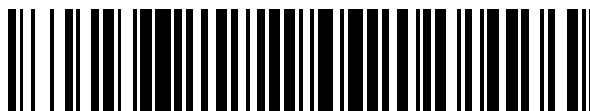


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 812**

51 Int. Cl.:

B23G 5/06 (2006.01)

B23G 5/18 (2006.01)

B23G 5/20 (2006.01)

B23B 51/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.06.2017** **PCT/EP2017/000751**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.01.2018** **WO18010830**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.06.2017** **E 17733736 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019** **EP 3484647**

54 Título: **Procedimiento para fabricar un taladro roscado y herramienta para este procedimiento**

30 Prioridad:

13.07.2016 DE 102016008478

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.04.2020

73 Titular/es:

AUDI AG (100.0%)
85045 Ingolstadt, DE

72 Inventor/es:

KOPTON, PETER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 753 812 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

Procedimiento para fabricar un taladro roscado y herramienta para este procedimiento

La invención se refiere a un procedimiento para producir un taladro roscado, en particular un taladro roscado ciego, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un macho para roscar para realizar dicho procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10. Tal procedimiento se conoce por el documento JP2005230933A. Dicha herramienta se conoce por el documento DE1818609U.

Por lo general, en el roscado se produce en una primera etapa de proceso un taladro central en la pieza de trabajo mediante una broca. A continuación, en una segunda etapa del proceso se corta una rosca interna en el taladro central por medio de un macho para roscar separado. Dependiendo del tamaño, el macho para roscar tiene dos o más filos cortantes. Los filos cortantes tienen dientes que desprenden cada uno un chip de material de la pared interna del taladro central y, eventualmente, en pequeña medida, deforman plásticamente el material. Los dientes del macho para roscar están conformados diferentes, por ejemplo con diferentes grados de aplanamiento. Como resultado, al cortar cada diente desprende chips de material aproximadamente el mismo tamaño.

En contraste con el proceso de roscado anterior, el método genérico se lleva a cabo con un macho para roscar de entrada en la que el taladro central y el corte de la rosca interna se realizan en una carrera de macho para roscar en común. El macho para roscar de entrada tiene en su punta de broca un filo cortante principal y un perfil de rosca retrasado en la dirección de roscado en al menos un diente de corte de rosca. En el proceso se lleva a cabo una carrera de roscado y luego una carrera reversa antagonista. En la carrera de roscado, por un lado, el filo cortante principal genera el taladro central y, por otro lado, el perfil de rosca produce la rosca interna en la pared interna del taladro central hasta que se alcanza una profundidad de rosca nominal útil. La carrera de roscado se realiza a una velocidad de avance de roscado a la velocidad sincronizada de roscado. En una carrera reversa antagonista posterior, el macho para roscar se extrae del taladro roscado en una dirección de reversión, de hecho con avance reverso en sentido contrario y, por lo tanto, a velocidad de reversión sincronizada. Esto garantiza que el perfil de rosca del macho para roscar se mueva sin esfuerzo en el filete interno.

En el procedimiento anterior, al final de la carrera de roscado, el proceso de roscado se ralentiza, es decir que el avance de roscado y con eso la velocidad sincronizada de roscado se reduce hasta 0. Sin embargo, este retardo del proceso de roscado hasta una velocidad de roscado cero conduce en el estado actual de la técnica a un esfuerzo de corte excesivamente grande del perfil de rosca, lo que puede provocar el desprendimiento de los dientes de corte o la rotura de la herramienta.

Por el documento DE 38 80 394 T2 se conoce una herramienta combinada para taladrar un agujero y para roscar. Mediante el macho para roscar se produce inicialmente un taladro central. Posteriormente, el macho para roscar se mueve con su eje de herramienta en una trayectoria circular alrededor del eje de taladro, de hecho con rotación del macho para roscar, por lo que el perfil de rosca crea una rosca interna en el taladro central. Esencialmente, el mismo procedimiento también se conoce por el documento DE 39 39 795 T2 y por el documento US 5 678 962.

Por el documento JP 2005 230933 A se conoce un método genérico para producir un taladro roscado en una pieza de trabajo. Por el documento DE 39 21 734 A1, por el documento US 2008/170921 A1 y por el documento DE 100 61 476 A1 se conocen machos para roscar para crear un taladro roscado en una pieza de trabajo. Otro macho para roscar se conoce por el documento DE 18 18 609 U.

El objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento para producir un taladro roscado en una pieza de trabajo y un macho para roscar para llevar a cabo el procedimiento en el que el esfuerzo de la herramienta es reducido.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1 o 10. En las reivindicaciones dependientes están indicadas las perfecciones preferentes de la invención.

De acuerdo con la parte característica de la reivindicación 1, a la carrera de roscado no sigue directamente la carrera reversa, sino más bien sigue una etapa de formación de ranura en la cual se forma una ranura circunferencial sin paso de rosca, en la que el perfil de rosca del macho para roscar puede girar sin esfuerzo. De esta manera, la velocidad de roscado se puede reducir hasta 0, sin que debido a una carga de corte excesiva se rompa la herramienta o se desprenda el perfil de rosca.

Como se mencionó anteriormente, el perfil de rosca del macho para roscar puede girar en la etapa de formación de ranura, libre de esfuerzo y sin paso de rosca. Al proporcionar la ranura circunferencial, de acuerdo con la invención es posible que el macho para roscar genere mediante un filo cortante un avellanado de rosca circunferencial en la abertura de orificio del taladro. O sea, el avellanado de rosca circunferencial se puede producir durante la etapa de formación de ranuras anterior.

El macho para roscar se puede usar en una primera forma de realización como una herramienta de mecanización previa. En este caso, el taladro roscado premeconizado se debe volver a mecanizar con una herramienta de acabado en una etapa de mecanización ulterior. Como herramienta de acabado se puede usar un dispositivo para

moldear roscas, un dispositivo para moldear roscas helicoidales o un dispositivo para moldear roscas axiales. Alternativamente, el macho para roscar en sí mismo puede estar formado en una segunda forma de realización como una herramienta de acabado. En este caso se puede omitir la etapa adicional de mecanización posterior adicional mencionada anteriormente.

