



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2011108547/02, 28.06.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**28.06.2009**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**06.08.2008 IL 193284**(43) Дата публикации заявки: **20.09.2012** Бюл. № 26(45) Опубликовано: **10.06.2013** Бюл. № 16(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2106936 C1, 20.03.1998. SU 1423291 A1, 15.09.1988. RU 2284249 C1, 27.09.2006. US 6619891 A, 16.09.2003.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **09.03.2011**(86) Заявка РСТ:  
**IL 2009/000638 (28.06.2009)**(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2010/016052 (11.02.2010)**Адрес для переписки:  
**129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры"**

(72) Автор(ы):

**БАЛЛАС Ассаф (IL)**

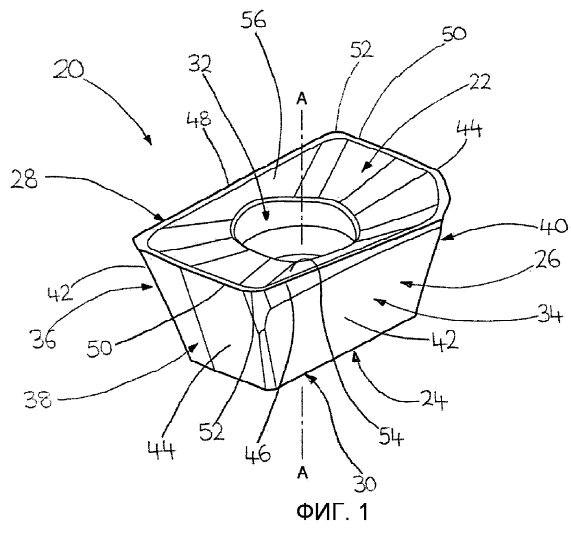
(73) Патентообладатель(и):

**ИСКАР ЛТД. (IL)****(54) ФРЕЗА И РЕЖУЩАЯ ПЛАСТИНА ДЛЯ НЕЕ**

(57) Реферат:

Фреза содержит режущие пластины, каждая из которых выполнена многогранной и имеющей верхнюю поверхность и противоположную нижнюю поверхность с периферийной боковой поверхностью, продолжающейся между ними, фиксирующее сквозное отверстие между верхней поверхностью и нижней поверхностью, по

меньшей мере две главные режущие кромки и по меньшей мере два осевых передних угла между линиями, касательными к по меньшей мере двум главным режущим кромкам, причем осевых передние углы главных режущих кромок пластины отличаются друг от друга. Технический результат - уменьшение вибрации в процессе обработки. 3 н. и 11 з.п. ф-лы, 14 ил.





FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
**B23C 5/20** (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011108547/02, 28.06.2009**  
 (24) Effective date for property rights:  
**28.06.2009**  
 Priority:  
 (30) Convention priority:  
**06.08.2008 IL 193284**  
 (43) Application published: **20.09.2012 Bull. 26**  
 (45) Date of publication: **10.06.2013 Bull. 16**  
 (85) Commencement of national phase: **09.03.2011**  
 (86) PCT application:  
**IL 2009/000638 (28.06.2009)**  
 (87) PCT publication:  
**WO 2010/016052 (11.02.2010)**  
 Mail address:  
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

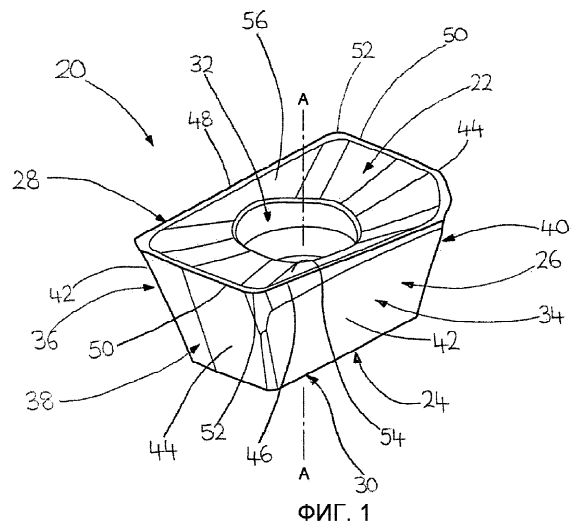
(72) Inventor(s):  
**BALLAS Assaf (IL)**  
 (73) Proprietor(s):  
**ISKAR LTD. (IL)**

