

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 483**

51 Int. Cl.:

B21K 1/56 (2006.01)

C21D 9/00 (2006.01)

F16B 25/00 (2006.01)

F16B 33/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2012 E 12812881 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2785479**

54 Título: **Tornillo resistente a la corrosión, uso de un tornillo de este tipo en un entorno corrosivo y procedimiento para la producción de un tornillo de este tipo**

30 Prioridad:

04.12.2011 DE 102011087683

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

31.05.2016

73 Titular/es:

**BAIER & MICHELS GMBH UND CO. KG (100.0%)
Carl-Schneider-Strasse 1
64372 Ober-Ramstadt , DE**

72 Inventor/es:

AMBROS, OLAF

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 572 483 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 resistente a la corrosión, uso de un tornillo de este tipo en un entorno corrosivo y procedimiento para la producción de un tornillo de este tipo

5 Campo técnico

10 La invención se refiere a un tornillo, que presenta un vástago provisto de una rosca, producido a partir de un material adecuado para un tratamiento térmico de aumento de solidez, el cual es resistente frente a la corrosión, así como al uso de un tornillo de este tipo en un entorno corrosivo en unión con un componente resistente a la corrosión a atornillar y además de ello, a un procedimiento para la producción de un tornillo de este tipo.

15 Este tipo de tornillos se usan particularmente para el llamado atornillado directo, en el que el tornillo se forma el mismo una rosca en un componente de tuerca, que para el alojamiento del tornillo presenta por norma un correspondiente agujero de paso o agujero ciego.

Estado de la técnica

20 Del estado de la técnica se conoce el uso en entorno corrosivo de tornillos de un material resistente a la corrosión como acero fino, como por ejemplo, del documento DE 297 06 372 U1. La solidez de este tipo de tornillos no es suficiente, sin embargo, para todos los casos de aplicación, se requiere por ejemplo, una solidez mayor en el caso de un atornillado directo en piezas de material plástico o en materiales compuestos de fibra de carbono.

25 Del documento EP 0 948 719 B1 se conoce un tornillo que ha de atornillarse en un material plástico, que debido a su geometría puede consistir en un material, que frente a los materiales convencionales para tornillos para ser atornillados en material plástico, presenta una solidez menor.

30 Del documento DE 198 15 670 A1 se conoce un tornillo autorroscante resistente a la corrosión con zonas de endurecimiento parciales con resistencia a la corrosión reducida, que solo representan una pequeña parte del tornillo, que se requiere para perforar un agujero y para formar una rosca, no produciéndose por el contrario ningún endurecimiento en la zona portante del tornillo.

35 Básicamente también serían adecuados tornillos de titanio, pero el precio es no obstante demasiado alto para atornillados en el ámbito de la producción en grandes series.

40 En la norma DIN EN 10269 "aceros y aleaciones de níquel para elementos de fijación para aplicaciones a elevadas y/o bajas temperaturas" se fijan exigencias para materiales para elementos de fijación a partir de aceros no aleados y aleados (incluyéndose los inoxidable). Los tornillos a partir de estos materiales se adecuan para un tratamiento térmico de aumento de la solidez, que es resistente a la corrosión.

Divulgación de la invención

45 Un primer objeto de la invención es un tornillo, que presenta un vástago provisto de una rosca, consistente en un material adecuado para un tratamiento térmico de aumento de solidez, el cual es resistente frente a la corrosión. El tornillo presenta una primera solidez predeterminada por la formación de la rosca por transformación, producida por el tratamiento térmico. Para la producción de la rosca, el vástago está conformado con filetes de rosca, flancos de rosca y una base de rosca, y teniendo los filetes de rosca, debido al endurecimiento por deformación en frío resultante debido a ello, una solidez mayor frente a la zona no conformada y presentando una segunda solidez. Además de ello, la rosca está conformada de manera que forma rosca o de manera autorroscante.

50 Un tornillo de este tipo presenta por un lado una solidez suficiente, y por otro lado una resistencia a la corrosión suficiente.

55 El material del tornillo puede ser resistente ventajosamente en particular contra la corrosión de contacto con carbono o materiales compuestos reforzados con carbono. Dado que el carbono es desventajoso frente al hierro, debido a su potencial electroquímico, para el uso duradero del tornillo es particularmente importante que se evite este tipo de corrosión, independientemente de si el entorno es además de ello corrosivo o no.