5 En una implementación técnica, la carrera de roscado se puede alargar directamente en la dirección de roscado mediante una carrera de formación de ranura. En este caso, el macho para roscar se mueve más allá de la profundidad nominal de rosca para alcanzar la profundidad de taladro nominal, de hecho con un avance de formación de ranura y una velocidad de formación de ranura que no están sincronizados entre sí y/o son diferentes respecto del avance de roscado y de la velocidad de roscado.

10 Se prefiere que, al final de la etapa de formación de ranura, el perfil de rosca pueda girar completamente sin esfuerzo en la ranura circunferencial del taladro roscado. La ranura circunferencial se produce durante la carrera de formación de ranura por medio del filo cortante principal y del diente de corte de rosca (o del diente de rosca común) del perfil de rosca en el macho para roscar.

15 Cuando se alcanza la profundidad nominal del taladro, el avance de la formación de ranura se reduce a 0. Al mismo tiempo también se reduce a 0 la velocidad de la formación de ranura para permitir invertir el sentido de rotación requerido para la carrera reversa.

20 Al comienzo de la carrera reversa, el macho para roscar se controla de tal manera que el diente de corte de rosca se pueda introducir sin esfuerzo en la salida del filete que desemboca en la ranura circunferencial. Posteriormente, el macho para roscar se extrae del taladro roscado en una dirección de reversión antagonista a la dirección de roscado, de hecho con un avance de reversión y la velocidad de reversión sincronizada relacionada, por lo que el diente de corte de rosca se puede desenroscar del taladro roscado sin desprendimiento de material.

Durante la implementación de la carrera de roscado, de la carrera de formación de ranura y de la carrera reversa, el eje longitudinal del roscado central y el eje de rotación del macho para roscar permanecen, preferiblemente, constantemente alineados coaxialmente entre sí.

25 Un macho para roscar para la implementación de un procedimiento de este tipo puede presentar, preferiblemente, un vástago de sujeción y un cuerpo de macho para roscar. A lo largo de su eje longitudinal puede extenderse al menos un desahogo de virutas hasta el filo cortante principal frontal de la punta de broca. En el filo cortante principal frontal coinciden una superficie de desprendimiento que delimita el desahogo de virutas y un flanco frontal de la punta de broca. Visto en la dirección circunferencial de la herramienta, el desahogo de virutas puede estar limitada por al menos un alma de broca. La superficie de desprendimiento del desahogo de virutas puede pasar formando un filo cortante secundario a una superficie posterior periférica exterior del alma de broca. En la superficie posterior periférica exterior del alma de broca, el perfil de rosca puede estar formado con al menos un diente de corte de rosca. La altura del diente de corte se dimensiona en la dirección radial de modo que, en un desplazamiento radial, el diente de corte sobresalga en la dirección radial hacia fuera más allá del filo cortante principal. Dado el caso, el diente de corte puede prolongar el filo cortante principal al ras de la superficie hacia el exterior en la dirección radial. Alternativa y/o adicionalmente, el diente de corte puede, visto en la dirección axial, estar dispuesto en un desplazamiento axial detrás del filo cortante principal.

40 En una variante de realización preferida, el macho para roscar puede tener tres almas de broca. Cada una de estas almas de broca está conformada con al menos un diente de corte de rosca. Los dientes de corte de rosca no están formados, preferiblemente, con la misma geometría de filos, sino más bien están diseñados diferentes. A modo de ejemplo, en el taladro se puede formar, sucesivamente en la dirección circunferencial de la broca, un diente de corte preliminar, un diente de corte intermedio y un diente de acabado de diferentes geometrías de corte. En el macho para roscar, los dientes de corte se conforman desplazados entre sí en la dirección axial. Sus dimensiones de desplazamiento se corresponden así con la velocidad de roscado y el avance de roscado, de modo que se garantiza un corte de rosca impecable.

Las conformaciones y/o perfeccionamientos ventajosos de la invención explicados anteriormente y/o reproducidos en las reivindicaciones secundarias pueden usarse individualmente o en cualquier combinación deseada entre sí, excepto, por ejemplo, en los casos de dependencias unívocas o alternativas incompatibles.

50 La invención y sus conformaciones y perfeccionamientos ventajosos y ventajas de la misma se explican con más detalle a continuación mediante los dibujos.

Muestran:

la figura 1, en una representación de sección lateral, un taladro roscado ciego conformado en una pieza de trabajo;

la figura 2, una vista frontal de un macho para roscar;

las figuras 3 y 4, en cada caso diferentes vistas laterales del macho para roscar;

las figuras 5 a 8, respectivas vistas que ilustran las etapas de proceso para producir el taladro roscado ciego mostrado en la figura 1.

En la figura 1 se muestra un taladro roscado ciego 1. El taladro 1 está con su fondo de taladro 3 incorporado hasta una profundidad de perforación nominal t_b en una pieza de trabajo 5 por medio de la llamada mecanización de taladro de entrada, que se explicará más adelante con referencia a las figuras 5 a 8. El taladro 1 presenta en su apertura de taladro un avellanado de rosca circunferencial 7 que en el curso posterior se convierte hacia abajo en una rosca interna 9. La rosca interna 9 se extiende a lo largo del eje del taladro A hasta una profundidad de rosca nominal t_G útil. Como se desprende de la figura 1, un filete 15 de la rosca interna 9 desemboca con una salida roscada 11 en una ranura circunferencial 13. Esta no presenta ningún paso de rosca y, visto en la dirección axial, está conformada entre la rosca interna 9 y el fondo de taladro 3. El filete 15 tiene un fondo de rosca 17 radialmente exterior y flancos laterales de rosca 19 que radialmente dentro se convierten en un vértice interno roscado 21.

El taladro roscado ciego 1 que se muestra en la figura 1 se realiza con la ayuda de un macho para roscar 23 descrito a continuación mediante las figuras 2 a 4. En consecuencia, la herramienta 23 presenta en la figura 2 en su punta de broca 25 tres filos de corte 27 principales frontales distribuidos uniformemente de manera circunferencial y un perfil de rosca 29 retrasado en el sentido de roscado I (figuras 5 o 6).