RU 2 4 8 3 8 4 4 C 2

RU 2 4 8 3 8 4 4 C 2

(54) **CUTTER AND ITS CUTTING TOOL**

(57) Abstract:  
 FIELD: process engineering.  
 SUBSTANCE: cutter comprises polygon cutting plates with opposed top and bottom surfaces. Bottom surface has peripheral lateral surface extending between top and bottom surfaces. Through locking hole is mad between said top and bottom surfaces. Cutter has, at least, two major cutting edges and, at least, two axial face angles between lines tangential to two major cutting edges. Note here that said axial face angles of major cutting edges differ.  
 EFFECT: reduced vibrations in cutting.  
 14 cl, 14 dwg



Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к многогранной режущей пластине и фрезе с идентичными многогранными режущими пластинами для использования, в общем, в процессах резания металла, и, в частности, в процессах фрезерной резки.

Уровень техники

При определенных условиях работы вращающегося режущего инструмента может возникать дрожание или вибрация, приводящая к ускоренному износу инструмента, снижающая степень обработки поверхности и, во многих случаях, к повреждению шпинделя. Для устранения или уменьшения этих вибраций, не прибегая к альтернативной механической обработке, требуется регулировка рабочих параметров, включающих в себя глубину резания, скорость резания и скорость подачи, что может очень часто приводить к снижению производительности и коэффициента полезного действия.

В следующих примерах предшествующего уровня техники описаны изобретения альтернативных инструментов, направленных на уменьшение/устранение отрицательных эффектов дрожания или вибрации, при этом обеспечивая достаточно высокие уровни эффективности механической обработки, степень точности и качество.

В патенте США 4808044 описана торцевая фреза, включающая в себя державку для режущего инструмента и множество идентичных режущих пластин, съемно установленных в гнездах, разнесенных по периферии, выполненных в корпусе фрезы. Первое и второе углубления выполнены в чередующихся гнездах, при этом первое углубление имеет нижнюю часть, обращенную по существу в направлении вращения, а второе углубление имеет нижнюю часть, немного наклоненную относительно первого углубления. Каждая пластина имеет по существу квадратную форму с четырьмя главными режущими кромками, образованными на пересечении передней поверхности с четырьмя боковыми поверхностями, и плоской задней поверхностью, которая соединяет нижнюю часть углубления посредством опорного элемента, и съемно закреплена посредством клинового элемента. Пластина, установленная в гнезде с первым углублением, имеет меньший осевой передний угол и больший радиальный передний угол, чем пластина, установленная в смежном гнезде со вторым углублением. В результате, из-за различных осевых и радиальных передних углов, пластины в первом и втором углублениях подвергаются различным ударным силам, действующим на зацепление с обрабатываемой деталью, так, что корпус фрезы не резонирует со станком, а вибрация предотвращается.

В патенте США 6619891 описан фрезерный инструмент, включающий в себя корпус и по меньшей мере одну группу разнесенных по периферии идентичных режущих пластин, съемно установленных в отдельных гнездах, причем каждая группа содержит по меньшей мере три режущие пластины. Каждая пластина имеет рабочую режущую кромку, расположенную между передней поверхностью и задней поверхностью, при этом передняя поверхность обращена по существу в направлении вращения, а задняя поверхность обращена по существу радиально наружу. Гнезда на корпусе режущего инструмента расположены так, что одна из режущих пластин имеет задний угол больше, чем задний угол по меньшей мере двух других пластин в той же группе. В результате такая комбинация приводит к созданию фрезерного инструмента, в котором пластина с большим задним углом реза производит более гладкую обработку поверхности с большей точностью, а пластины с меньшим задним углом подавляют вибрации и обеспечивают повышенную стабильность.

В патенте США 6997651 описана концевая фреза с множеством канавок,

образованных в цилиндрическом корпусе из цементированного карбида, причем каждая канавка имеет соответствующую периферийную режущую кромку и вспомогательную режущую кромку. Первая и вторая периферийные режущие кромки размещены поочередно, если смотреть в периферийном направлении цилиндрического корпуса, а также соответствуют первой и второй вспомогательным режущим кромкам. Первая и вторая периферийные режущие кромки имеют первый и второй радиальные передние углы, а первая и вторая вспомогательные режущие кромки имеют первый и второй осевые передние углы. Первый радиальный передний угол больше, чем второй радиальный передний угол, а первый осевой передний угол меньше, чем второй осевой передний угол. Такая конструкция обеспечивает равномерное распределение сопротивления резанию по всем режущим кромкам концевой фрезы, тем самым предотвращая вибрацию.

