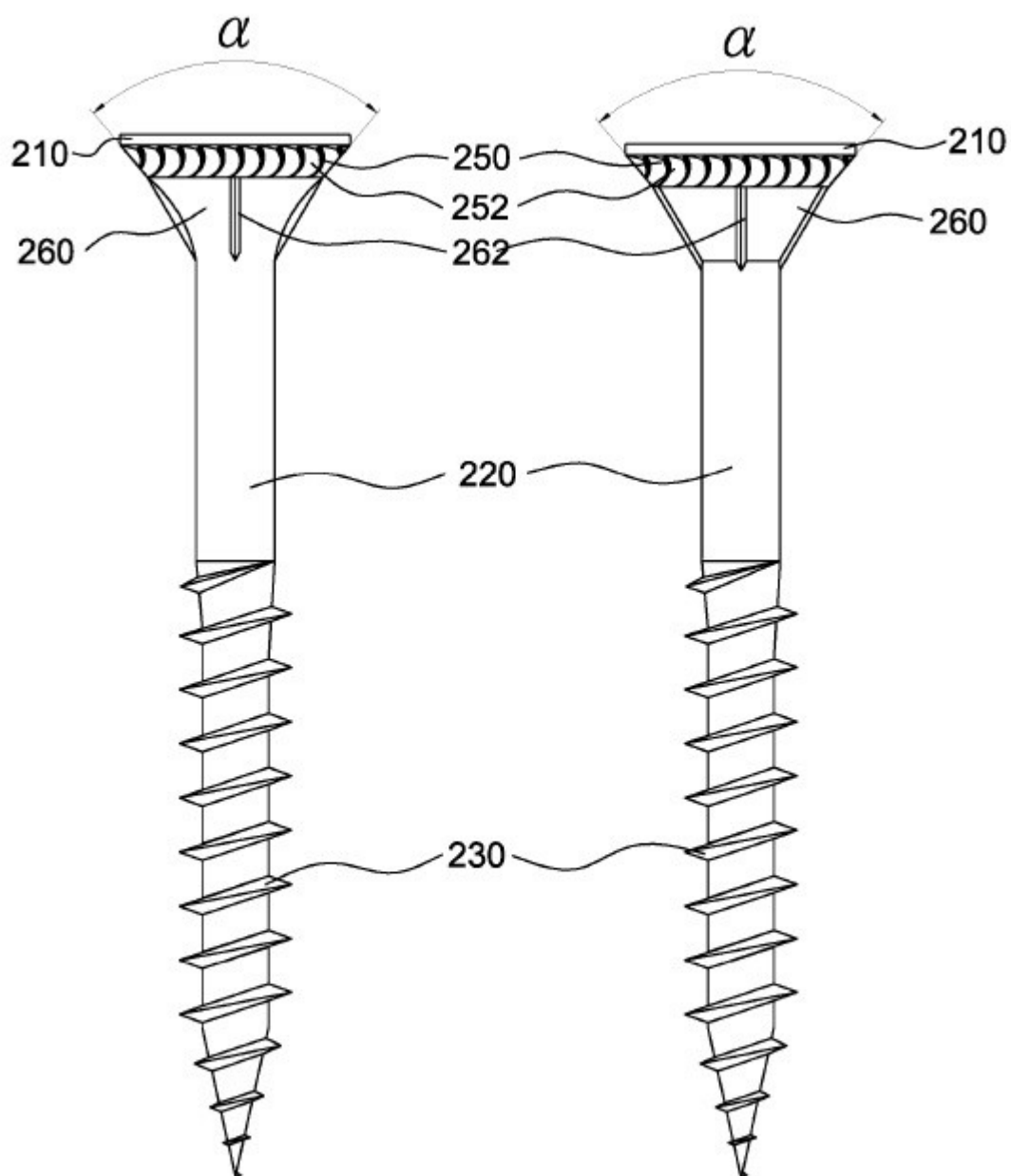


FIG. 22a

FIG. 22b