La herramienta 23 está construida con un vástago de sujeción 24 y un cuerpo de roscado 26 inmediatamente contiguo, a lo largo de cuyo eje del taladro A se extienden hasta el filo cortante principal frontal 27 respectivo en la punta de broca 25 un total de tres desahogos de viruta 28 distribuidos circunferencialmente.

En cada filo cortante principal 27 convergen una superficie de desprendimiento 31 que delimita el desahogo de virutas 28 y un flanco 33 frontal de la punta de broca 25. En la dirección circunferencial de la herramienta, el respectivo desahogo de virutas 28 está limitado por un alma de broca 35. En total, el macho para roscar 23 que se muestra en las figuras tiene tres almas de broca 35. La superficie de desprendimiento 31 del desahogo de virutas 28 converge de ese modo formando un filo cortante secundario 36 en una superficie posterior 37 periférica exterior del alma de broca 35 respectivo. El filo cortante secundario 36 y el filo cortante principal 27 frontal convergen en una esquina de corte principal 39 radialmente externa.

En las superficies periféricas exteriores 37 de las tres almas de broca 35, el perfil de rosca 29 presenta, en cada caso, un diente de corte preliminar 41, un diente de corte intermedio 42 y un diente de corte de acabado 43. Cada uno de los dientes de corte 41, 42, 43 está formado con un filo cortante de fondo de rosca 45 radialmente exterior y filos cortantes de flanco de rosca 47 para cortar/ conformar el filete 15 mostrado en la figura 1. De tal manera, los dientes de corte 41 a 43 están realizados en diferentes geometrías y, para cortar el filete 15 de la rosca interna 9 que se muestra en la figura 1, separados de la punta de broca 25 con diferentes espacios axiales Δa (sólo indicados en la figura 5). A modo de ejemplo, los dientes de corte preliminar, intermedio y de acabado 41, 42, 43 pueden presentar diferentes dimensiones axiales en la dirección axial y/o diferentes alturas de dientes Δr (figura 2) en la dirección radial. A modo de ejemplo, los dientes de corte preliminar, intermedio y de acabado 41, 42, 43 pueden hacerse axialmente más grandes en la dirección circunferencial. El diente de corte de acabado 43 corta entonces todo el contorno interno de la rosca. Alternativamente, el diente de corte de acabado 43 también puede estar realizado como un diente de forma para aumentar la resistencia de la rosca.

El macho para roscar 23 también tiene, en la transición entre el cuerpo de roscado 26 y el vástago de sujeción 24, un filo cortante 49 para formar el avellanado de rosca 7 mostrada en la figura 1.

El procedimiento para producir el taladro roscado ciego 1 que se muestra en la figura 1 se describe a continuación con referencia a las figuras 5 a 8. Por consiguiente, en la figura 1 el macho para roscar 23 es guiado en una dirección de roscado I a la pieza de trabajo 5 sin perforar previamente y se realiza un taladro de entrada. En una carrera de roscado G, los filos cortantes principales 27 producen un taladro central y, al mismo tiempo, el perfil de la rosca 29 retrasado y la rosca interna 9 en la pared interna del taladro central. La carrera de roscado G tiene lugar en un avance de roscado f_G y a velocidad sincronizada de roscado n_G en un sentido de rotación de roscado, de hecho hasta haber alcanzado la profundidad de rosca nominal t_G (figura 6).

Inmediatamente después se realiza la etapa de formación de ranura (figura 7) en la que la carrera de roscado G se extiende en la dirección de roscado I en una carrera de formación de ranura N. En contraste con el trazo de formación de rosca G, en la carrera de formación de ranura H del avance de formación de ranura f_N y la velocidad de formación de rosca n_N del macho para roscar 23 no están sincronizados entre sí y son diferentes del avance de roscado f_G precedente y a la velocidad de roscado n_G .

De esta manera, el perfil de rosca 29 con sus dientes de corte preliminar, intermedio y de acabado 41, 42, 43 genera la ranura circunferencial 13 mostrada en la figura 7, en la que el perfil de rosca 29 puede girar sin esfuerzo. El avance de la formación de ranura f_N así como la velocidad de la formación de ranura n_N están diseñados para evitar un esfuerzo de corte excesivamente grande de los dientes de corte 41 a 43.

Al alcanzar la profundidad nominal del taladro t_b , tanto el avance de formación de ranura f_N así como la velocidad de formación de ranura n_N se reduce a 0. Posteriormente, para preparar una carrera de reversión R (figura 8), tiene lugar una inversión del sentido de rotación. En la carrera de reversión R (figura 8), el macho para roscar 23 se

conduce en una dirección de reversión II (figura 8) desde el taladro roscado 1, de hecho con un avance de reversión opuesta f_R así como la velocidad de reversión sincronizada n_R con el mismo. Estos parámetros están dimensionados para que el perfil de rosca 29 del macho para roscar 23 sea guiado en el filete 15 de la rosca interna 9 fuera del taladro roscado 1, en gran medida sin esfuerzo.