Каждое из изобретений предшествующего уровня техники, описанное выше, предлагает различные решения с целью уменьшения или предотвращения вибрации посредством использования режущего инструмента с единственной геометрической конфигурацией.

Задачей настоящего изобретения является создание многогранной режущей пластины, которая может быть использована во вращающемся режущем инструменте, в частности фрезе, в которой может быть достигнуто более одной геометрической конфигурации посредством поворота по меньшей мере одной из режущих пластин в одном и том же гнезде для установки пластины для того, чтобы предложить альтернативное решение по уменьшению вибрации и дрожания при обеспечении оптимизированных рабочих параметров.

Также задачей настоящего изобретения является создание многогранной режущей пластины с более чем одной главной режущей кромкой, где может быть обеспечено более одного осевого переднего угла резца посредством поворота режущей пластины в одном и том же гнезде для установки пластины корпуса фрезы.

Другой задачей настоящего изобретения является создание многогранной режущей пластины с более чем одной передней поверхностью, где может быть обеспечено более одного радиального переднего угла резца посредством поворота режущей пластины в одном и том же гнезде для установки пластины корпуса фрезы.

#### Раскрытие изобретения

В соответствии с предпочтительными вариантами осуществления настоящего изобретения предложена многогранная режущая пластина, содержащая:

верхнюю поверхность и противоположную нижнюю поверхность с периферийной боковой поверхностью, продолжающейся между ними;

фиксирующее сквозное отверстие, продолжающееся между верхней поверхностью и нижней поверхностью и открывающееся наружу к верхней поверхности и нижней поверхности, при этом фиксирующее сквозное отверстие имеет ось пластины, вокруг которой режущая пластина поворачивается;

по меньшей мере две главные режущие кромки, образованные на верхнем периферийном крае на пересечении верхней поверхности и периферийной боковой поверхности,

имеющая по меньшей мере две поворотные плоскости, содержащие ось пластины и по меньшей мере две главные режущие кромки;

по меньшей мере две передние точки, в которых по меньшей мере две поворотных плоскости пересекают по меньшей мере две главные режущие кромки; и

по меньшей мере два осевых передних угла  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  пластины между линиями,

касательными к по меньшей мере двум главным режущим кромкам в по меньшей мере двух передних точках, и нижней плоскостью, образованной нижней поверхностью,

5 при этом поворотный угол  $\psi$ , равный  $360^\circ/n$ , расположен между по меньшей мере двумя поворотными плоскостями, где  $n$  - количество главных режущих кромок, причем по меньшей мере два из по меньшей мере двух осевых передних углов  $\alpha_1, \alpha_2$  пластины отличаются.

10 Также в соответствии с предпочтительными вариантами осуществления настоящего изобретения предложена многогранная режущая пластина, содержащая:

верхнюю поверхность и противоположную нижнюю поверхность с периферийной боковой поверхностью, продолжающейся между ними;

15 фиксирующее сквозное отверстие, продолжающееся между верхней поверхностью и нижней поверхностью и открывающееся наружу к верхней поверхности и нижней поверхности, при этом фиксирующее сквозное отверстие имеет ось пластины, вокруг которой режущая пластина поворачивается;

20 по меньшей мере две главные режущие кромки, образованные на верхнем периферийном крае на пересечении верхней поверхности и периферийной боковой поверхности;

по меньшей мере две передние поверхности, образованные на верхней поверхности смежно по меньшей мере каждой из двух главных режущих кромок,

25 имеющая по меньшей мере две центральные плоскости, содержащие ось пластины и перпендикулярные по меньшей мере двум главным режущим кромкам; и

30 по меньшей мере два угла  $\beta_1, \beta_2$  профиля передней поверхности между линиями, коллинеарными по меньшей мере вблизи по меньшей мере двух главных режущих кромок профилям сечения по меньшей мере двух передних поверхностей, выполненным по по меньшей мере двум центральным плоскостям, и нижней плоскостью, образованной нижней поверхностью,

при этом по меньшей мере два из по меньшей мере двух углов  $\beta_1, \beta_2$  профилей передней поверхности отличаются.