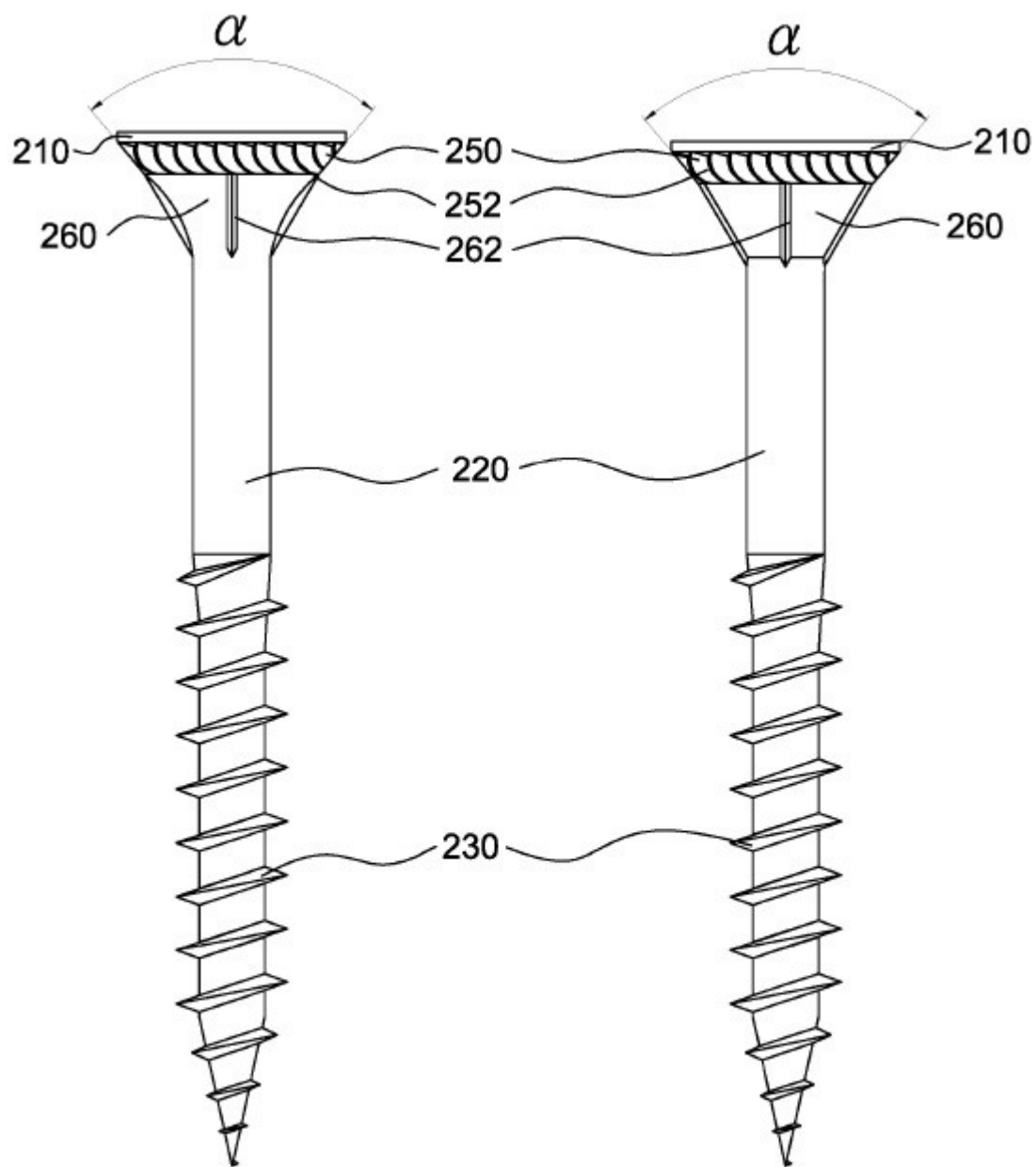


FIG. 23a

FIG. 23b

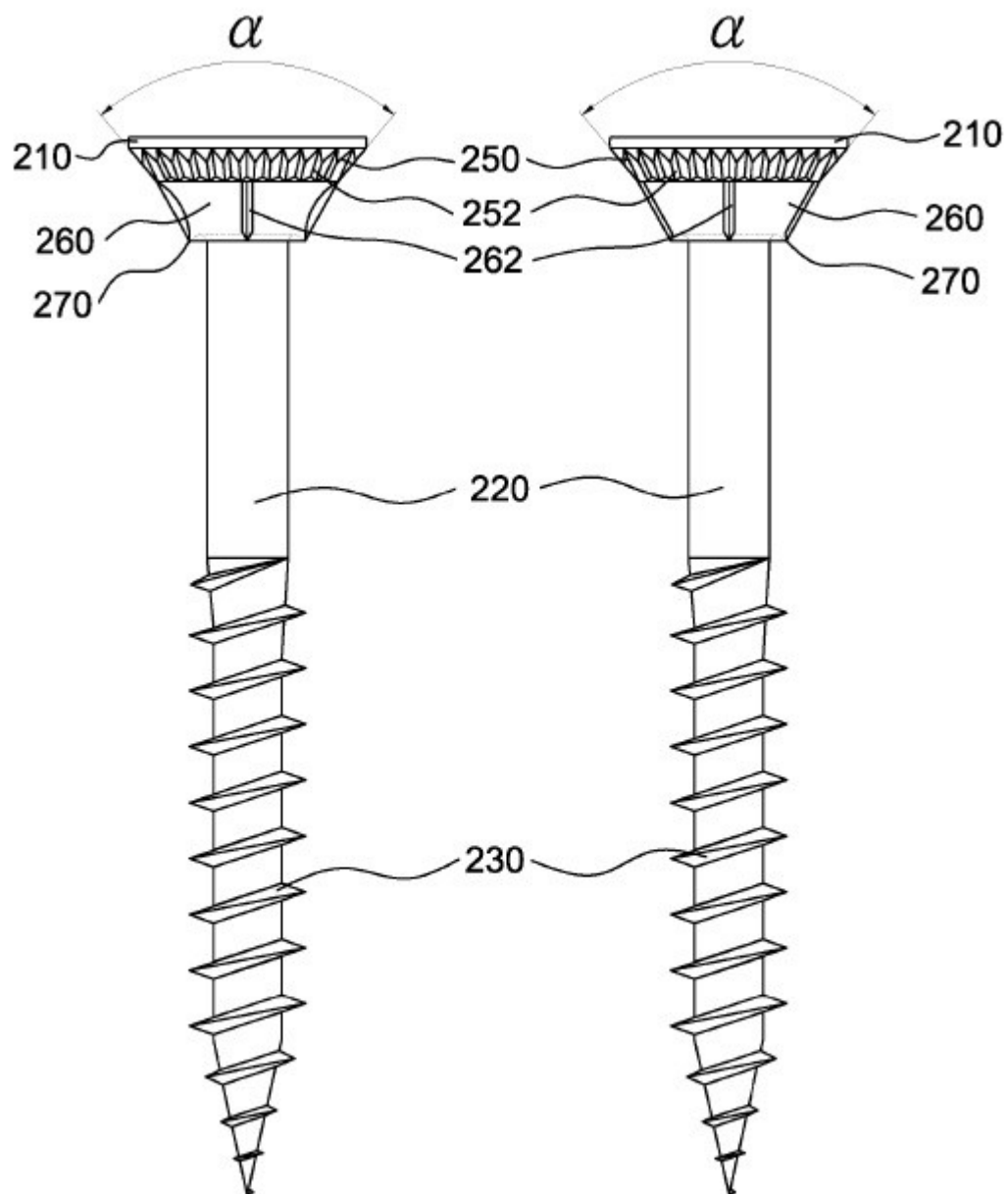