- 5 Al comenzar la carrera de reversión R, el macho para roscar 23 es controlado mediante la planta de fabricación de modo que los dientes de corte 41, 42, 43 se introduzcan cada uno, libres de esfuerzo, en la salida de filete 11 que desemboca en la ranura circunferencial 13. En el curso posterior de la carrera de reversión R, el perfil de rosca 29 del macho para roscar 23 gira sin esfuerzo hacia fuera a través del filete 15 de la rosca interna 9.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de un taladro roscado (1) en una pieza de trabajo (5) con un macho para roscar (23), que en su punta de broca (25) presenta un filo cortante principal (27) y en una dirección de roscado (I), retrasado, un perfil de rosca (29) con al menos un diente de corte de rosca (41, 42, 43), en donde en una carrera de roscado (G) el filo cortante principal (27) produce un taladro central y, al mismo tiempo, el perfil de rosca (29) forma una rosca interna (9) en la pared interna del taladro central hasta alcanzar una profundidad nominal de rosca (t_G), de hecho durante un avance de roscado (f_G) en la dirección de roscado (I) y, sincronizada con el mismo, una velocidad de roscado (n_G) del macho para roscar (23), en donde después de la carrera de roscado (G) se produce una carrera reversa antagonista (R) en la cual el macho para roscar (23) es extraído del taladro roscado en una dirección de reversión (II), de hecho con avance reverso en sentido contrario (f_R) y, por lo tanto, a velocidad de reversión (n_R) sincronizada, de modo que el perfil de rosca (29) del macho para roscar (23) es extraído del taladro en el filete (15) de la rosca interna (9), caracterizado por que entre la carrera de roscado (G) y la carrera reversa (R) se produce una etapa de formación de ranura en el que la carrera de roscado (G) es alargada en la dirección de roscado (I) en una carrera de formación de ranura (N), de hecho para configurar, a continuación de la rosca interna (9) una ranura circunferencial (13) sin paso de rosca en la que el perfil de rosca (29) puede girar sin esfuerzo.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que en la etapa de formación de ranura el macho para roscar (23) se mueve más allá de la profundidad nominal de rosca (t_G) hasta alcanzar una profundidad de taladro nominal (t_B) en la dirección de roscado (I), de hecho con un avance de formación de ranura (f_N) y una velocidad de formación de ranura (n_N) que no están sincronizados entre sí y/o son diferentes respecto del avance de roscado (f_G) y de la velocidad de roscado (n_G).
3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que en la etapa de formación de ranura, el perfil de rosca (29) del macho para roscar (23) gira completamente en la ranura circunferencial (13) del taladro roscado (1).
4. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3, caracterizado por que la ranura circunferencial (13) se produce durante la carrera de formación de ranura (N) por medio del filo cortante principal (27) y del diente de corte de rosca (41, 42, 43) del perfil de rosca (29).
5. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al alcanzar la profundidad de taladro nominal (t_B), el avance de formación de ranura (f_N) es reducido a 0 y la velocidad de formación de ranura (n_N) es reducida a 0 para la preparación de una inversión de sentido de rotación requerida para una carrera reversa (R).
6. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al inicio de la carrera reversa (R) el macho para roscar (23) es controlado de modo que el diente de corte de rosca (41, 42, 43) se introduzca sin esfuerzo, es decir especialmente sin desprendimiento de material, en la salida de filete (11) que desemboca en la ranura circunferencial (13).
7. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que durante la carrera de roscado (G), de la carrera de formación de rosca (N) y de la carrera reversa (R), el eje de rotación (B) del macho para roscar (23) y el eje longitudinal de taladrado (A) están alineados entre sí de manera coaxial.
8. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el macho para roscar es usado como una herramienta de mecanización previa, y por que el taladro roscado premecanizado se vuelve a mecanizar en una etapa de mecanización ulterior con la ayuda de una herramienta de acabado, en donde se puede usar como herramienta de acabado un dispositivo para moldear roscas, un dispositivo para moldear roscas helicoidales o un dispositivo para moldear roscas axiales.
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el macho para roscar mismo se usa como una herramienta de acabado.
10. Macho para roscar para producir un taladro roscado (1) en una pieza de trabajo (5), con un vástago de sujeción (24) y un cuerpo de roscado (26) inmediatamente contiguo, a lo largo de cuyo eje de taladro (A) se extiende al menos un desahogo de virutas (28) hasta el filo cortante principal frontal (27) en la punta de broca (25), en cuyo filo cortante principal (27) convergen una superficie de desprendimiento (31) delimitante del desahogo de virutas (28) y un flanco (33) frontal de la punta de broca (25), en donde el desahogo de virutas (28) está limitado en la dirección circunferencial de la herramienta mediante al menos un alma de broca (35) y la superficie de desprendimiento de virutas (31) del desahogo de virutas (28) converge en una superficie posterior periférica (37) exterior del alma de broca (35) formando un filo cortante secundario (36), y en donde el filo cortante secundario (36) y el filo cortante principal (27) frontal convergen en una esquina de corte principal (39) radialmente externa, en donde en la superficie posterior periférica (37) del alma de broca (35) está conformado un perfil de rosca (29) con al menos un diente de corte de rosca (41, 42, 43), en donde el diente de corte de rosca (41, 42, 43) presenta un filo cortante de fondo de perfil (45) radial exterior, que radialmente hacia fuera supera la esquina de corte principal (39) en una altura de diente (Δr), caracterizado por que el macho para roscar (23) está conformado de un filo cortante (49) mediante el

que se produce un avellanado de rosca (7) circunferencial en la abertura de orificio del taladro del taladro (1), y por que el avellanado de rosca (7) circunferencial se produce durante la etapa de formación de ranura.