60 El tornillo puede consistir ventajosamente en un material resistente a altas temperaturas en correspondencia con EN 10269 o similares, particularmente en un material austenítico o en una aleación básica de níquel.

65 Una forma de realización particular se refiere a un tornillo, en el que el paso de la rosca (P) en relación con el diámetro exterior (Da) presenta una proporción $Q1 = P/Da$ de 0,3 a 0,385, presentando cada filete de rosca en la base de la rosca entre los flancos de la rosca, un radio Rg y presentando el radio Rg, en relación con el paso, una proporción $Q2 = Rg/P$ de 0,5 a 1,0, preferiblemente de 0,6 a 0,8. Ha podido verse, que un tornillo de este tipo es

adecuado para el atornillado en componentes de material plástico, particularmente para materiales termoplásticos o duroplásticos con una alta proporción de fibras.

5 El paso de la base de rosca que presenta el radio R_g , al canto de rosca, puede encontrarse preferiblemente en un intervalo angular de 25° a 45° , particularmente de 28° a 38° y el ángulo de flanco puede encontrarse en un intervalo angular de 20° a 30° . Ha podido verse, que en el caso de estos ángulos existe una suficiente estabilidad de los flancos de rosca al introducirse en el componente de tuerca.

10 El vástago puede presentar ventajosamente extremos de rosca producidos por conformación y una zona no conformada en el núcleo de la rosca y pudiendo estar configurados los extremos de rosca con una segunda solidez mayor, que la zona no conformada con la primera solidez, siendo la segunda solidez de los extremos de rosca, lograda por la conformación, mayor que la primera solidez a razón de al menos un 10 %, preferiblemente a razón de un 30 % y como mucho a razón de un 55 %.

15 El tornillo puede presentar preferiblemente una rosca métrica, de conformación de rosca y puede consistir en un material, el cual es resistente frente a la corrosión de contacto con acero fino inoxidable.

20 Otro objeto de la invención es el uso del tornillo según la invención en un entorno corrosivo en unión con un componente a atornillar resistente a la corrosión frente a este entorno.

25 Otro objeto adicional de esta invención es un procedimiento para la producción de un tornillo según una de las reivindicaciones anteriores, consistente en un material adecuado para un tratamiento térmico de aumento de la solidez, en el que partiendo de una pieza en bruto tratada térmicamente, se lleva a cabo para el aumento de la solidez la conformación de la pieza en bruto para la producción de la geometría del tornillo tras el tratamiento térmico de la pieza en bruto. No está previsto un tratamiento adicional que modifique decisivamente la solidez.

30 Ventajosamente puede producirse para la eliminación de partículas no resistentes a la corrosión con origen en la conformación para dar lugar al tornillo solidificado mediante tratamiento térmico, un decapado. Este tipo de partículas pueden ser trasladadas por ejemplo, por las mordazas de rodillo al tornillo. Con el decapado, en el que se retira una fina capa metálica, se evita una corrosión de hierro extraño.

35 Para la configuración de una capa de protección pasiva en la superficie puede producirse por ejemplo, una llamada pasivación de la superficie. Durante el tratamiento de pasivación no se retira material, sino que se optimizan de manera precisa la naturaleza y el grosor de la capa pasiva.

40 Otro objeto más de la invención es un grupo constructivo a partir de varios componentes, con al menos dos componentes de diferentes materiales, estando provistos los componentes de un diámetro de agujero dependiente del correspondiente material, para el alojamiento del tornillo, para la puesta a disposición de la conexión atornillada. El material de uno de los componentes es un material compuesto de fibra de carbono y el material del otro componente es fundición de metal de NE, particularmente con revestimiento de fundición duro, un material compuesto, como materiales de compuesto de fibras, materiales de compuesto compactos, como materiales compuestos de bolas de vidrio y sus formas mixtas, estando unidos los al menos dos componentes de diferente material con al menos uno o varios tornillos según la invención, dando lugar a un grupo constructivo.

45 Hasta ahora no se han producido este tipo de grupos constructivos en la fabricación de grandes series, entre otras cosas también, debido a tornillos económicos faltantes.