FIG. 24a

FIG. 24b

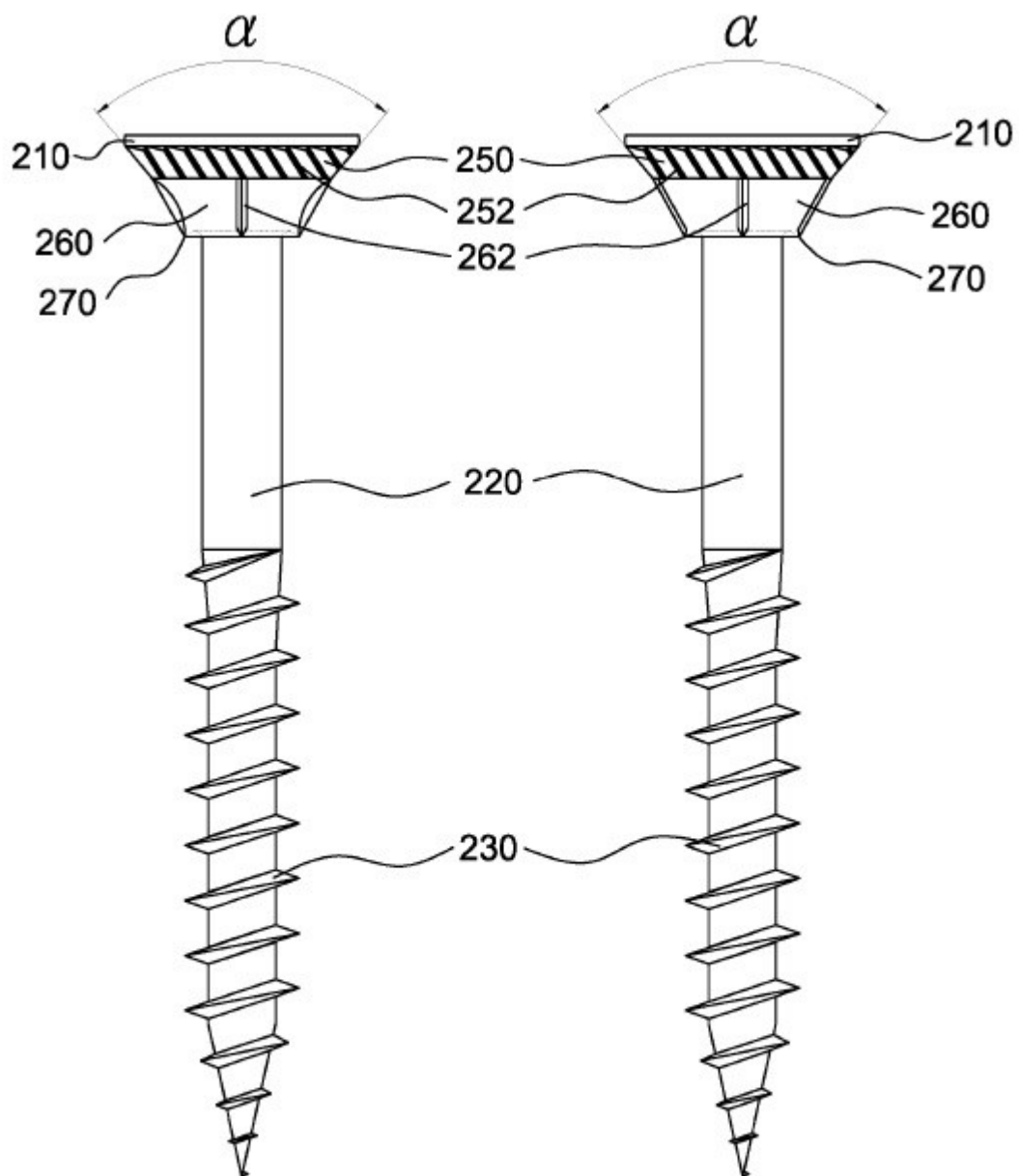