Fig. 1

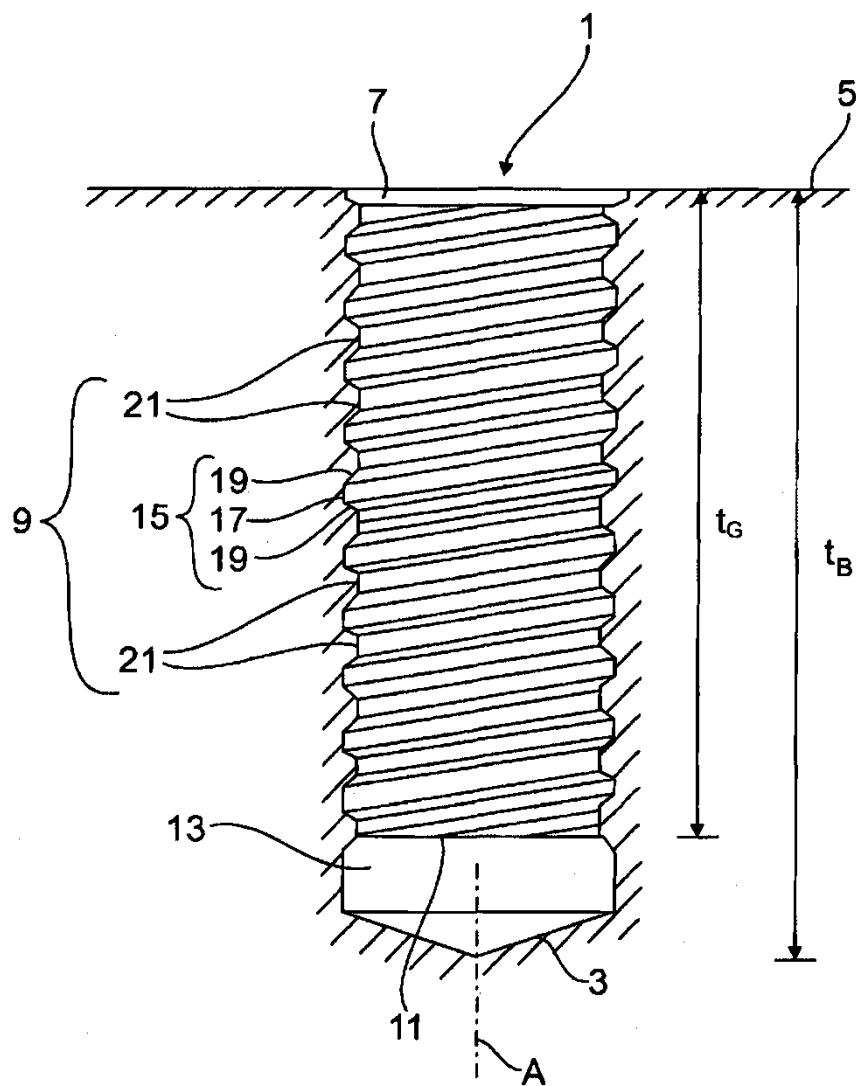


Fig. 2

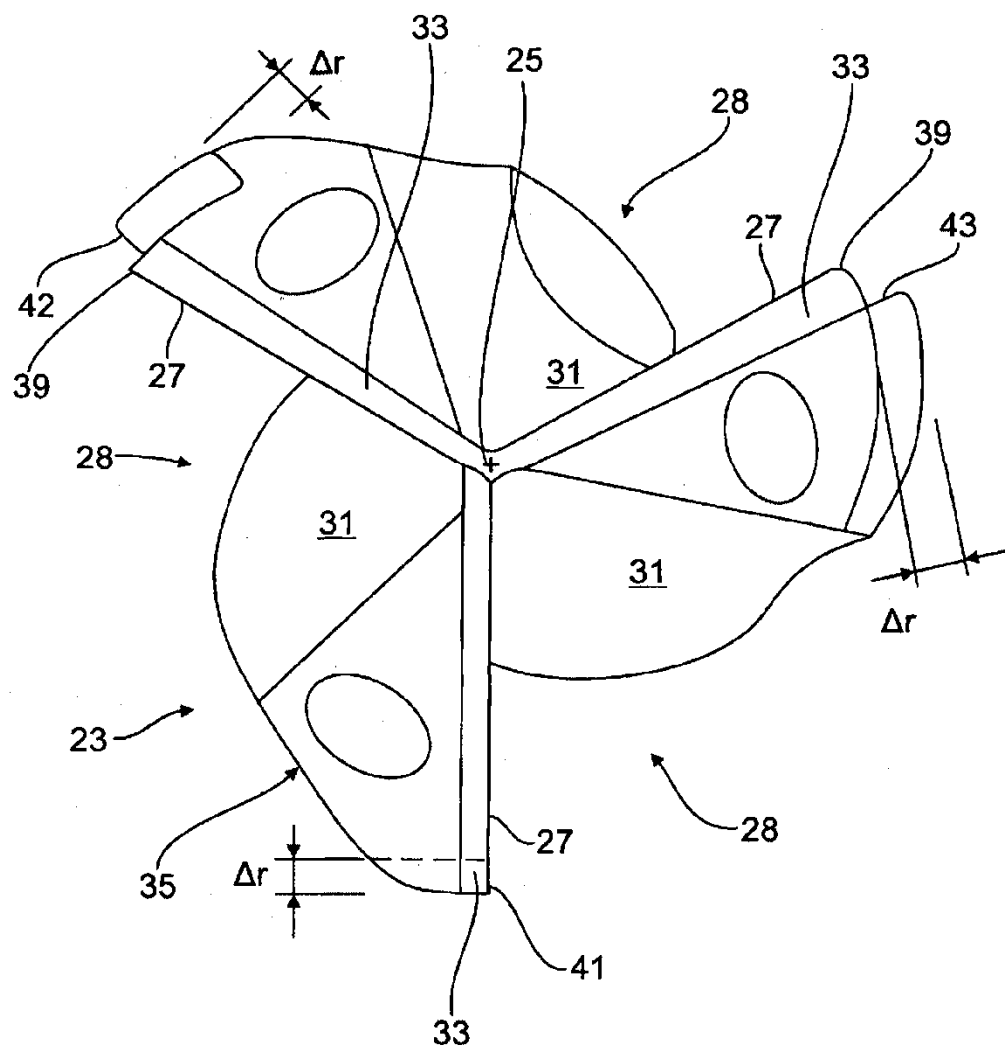