Breve descripción de los dibujos

50 El procedimiento según la invención se explica mediante el dibujo. Muestran:

La Fig. 1 un tornillo según la invención para el atornillado en material plástico en una vista lateral;

55 La Fig. 2 la conformación de la rosca del tornillo de la Fig. 1 en detalle;

La Fig. 3 un tornillo según la invención con rosca métrica autorroscante en una vista lateral;

60 La Fig. 4 un grupo constructivo a partir de varios componentes de diferentes materiales unidos con un tornillo según la invención.

Forma(s) de realización de la invención

65 El tornillo 1 según la invención representado en la Fig. 1 en vista lateral, para el atornillado en material plástico, presenta un vástago 3 provisto de una rosca 2 con un diámetro exterior D_a y un diámetro de núcleo D_k , consistiendo el vástago 3 en un material que se adecua para un tratamiento térmico de aumento de la solidez, que es resistente

frente a la corrosión. También se representa, no siendo relevante sin embargo para esta invención, un cabezal del tornillo con superficies de ataque de fuerza dispuestas en el interior.

El tornillo presenta una primera solidez predeterminada por un tratamiento térmico producido antes de la conformación de la rosca 2 mediante conformado y el vástago 3 se conformó adicionalmente para la producción de la rosca 2, con filetes de rosca 4, flancos de rosca 5 con un ángulo de flanco pi y una base de rosca 6.

Los filetes de rosca 4 y particularmente los flancos de rosca 5 presentan una solidez mayor debido al endurecimiento por deformación en frío producido durante la conformación, frente a la zona 7 no conformada del tornillo 2, es decir, aproximadamente en el vástago 3 interior, estando configurada la rosca 2 de manera que forma rosca o de manera autorroscante.

La Fig. 2 muestra la conformación de la rosca del tornillo de la Fig. 1 en detalle. El paso de rosca P presenta en relación con el diámetro exterior Da en un tornillo de este tipo, una proporción $Q1 = P/Da$ de 0,3 a 0,385, siendo la proporción en el presente caso de 0,37. Cada filete de rosca 4 presenta en la base de rosca 6 entre los flancos de rosca 5, un radio Rg, presentando el radio Rg, en relación con el paso P, una proporción $Q2 = Rg/P$ de 0,5 a 1,0, preferiblemente de 0,55 a 0,8, en el presente caso de 0,62.

El ángulo de flanco pi del flanco de rosca 5 puede encontrarse en un intervalo angular de 20° a 30°, debido a lo cual, en el ejemplo representado, el ángulo pi es de 25°.

En la representación en detalle puede verse además de ello, que el paso en un punto de paso 8 con un diámetro Dú desde una base de rosca 6 con el radio Rg al flanco de rosca 5, presenta un ángulo alfa, que se encuentra en un intervalo angular de 25° a 45°, particularmente de 28° a 38° y que en el presente caso es de 32°.

Los dos otros diámetros min. y máx. no son de importancia para la descripción de la presente invención.

El vástago 3 que presenta antes de la conformación para la configuración de la rosca 2 con extremos de rosca 9, ya una primera solidez, presenta una zona de núcleo 10 no conformada, de manera que los extremos de rosca 9 están configurados con una solidez mayor que la zona de núcleo 10 no conformada, siendo la solidez lograda debido a la conformación, mayor a razón de al menos un 10 %, preferiblemente a razón de un 30 % y como mucho a razón de un 55 %.

La Fig. 3 muestra otro tornillo 11 según la invención con rosca 12 métrica de conformación de rosca en una vista lateral. La rosca 12 presenta una zona 13 de conformación que aumenta en su diámetro a medida que se aleja de la punta, que pasa a la zona de rosca 14 portante. En las dos zonas 13, 14 los filetes de rosca están configurados completamente, de manera que el diámetro del núcleo aumenta desde la punta hacia la zona portante 14.

Los tornillos 1, 11 pueden usarse en un entorno corrosivo en unión con un componente a atornillar resistente a la corrosión frente a este entorno.

En la Fig. 4 se representa esquemáticamente un grupo constructivo 20 de varios componentes 21, 22, 23 a partir de diferentes materiales, presentando los componentes 21, 22 respectivamente al menos un agujero, en este caso como agujero ciego 24, 25 con un diámetro de agujero d1, d2 dependiente del correspondiente material, para el alojamiento del tornillo 26 para la puesta a disposición de la conexión atornillada. El componente 21 puede ser del material compuesto de fibra de carbono, el componente 22 puede ser del material de fundición de metal de NE, particularmente con revestimiento de fundición duro, o de materiales compuestos como materiales compuestos de fibra, materiales compuestos compactos, como materiales compuestos de bolas de vidrio y sus formas mixtas. Los componentes 21-23 están unidos con respectivamente uno o varios tornillos 26 iguales dando lugar a un único grupo constructivo 20.