FIG. 25a

FIG. 25b

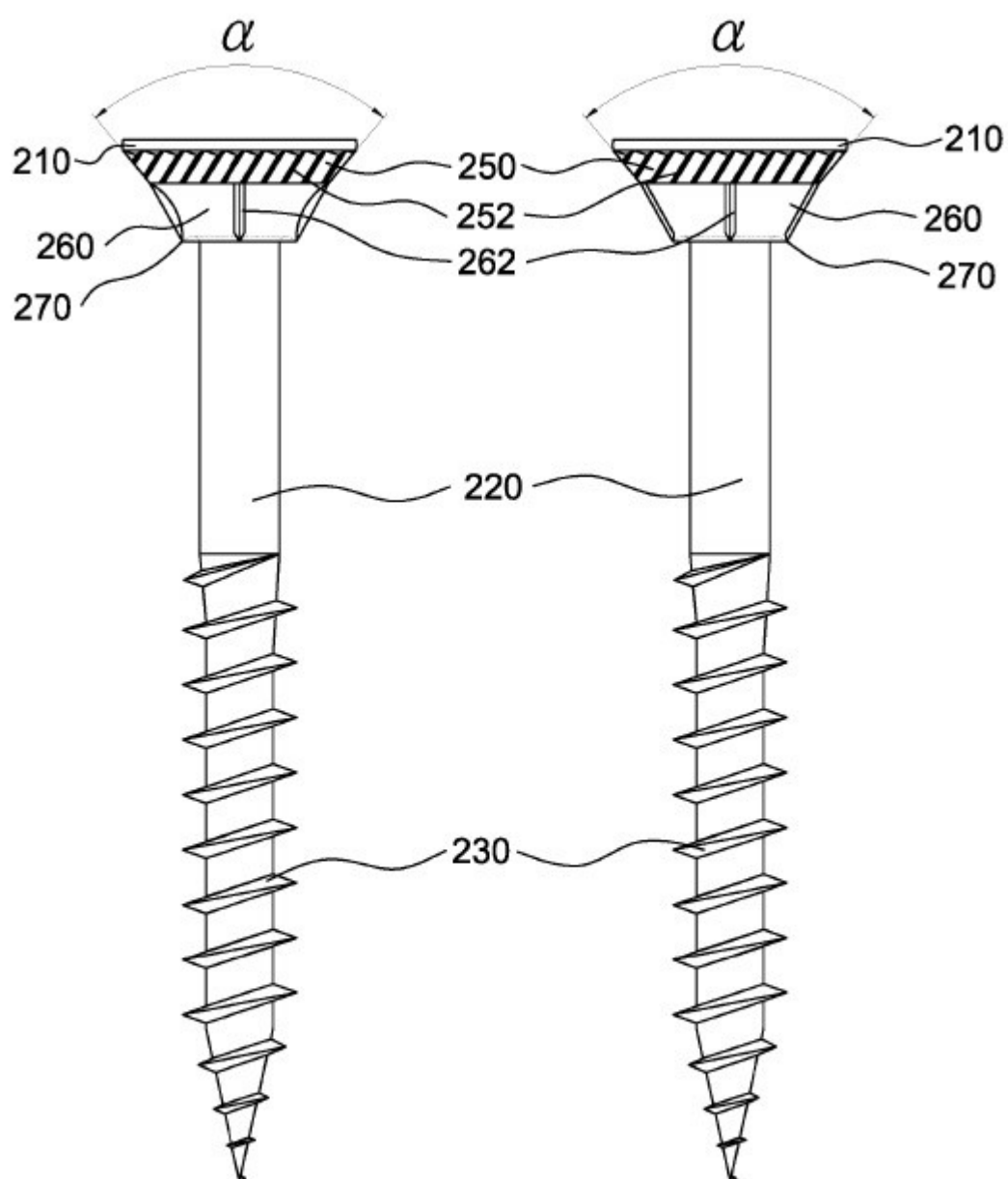


FIG. 26a

FIG. 26b