35 Также в соответствии с предпочтительными вариантами осуществления настоящего изобретения предложена многогранная режущая пластина, содержащая:

верхнюю поверхность и противоположную нижнюю поверхность с периферийной боковой поверхностью, продолжающейся между ними;

ось пластины, продолжающуюся между верхней поверхностью и нижней поверхностью;

40 верхний и нижний периферийные края, образованные на пересечении периферийной боковой поверхности и верхней и нижней поверхностей соответственно;

по меньшей мере две главные режущие кромки, образованные на по меньшей мере верхнем или нижнем краях;

45 по меньшей мере две передние точки на по меньшей мере двух главных режущих кромках занимают одно и то же положение относительно оси пластины, когда каждая из по меньшей мере двух главных режущих кромок ориентирована к общему поворотному положению; и

50 по меньшей мере два осевых передних угла  $\alpha_1, \alpha_2$  пластины между линиями, касательными к по меньшей мере двум главным режущим кромкам в по меньшей мере двух передних точках, и нижней плоскостью, образованной нижней плоскостью,

при этом по меньшей мере два из по меньшей мере двух осевых передних углов  $\alpha_1, \alpha_2$  пластины отличаются.

Также в соответствии с предпочтительными вариантами осуществления настоящего изобретения предложена многогранная режущая пластина, содержащая:

верхнюю поверхность и противоположную нижнюю поверхность с периферийной боковой поверхностью, продолжающейся между ними;

ось пластины, продолжающуюся между верхней поверхностью и нижней поверхностью;

верхний и нижний периферийные края, образованные на пересечении периферийной боковой поверхности и верхней и нижней поверхностей соответственно;

по меньшей мере две главные режущие кромки, образованные на по меньшей мере верхнем или нижнем краях;

по меньшей мере две передние поверхности, образованные на по меньшей мере одной из верхней поверхности и нижней поверхности смежно каждой из по меньшей мере двух главных режущих кромок,

имеющая по меньшей мере две центральные плоскости, содержащие ось пластины и перпендикулярные по меньшей мере двум главным режущим кромкам; и

по меньшей мере два угла  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  профиля передней поверхности между линиями, коллинеарными вблизи по меньшей мере двух главных режущих кромок профилям сечения по меньшей мере двух передних поверхностей, выполненным по по меньшей мере двум центральным плоскостям, и нижней плоскостью, образованной нижней поверхностью,

при этом по меньшей мере два из по меньшей мере двух углов  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  профилей передней поверхности отличаются.

В соответствии с предпочтительными вариантами осуществления настоящего изобретения предложена фреза, содержащая:

корпус фрезы с множеством гнезд для установки пластины и равным количеством идентичных многогранных режущих пластин,

при этом каждое гнездо для установки пластины имеет по существу плоскую установочную поверхность гнезда, наклоненную под тем же углом гнезда относительно центральной продольной оси;

причем каждая идентичная многогранная режущая пластина, съемно установленная в одном из множества гнезд для установки пластины, имеет по меньшей мере:

две главные режущие кромки, включающие в себя рабочие главные режущие кромки; и

две соответствующие передние поверхности, включающие в себя рабочие передние поверхности,

при этом:

в радиальной плоскости, перпендикулярной центральной продольной оси, по меньшей мере две из идентичных режущих пластин имеют по меньшей мере одно из:

осевых передних углов  $\alpha_1'$ ,  $\alpha_2'$  фрезы разной величины; и

радиальных передних углов  $\delta_1$ ,  $\delta_2$  фрезы разной величины.

Краткое описание чертежей

Далее для лучшего понимания настоящее изобретение будет описано только в качестве примера со ссылкой на сопроводительные чертежи, на которых пунктирные линии представляют предельные границы для частных видов элемента и на которых:

Фиг.1 представляет собой вид в перспективе режущей пластины в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.2 представляет собой вид сверху режущей пластины, изображенной на фиг.1;

Фиг.3 представляет собой вид сбоку первой боковой поверхности режущей пластины, изображенной на фиг.1;

Фиг.4 представляет собой вид сбоку второй боковой поверхности режущей пластины, изображенной на фиг.1;

Фиг.5 представляет собой вид сбоку фрезы с режущей пластиной в соответствии с первым вариантом осуществления в первом поворотном положении индексации;