Durante la producción de la rosca mediante conformación ha de tenerse en cuenta, que la temperatura se mantenga durante la totalidad de la conformación por debajo de la temperatura para la supresión de la solidez causada por el tratamiento térmico. Esto puede producirse debido a que la producción de la geometría del tornillo se produce mediante rodillos con una longitud de conformación lo suficientemente grande de la herramienta de rodillo.

Los materiales adecuados para el uso del tornillo pueden ser entre otros: fundición a presión de AL, fundición a presión de AlMg, fundición a presión de Mg, materiales plásticos reforzados mediante fibras de carbono o fibras de vidrio, por ejemplo, poliéster insaturado.

El tornillo puede consistir en una aleación de acero austenítica resistente a la corrosión, con alta solidez y se adecua para el uso en agujeros de núcleo fundidos o perforados, sin que se exista una corrosión por contacto con el material, en el que se atornilla el tornillo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tornillo (1), presentando un vástago (3) provisto de una rosca (2), consistente en un material adecuado para un tratamiento térmico de aumento de la solidez, el cual es resistente frente a la corrosión, caracterizado por que el tornillo presenta una primera solidez predeterminada antes de la conformación de la rosca mediante conformado, la cual está causada por el tratamiento térmico, por que el vástago se conforma para la producción de la rosca con filetes de rosca (4), flancos de rosca (5) y una base de rosca (6) y los filetes de rosca tienen una mayor solidez debido al endurecimiento por deformación en frío que se da debido a ello frente a la zona no conformada y presentan una segunda solidez, estando configurada la rosca con formación de rosca o de manera autorroscante.
- 10 2. Tornillo (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que el material es resistente frente a la corrosión por contacto con carbono o materiales compuestos reforzados con carbono.
- 15 3. Tornillo (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el tornillo consiste en un material resistente a altas temperaturas en correspondencia con EN 10296 o similares, particularmente en un material austenítico o en una aleación a base de níquel.
- 20 4. Tornillo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el paso de rosca (P) presenta en relación con el diámetro exterior (Da) una proporción $Q1 = P/Da$ de 0,3 a 0,385, presentando cada filete de rosca en la base de rosca entre los flancos de rosca un radio Rg y presentando el radio Rg, en relación con el paso, una relación $Q2 = Rg/P$ de 0,5 a 1,0, preferiblemente de 0,55 a 0,8.
- 25 5. Tornillo (1) según la reivindicación 4, caracterizado por que el paso desde la base de rosca (6) al flanco de rosca (5) se encuentra en un intervalo angular de 25° a 45°, particularmente de 28° a 38° y por que el ángulo de flanco se encuentra en un intervalo angular de 20° a 30°.
- 30 6. Tornillo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el vástago (3) presenta extremos de rosca (9) producidos por conformación y una zona (10) no conformada en el núcleo de la rosca y por que los extremos de rosca están configurados con una segunda solidez mayor que la zona no conformada con la primera solidez, siendo la segunda solidez lograda mediante la conformación mayor a razón de al menos un 10 %, preferiblemente un 30 % y como un 55 %.
- 35 7. Tornillo (1) según una de las reivindicaciones 1 o 6, caracterizado por que el tornillo presenta una rosca (2) métrica de formación de rosca y consiste en un material que es resistente frente a corrosión de contacto con acero fino inoxidable.
- 40 8. Uso del tornillo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7 en un entorno corrosivo en unión con un componente a atornillar resistente a la corrosión frente a este entorno.
- 45 9. Procedimiento para la producción de un tornillo (1) según una de las reivindicaciones anteriores, consistente en un material adecuado para un tratamiento térmico de aumento de la solidez, caracterizado por que partiendo de una pieza en bruto tratada térmicamente se produce para el aumento de la solidez la conformación de la pieza en bruto para la producción de la geometría del tornillo tras el tratamiento térmico de la pieza en bruto.
- 50 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que para la eliminación de partículas no resistentes a la corrosión, que resultan posiblemente de la conformación del tornillo (1) endurecido por tratamiento térmico, se lleva a cabo un decapado.
- 55 11. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, caracterizado por que para la configuración de una capa de protección pasiva en la superficie se produce una llamada pasivación de la superficie.
- 60 12. Grupo constructivo (20) de varios componentes (23) con al menos dos componentes de diferentes materiales, presentando los componentes un diámetro de agujero dependiente del correspondiente material para el alojamiento del tornillo para la puesta a disposición de la unión atornillada, caracterizado por que el material de uno de los componentes es un material compuesto de fibra de carbono y por que el material del otro componente es fundición de metal de NE, particularmente con revestimiento de fundición duro, o materiales compuestos, tales como materiales de compuesto de fibras, materiales de compuesto compactos, tales como materiales compuestos de bolas de vidrio y sus formas mixtas, estando unidos los componentes con, respectivamente, uno o varios tornillos iguales según una de las reivindicaciones 1 a 7, dando lugar a un grupo constructivo.