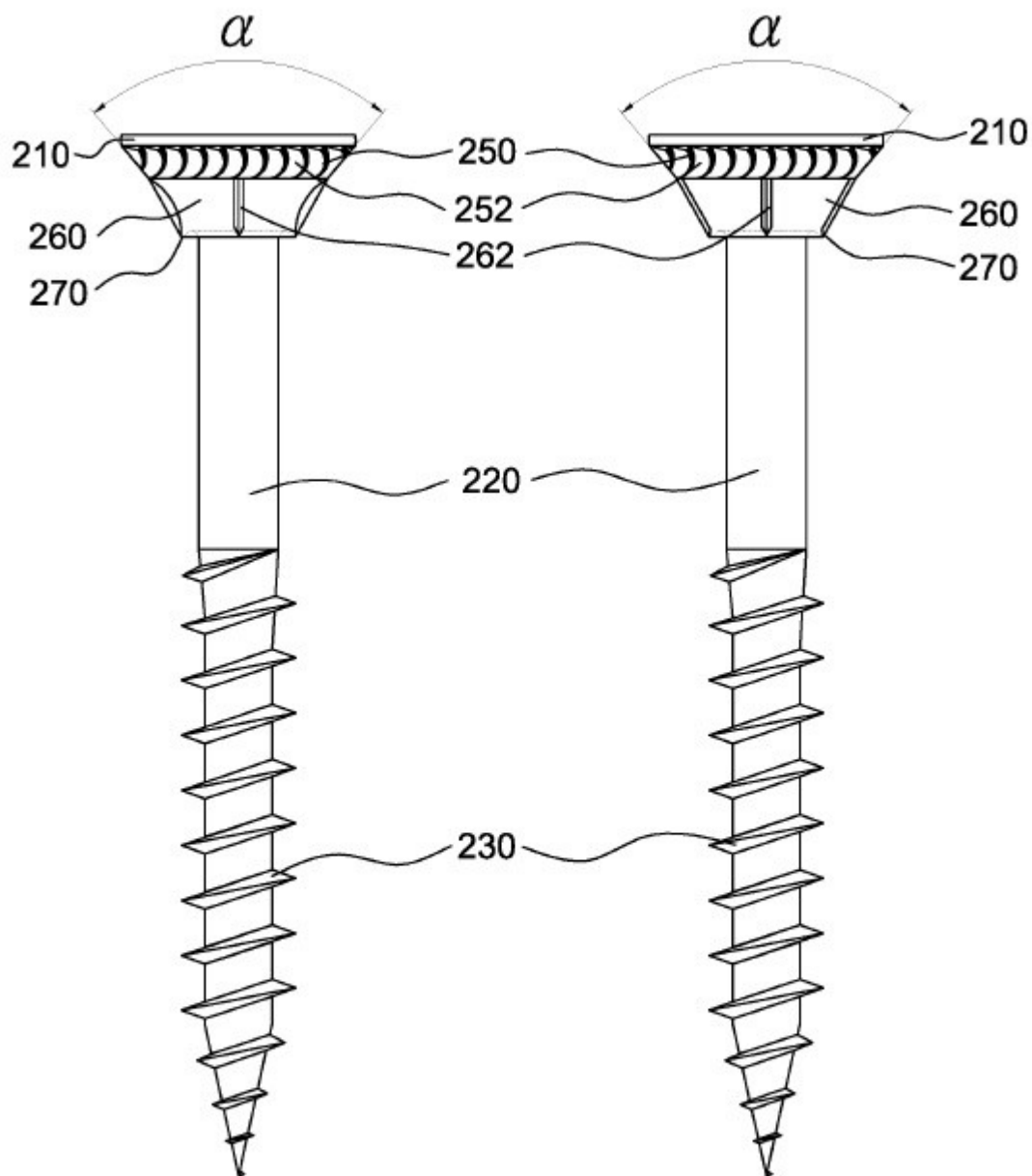


FIG. 27a

FIG. 27b