Fig. 3

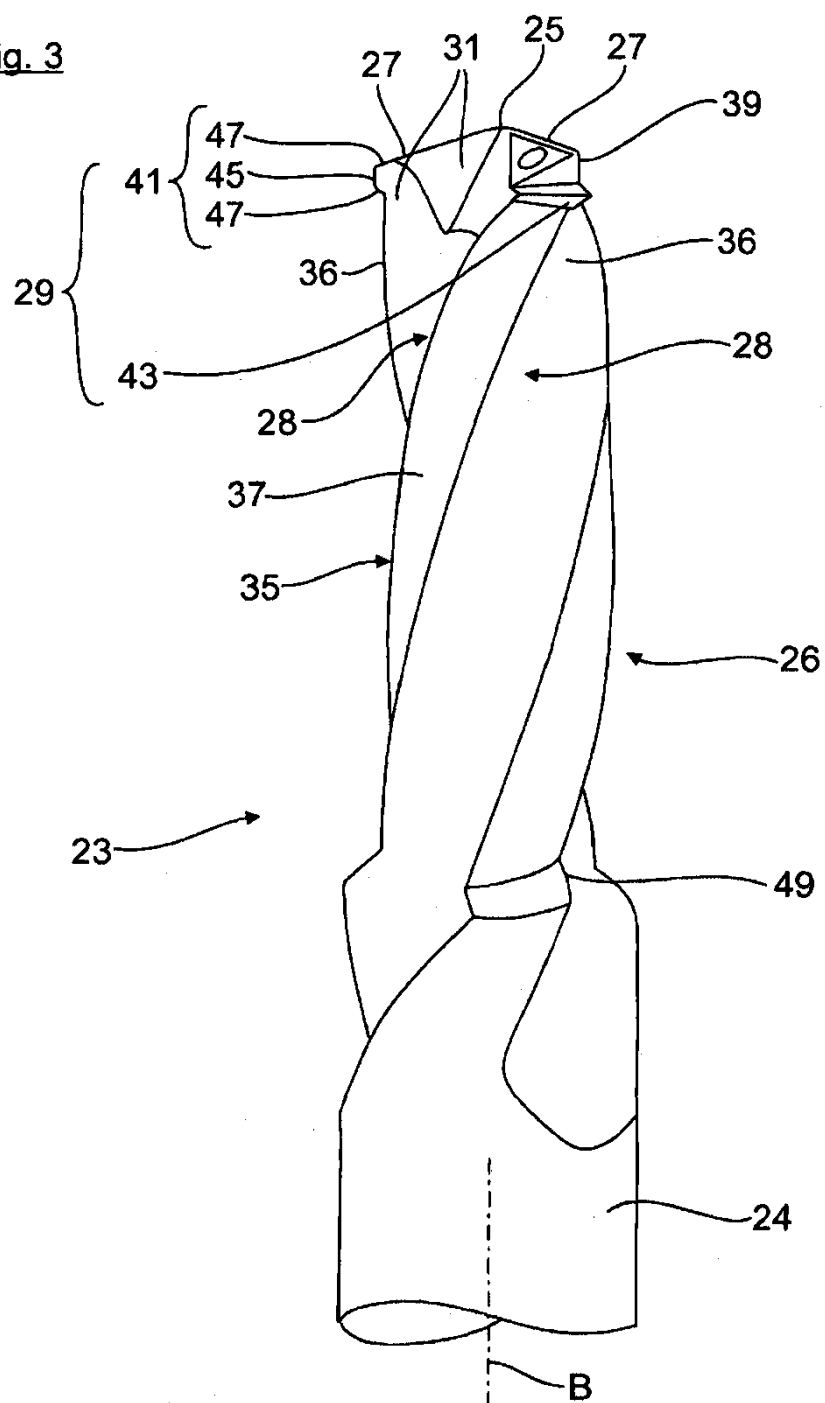


Fig. 4

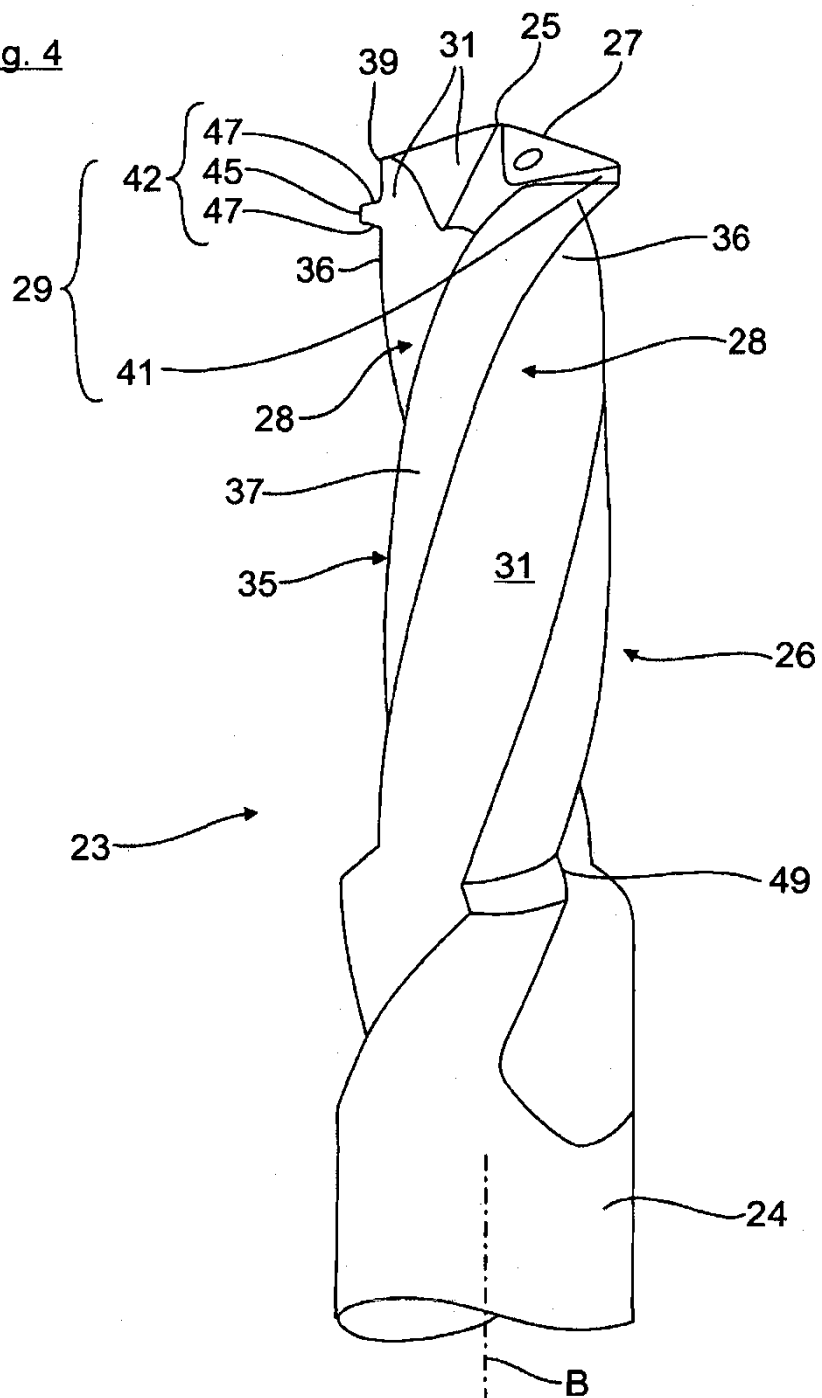