Фиг.6 представляет собой вид сбоку фрезы с режущей пластиной в соответствии с первым вариантом осуществления во втором поворотном положении;

Фиг.7 представляет собой вид в перспективе режущей пластины в соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.8 представляет собой вид сверху режущей пластины, изображенной на фиг.7;

Фиг.9 представляет собой вид в разрезе режущей пластины, показанной на фиг.8, выполненный по линии IX-IX;

Фиг.10 представляет собой вид в разрезе режущей пластины, показанной на фиг.8, выполненный по линии X-X;

Фиг.11 представляет собой вид сбоку фрезы с режущей пластиной в соответствии со вторым вариантом осуществления в первом поворотном положении;

Фиг.12 представляет собой вид сбоку фрезы с режущей пластиной в соответствии со вторым вариантом осуществления, во втором поворотном положении;

Фиг.13 представляет собой вид в разрезе режущей пластины, показанной на фиг.11, выполненный по линии XIII-XIII; и

Фиг.14 представляет собой вид в разрезе режущей пластины, показанной на фиг.12, выполненный по линии XIV-XIV.

Подробное описание изобретения

На фиг.1 изображена многогранная режущая пластина 20, которая может быть изготовлена прессованием и спеканием цементированного карбида, такого как карбид вольфрама, и может иметь или не иметь покрытие.

Режущая пластина 20 имеет верхнюю поверхность 22 и противоположную нижнюю поверхность 24, которая образует нижнюю плоскость P, при этом периферийная боковая поверхность 26 продолжается между ними. Верхний и нижний периферийные края 28 и 30 образованы на пересечении периферийной боковой поверхности 26 с верхней поверхностью 22 и нижней поверхностью 24 соответственно. Фиксирующее сквозное отверстие 32 продолжается между верхней поверхностью 22 и нижней поверхностью 24 и открывается наружу к верхней поверхности 22 и нижней поверхности 24. Режущая пластина 20 может поворачиваться вокруг оси A пластины, коаксиальной фиксирующему сквозному отверстию 32.

Периферийная боковая поверхность 26 имеет противоположные первую и вторую боковые поверхности 34 и 36 и противоположные первую и вторую торцевые поверхности 38 и 40. Каждая из противоположных первой и второй боковых поверхностей 34 и 36 может включать в себя идентичные боковые прилегающие поверхности 42, которые являются по существу плоскими. Каждая из противоположных первой и второй торцевых поверхностей 38 и 40 может включать в себя идентичные торцевые прилегающие поверхности 44, которые являются по существу плоскими.

Верхний периферийный край 28 имеет первую главную режущую кромку 46, смежную первой боковой поверхностью 34, и вторую главную режущую кромку 48, смежную второй боковой поверхностью 36. Верхний периферийный край 28 может иметь две идентичные вспомогательные режущие кромки 50, смежные каждой из

противоположных первой и второй торцевых поверхностей 38 и 40, и две идентичные угловые режущие кромки 52, соединяющие каждую из первой и второй главных режущих кромок 46 и 48, с соответствующей вспомогательной режущей кромкой 50. Верхняя поверхность 22 имеет первую и вторую передние поверхности 54 и 56, смежные каждой из первой и второй главных режущих кромок 46 и 48 соответственно.

Согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения, как показано на фиг.2, 3 и 4, первый осевой передний угол  $\alpha_1$  пластины расположен между линией, касательной к первой главной режущей кромке 46 в первой передней точке E, и нижней плоскостью P, а второй осевой передний угол  $\alpha_2$  пластины расположен между линией, касательной ко второй главной режущей кромке 48 во второй передней точке F, и нижней плоскостью P, причем первый осевой передний угол  $\alpha_1$  больше, чем второй осевой передний угол  $\alpha_2$ . Первая передняя точка E находится на первой поворотной плоскости P1, которая содержит ось A пластины, а вторая передняя точка F находится на второй поворотной плоскости P2, которая также содержит ось A пластины и имеет поворотный угол  $\psi$  с первой поворотной плоскостью P1. Поворотный угол  $\psi$  равен  $360^\circ/n$ , где n - количество главных режущих кромок 46, 48, для этого варианта осуществления  $n=2$ , означающее, что  $\psi=180^\circ$ , так, что первая передняя точка E и вторая передняя точка F занимают одно и то же положение относительно оси A пластины, при повороте на  $180^\circ$ . Первый и второй осевые передние углы  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  пластины могут быть по существу постоянными вдоль длины первой и второй главных режущих кромок 46 и 48 соответственно.