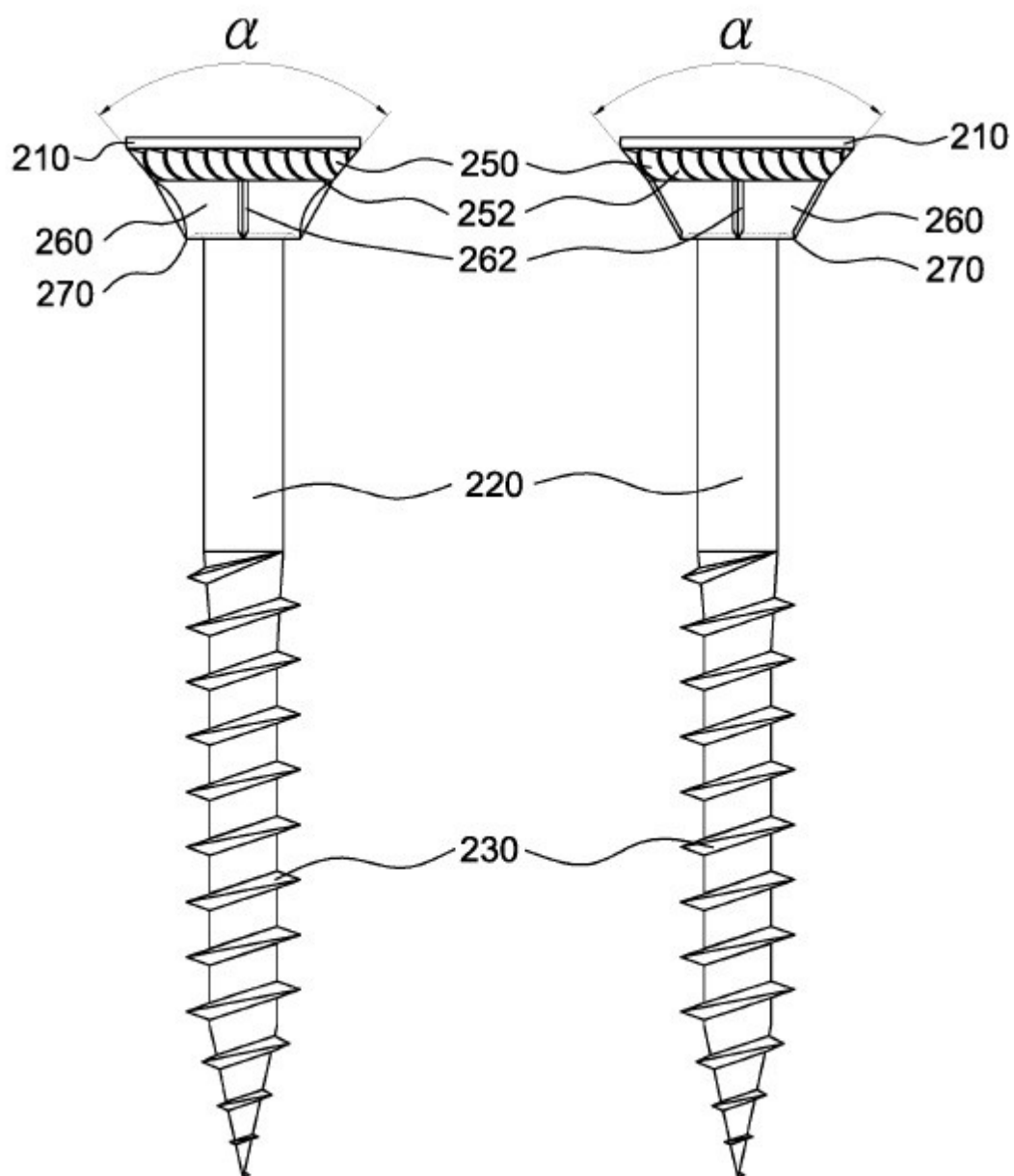


FIG. 28a

FIG. 28b

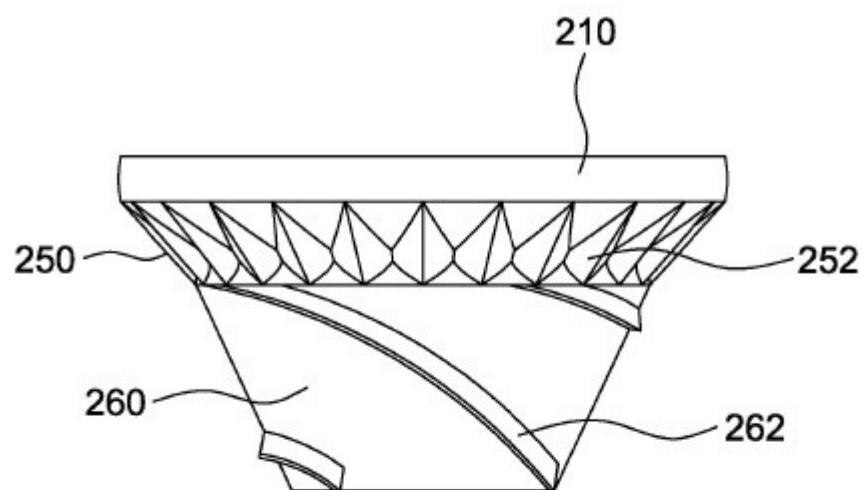