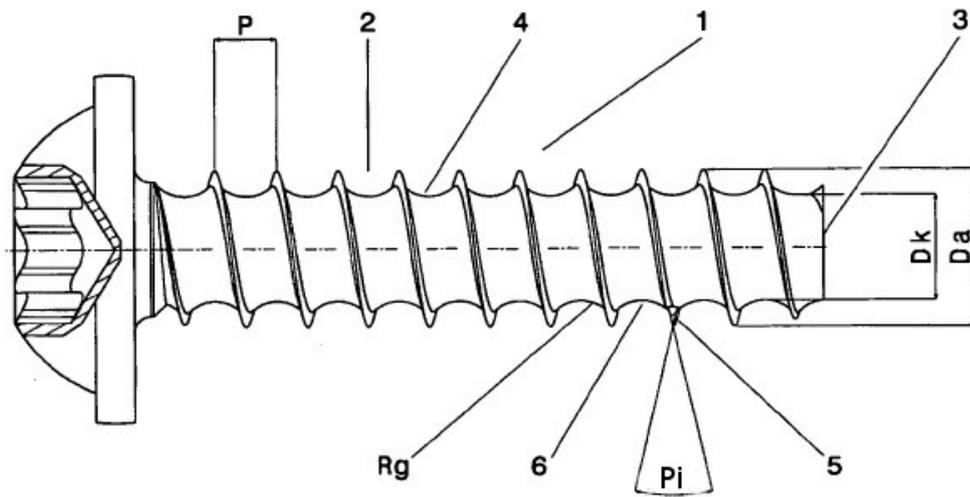


Fig. 1

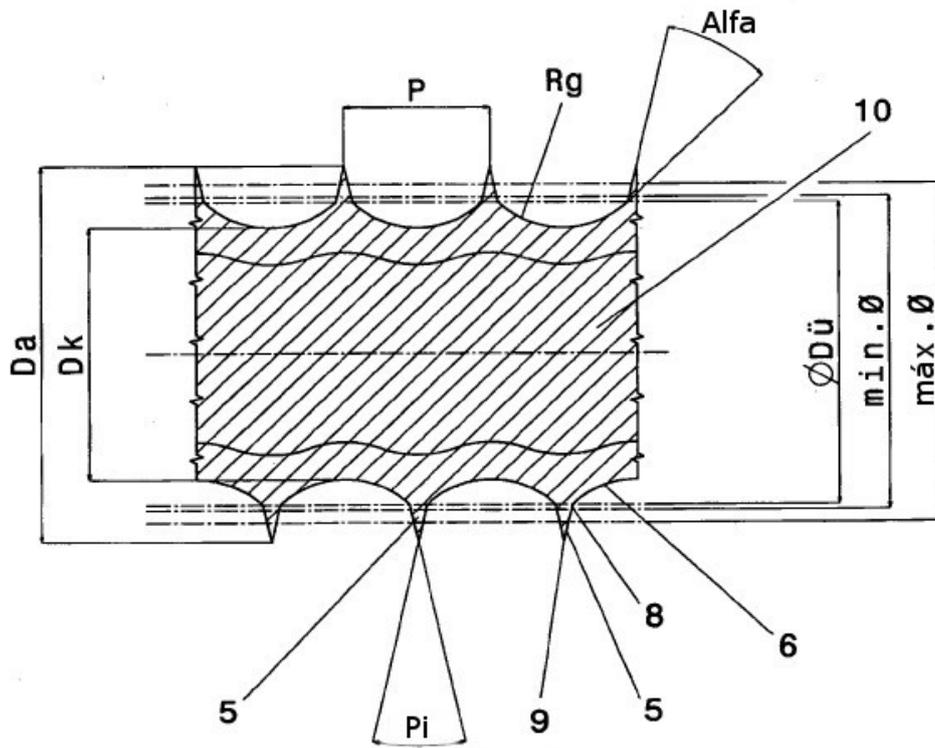


Fig. 2