Вышеприведенное определение «осевого переднего угла пластины» позволяет главным режущим кромкам многогранной режущей пластины быть сравнимыми в эквивалентных передних точках, когда режущая пластина находится «в работе».

Следующие ссылки на «осевой передний угол фрезы» относятся к «истинному» осевому переднему углу, измеренному между линией, касательной к главной режущей кромке в передней точке, и продольной осью фрезы.

Далее, на фиг.5 и 6 показана фреза 58 с режущей пластиной 20 в первом и втором поворотном положении соответственно, съемно установленной в заданном гнезде 60 для установки пластины корпуса 62 фрезы. Корпус 62 фрезы имеет три идентичных гнезда 60 для установки пластины, при этом каждое гнездо 60 для установки пластины имеет по существу плоскую установочную поверхность 64 гнезда, наклоненную под тем же углом  $\theta$  гнезда относительно центральной продольной оси C. На фиг.5 первая главная режущая кромка 46 находится в рабочем положении и имеет первый осевой передний угол  $\alpha_1'$  фрезы, а на фиг.6 вторая главная режущая кромка 48 находится в рабочем положении и имеет второй осевой передний угол  $\alpha_2'$  фрезы, причем первый осевой передний угол  $\alpha_1'$  фрезы больше, чем второй осевой передний угол  $\alpha_2'$  фрезы. Первый и второй осевые передние углы  $\alpha_1'$  и  $\alpha_2'$  фрезы измеряются в передних точках на первой и второй главных режущих кромках 46 и 48 соответственно, занимающих одну и ту же радиальную плоскость P3, перпендикулярную продольной оси C корпуса 62 фрезы, и могут быть по существу постоянными вдоль длины первой и второй главных режущих кромок 46 и 48.

Фреза 58 может иметь, например, корпус 62 фрезы с тремя идентичными гнездами 60 для установки пластины, при этом три идентичных режущих пластины 20 могут удерживаться в одном из двух поворотных положений для обеспечения следующих возможных конфигураций режущего инструмента: (i) три режущие пластины 20 имеют первую главную режущую кромку 46 с рабочим первым осевым передним углом  $\alpha_1'$ ; (ii) три режущие пластины 20 имеют вторую главную режущую

кромку 48 с рабочим вторым осевым передним углом  $\alpha 2'$ ; (iii) две режущие пластины 20 имеют первую главную режущую кромку 46 с рабочим первым осевым передним углом  $\alpha 1'$ , а одна режущая пластина 20 имеет вторую главную режущую кромку 48 с рабочим вторым осевым передним углом  $\alpha 2'$ ; и (iv) одна режущая пластина 20 имеет первую главную режущую кромку 46 с рабочим первым осевым передним углом  $\alpha 1'$ , а две режущие пластины 20 имеют вторую главную режущую кромку 48 с рабочим вторым осевым передним углом  $\alpha 2'$ . Таким образом, наиболее подходящая конфигурация режущего инструмента в отношении различных комбинаций осевых передних углов может быть выбрана с использованием единственной группы идентичных режущих пластин 20. В частности, конфигурации (iii) и (iv) могут быть использованы для уменьшения/устранения вибрации при обеспечении оптимизированных рабочих параметров.

На фиг.7 и 8 показана многогранная режущая пластина 120 с верхней поверхностью 122 и противоположной нижней поверхностью 124, которая образует нижнюю плоскость P', и периферийной боковой поверхностью 126, продолжающейся между ними. Верхний и нижний периферийные края 128 и 130 образованы на пересечении периферийной боковой поверхности 126 с верхней поверхностью 122 и нижней поверхностью 124 соответственно. Фиксирующее сквозное отверстие 132 продолжается между верхней поверхностью 122 и нижней поверхностью 124 и открывается наружу к верхней поверхности 122 и нижней поверхности 124. Режущая пластина 120 может поворачиваться вокруг оси В пластины, коаксиальной фиксирующему сквозному отверстию 132.