FIG. 29a

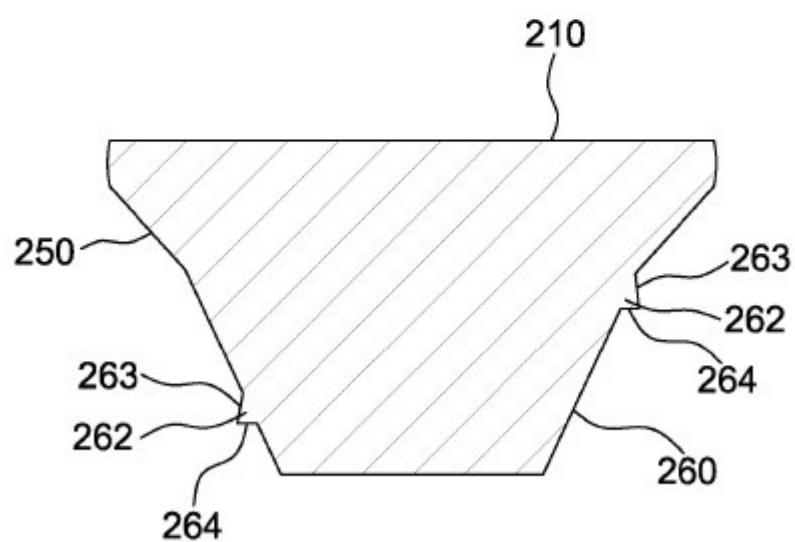


FIG. 29b