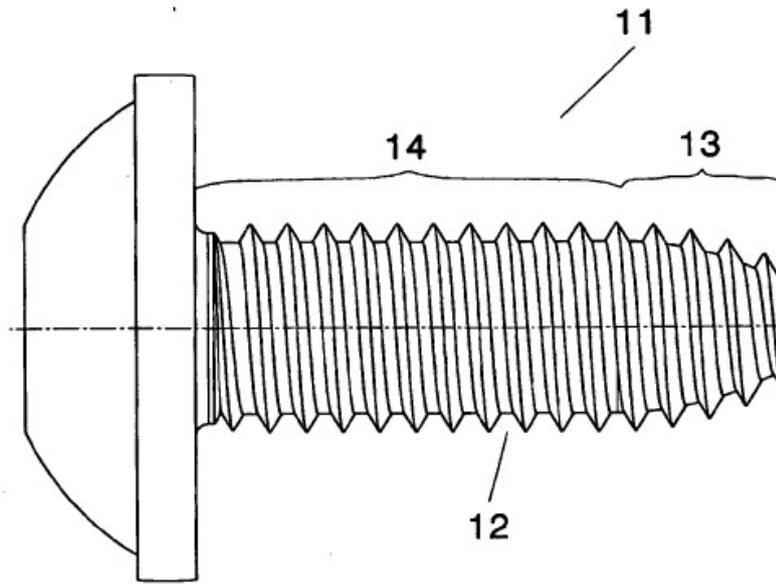


Fig. 3

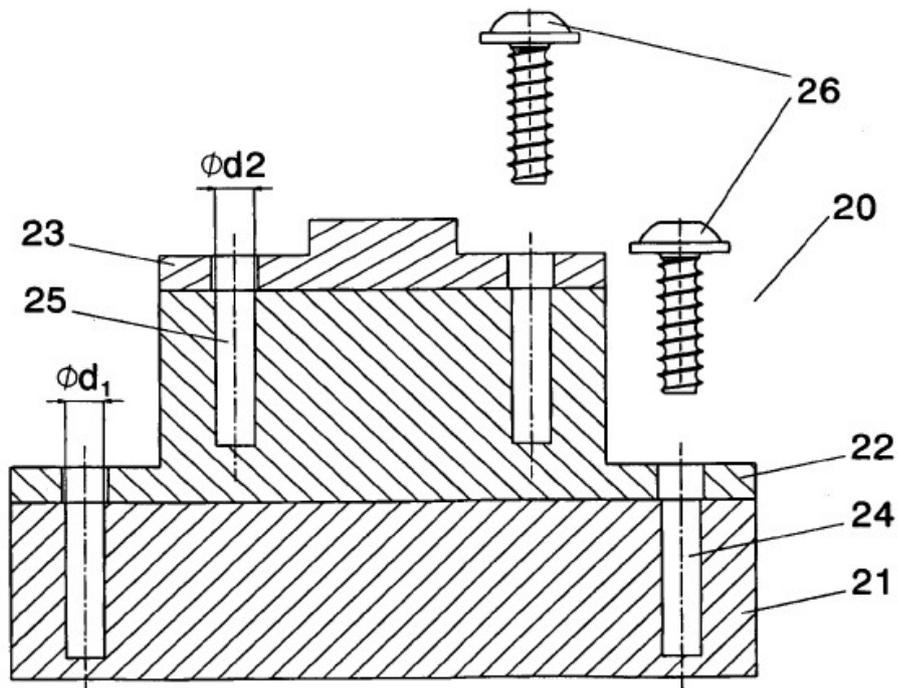


Fig. 4