Периферийная боковая поверхность 126 имеет противоположные первую и вторую боковые поверхности 134 и 136 и противоположные первую и вторую торцевые поверхности 138 и 140. Каждая из противоположных первой и второй боковых поверхностей 134 и 136 может включать в себя идентичные боковые прилегающие поверхности 142, которые являются по существу плоскими. Каждая из противоположных первой и второй торцевых поверхностей 138 и 140 может включать в себя идентичные торцевые прилегающие поверхности 144, которые являются по существу плоскими.

Верхний периферийный край 128 имеет первую главную режущую кромку 146, смежную первой боковой поверхности 134, и вторую главную режущую кромку 148, смежную второй боковой поверхности 136. Верхний периферийный край 128 может иметь две идентичные вспомогательные режущие кромки 150, смежные каждой из противоположных первой и второй торцевых поверхностей 138 и 140, и две идентичные угловые режущие кромки 152, соединяющие каждую из первой и второй главных режущих кромок 146 и 148, с соответствующей вспомогательной режущей кромкой 150. Верхняя поверхность 122 содержит первую и вторую передние поверхности 154 и 156, смежные каждой из первой и второй главных режущих кромок 146 и 148 соответственно.

Согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения, как показано на фиг.9 и 10, первый угол  $\beta 1$  профиля передней поверхности расположен между первой линией L1, коллинеарной профилю сечения первой передней поверхности 154 по меньшей мере вблизи первой главной режущей кромки 146, и нижней плоскостью P', а второй угол  $\beta 2$  профиля передней поверхности расположен между второй линией L2, коллинеарной профилю сечения второй передней поверхности 156 по меньшей мере вблизи первой главной режущей кромки 148, и нижней плоскостью P'. Первая и вторая линии L1 и L2 лежат в первой и второй центральных плоскостях P4 и

P5, которые содержат ось В пластины и перпендикулярны первой и второй главным режущим кромкам 146 и 148 соответственно.

Вышеприведенное определение «угла профиля передней поверхности» позволяет передним поверхностям многогранной режущей пластины быть сравниваемыми в эквивалентных сечениях, когда режущая пластина находится «в работе». Следует понимать, что определение «угла профиля передней поверхности» также может применяться к передним поверхностям, непосредственно смежным режущим кромкам, называемым «фасками».

Следующие ссылки на «радиальный передний угол фрезы» относятся к «истинному» радиальному переднему углу, как измеренному в сечении, проходящем через произвольную точку вдоль главной режущей кромки, как угол между ее соответствующей передней поверхностью и радиусом относительно оси фрезы.

На фиг.11, 13 и 12, 14 показана фреза 158 с режущей пластиной 120 в первом и втором поворотных положениях соответственно, съемно установленной в заданном гнезде 160 для установки пластины корпуса 162 фрезы. Корпус 162 фрезы имеет три идентичных гнезда 160 для установки пластины, при этом каждое гнездо 160 для установки пластины имеет по существу плоскую установочную поверхность 164 гнезда, наклоненную под тем же углом  $\theta'$  гнезда относительно центральной продольной оси D. На фиг.13 первая передняя поверхность 154 находится в рабочем положении и имеет первый радиальный передний угол  $\delta_1$ , который является по существу постоянным вдоль первой главной режущей кромки 146, а на фиг.14 вторая передняя поверхность 156 находится в рабочем положении и имеет второй радиальный передний угол  $\delta_2$ , который является по существу постоянным вдоль второй главной режущей кромки 148, причем первый радиальный передний угол  $\delta_1$  больше, чем второй радиальный передний угол  $\delta_2$ .

Фреза 158 может иметь, например, корпус 162 фрезы с тремя идентичными гнездами 160 для установки пластины, при этом три идентичных режущих пластины 120 могут удерживаться в одном из двух поворотных положений для обеспечения следующих возможных конфигураций режущего инструмента: (i) три режущие пластины 120 имеют первую переднюю поверхность 154 с рабочим первым радиальным передним углом  $\delta_1$ ; (ii) три режущие пластины 20 имеют вторую переднюю поверхность 156 с рабочим вторым радиальным передним углом  $\delta_2$ ; (iii) две режущие пластины 20 имеют первую переднюю поверхность 154 с рабочим первым радиальным передним углом  $\delta_1$ , а одна режущая пластина 20 имеет вторую переднюю поверхность 156 с рабочим вторым радиальным передним углом  $\delta_2$ ; и (iv) одна режущая пластина 20 имеет первую переднюю поверхность 154 с рабочим первым радиальным передним углом  $\delta_1$ , а две режущие пластины 20 имеют вторую переднюю поверхность 156 с рабочим вторым радиальным передним углом  $\delta_2$ . Таким образом, наиболее подходящая конфигурация режущего инструмента в отношении различных комбинаций радиальных передних углов может быть выбрана с использованием единственной группы идентичных режущих пластин 120. В частности, конфигурации (iii) и (iv) могут быть использованы для уменьшения/устранения вибрации при обеспечении оптимизированных рабочих параметров.