Fig. 5

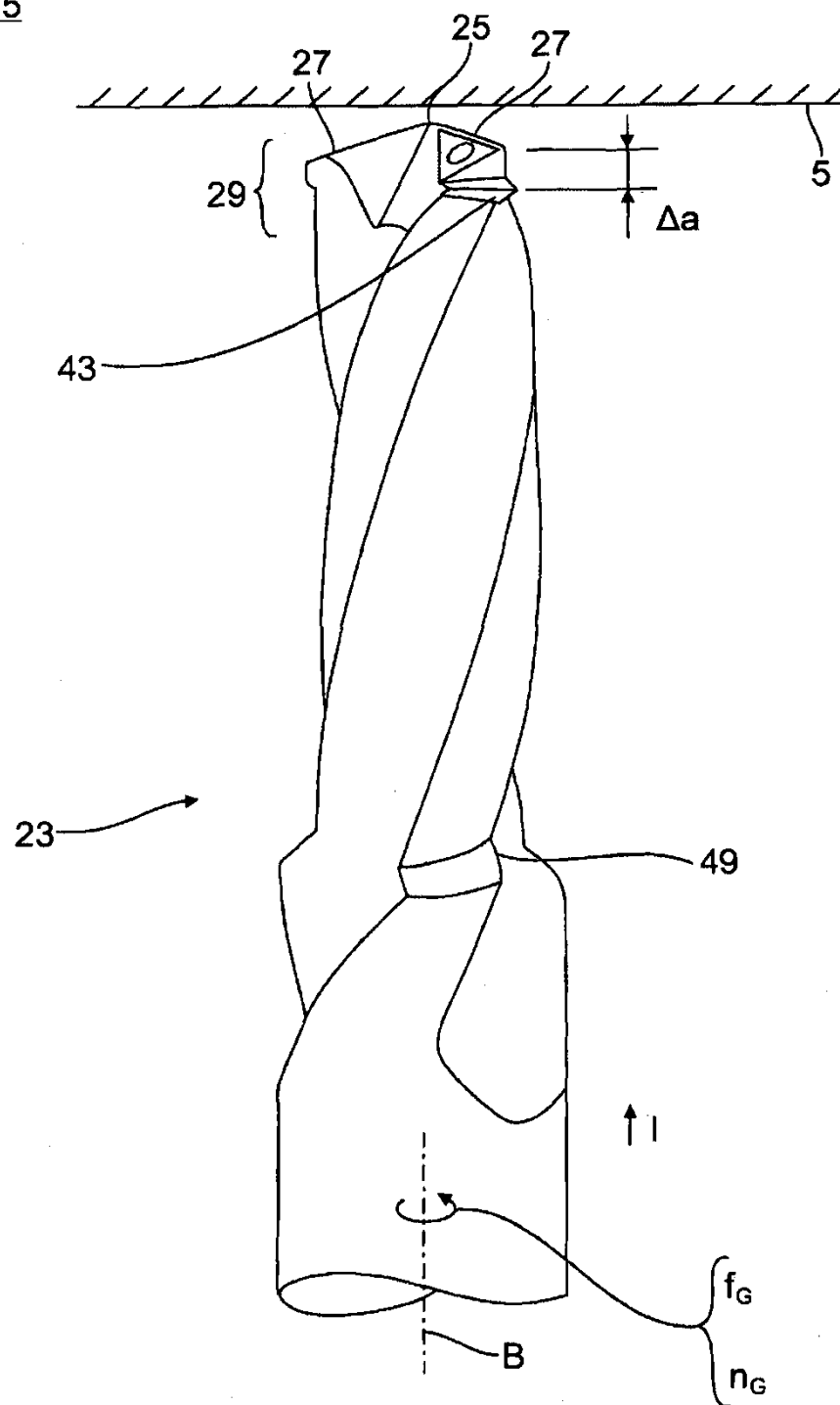


Fig. 6

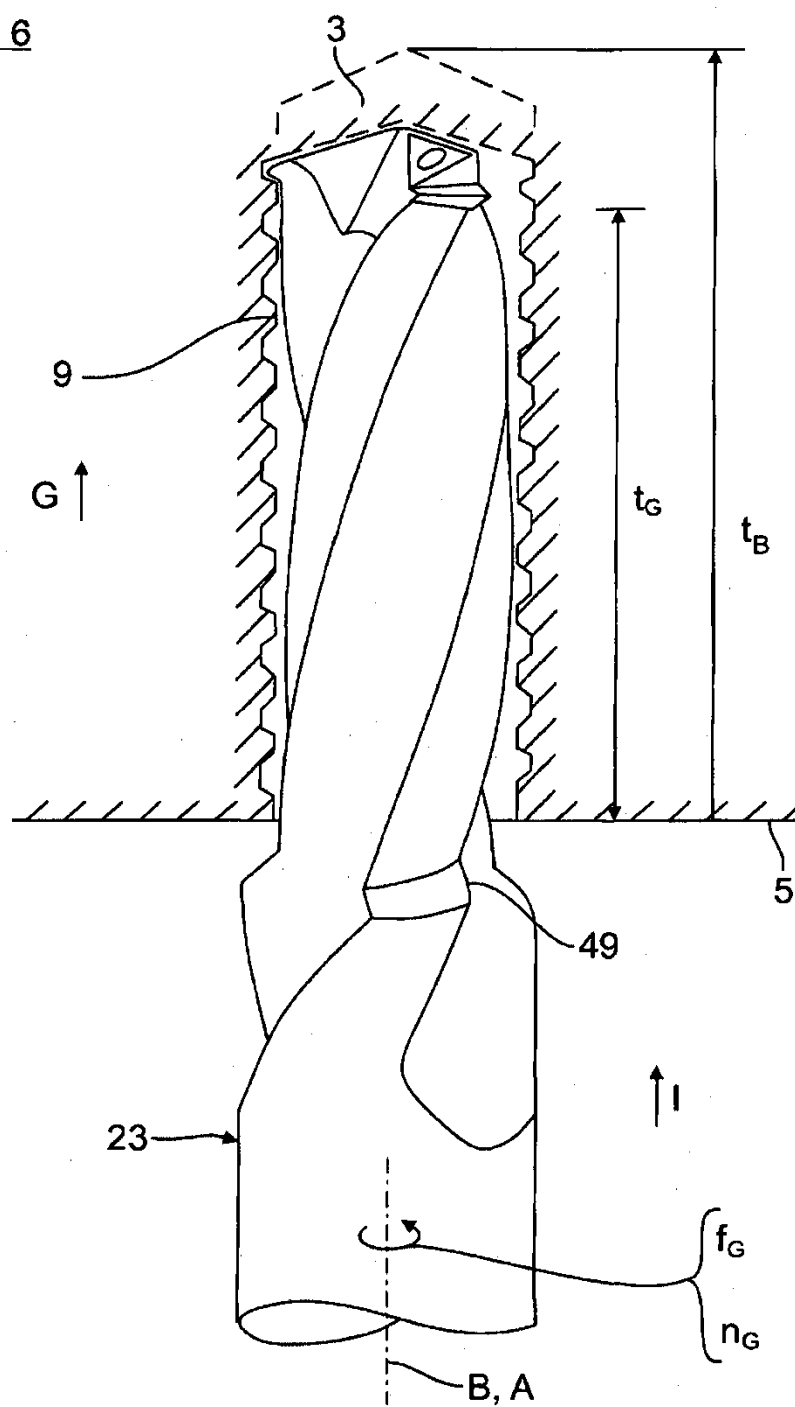


Fig. 7

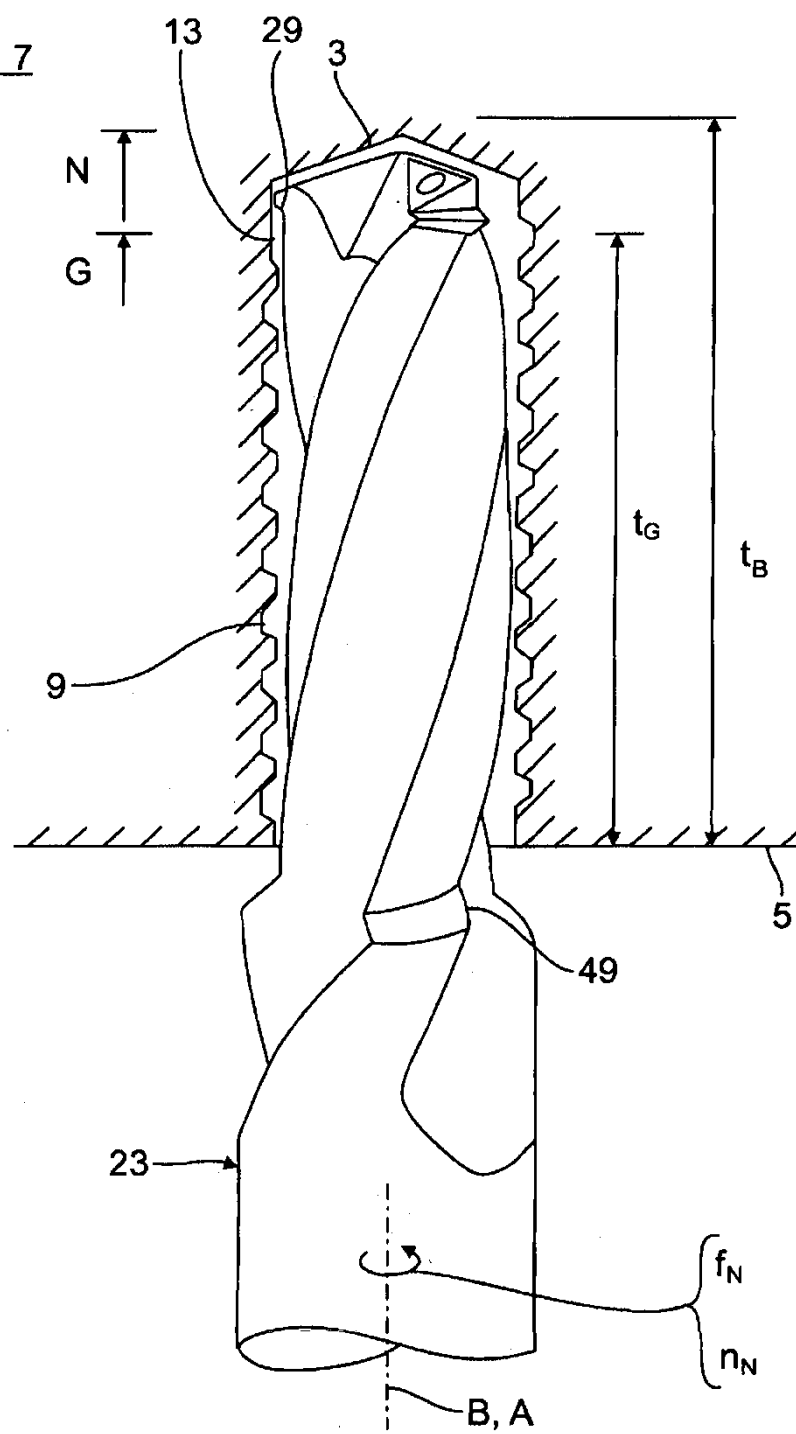


Fig. 8