Хотя настоящее изобретение было описано с некоторой степенью конкретности, следует понимать, что могут быть выполнены различные изменения и дополнения, не выходящие за рамки сущности и объема настоящего изобретения, как заявлено в нижеприведенной формуле изобретения.

## Формула изобретения

1. Многогранная режущая пластина (20, 120), содержащая верхнюю поверхность (22, 122) и противоположную нижнюю поверхность (24, 124) с периферийной боковой поверхностью (26, 126), продолжающейся между

5 ними,

фиксирующее сквозное отверстие (32, 132), продолжающееся между верхней поверхностью (22, 122) и нижней поверхностью (24, 124) и открывающееся наружу к верхней поверхности (22, 122) и нижней поверхности (24, 124), при этом фиксирующее

10 сквозное отверстие (32, 132) имеет ось А, В пластины, вокруг которой режущая пластина (20, 120) имеет возможность поворота, по меньшей мере две главные режущие кромки (46, 146; 48, 148), образованные на верхнем периферийном крае (28, 128) на пересечении верхней поверхности (22, 122) и периферийной боковой

15 поверхности (26, 126), и имеющая по меньшей мере две поворотных плоскости P1, P2, содержащие ось А, В пластины и по меньшей мере две главные режущие кромки (46, 146; 48, 148),

по меньшей мере две передние точки Е, F, в которых по меньшей мере две поворотных плоскости P1, P2 пересекают по меньшей мере две главные режущие

20 кромки (46, 146; 48, 148), и

по меньшей мере два осевых передних угла  $\alpha_1, \alpha_2$  пластины между линиями, касательными к по меньшей мере двум главным режущим кромкам (46, 146; 48, 148) в по меньшей мере двух передних точках Е, F, и нижней плоскостью Р, Р', образованной

25 нижней поверхностью (24, 124),

при этом поворотный угол  $\psi$ , равный  $360^\circ/n$ , расположен между по меньшей мере двумя поворотными плоскостями P1, P2, где n - количество главных режущих

кромки (46, 146; 48, 148),

причем по меньшей мере два из по меньшей мере двух осевых передних углов  $\alpha_1, \alpha_2$

30 пластины отличаются друг от друга.

2. Пластина (20, 120) по п.1, имеющая по меньшей мере две передние поверхности (54, 154; 56, 156), образованные на верхней поверхности (22, 122) смежно по меньшей мере каждой из двух главных режущих кромок (46, 146; 48, 148), по

35 меньшей мере две центральные плоскости P4, P5, содержащие ось А, В пластины, и перпендикулярные по меньшей мере двум главным режущим кромкам (46, 146; 48, 148), и по меньшей мере два угла  $\beta_1, \beta_2$  профиля передней поверхности между линиями L1, L2, коллинеарными по меньшей мере вблизи по меньшей мере двух

главных режущих кромок (46, 146; 48, 148) профилям сечения по меньшей мере двух

40 передних поверхностей (54, 154; 56, 156), выполненным в по меньшей мере двух центральных плоскостях P4, P5, и нижней плоскостью Р, Р', при этом по меньшей мере два из по меньшей мере двух углов  $\beta_1, \beta_2$  профиля передней поверхности отличаются друг от друга.

3. Пластина (20, 120) по п.1, в которой периферийная боковая поверхность (26, 126)

45 содержит противоположные первую и вторую боковые поверхности (34, 134; 36, 136) и противоположные первую и вторую торцевые поверхности (38, 40; 138, 140).

4. Пластина (20, 120) по п.3, в которой по меньшей мере две главные режущие кромки (46, 146; 48, 148) образованы вдоль участков верхнего периферийного

50 края (28, 128) смежно первой и второй боковым поверхностям (34, 134; 36, 136).

5. Пластина (20, 120) по п.1, содержащая две главные режущие кромки (46, 146; 48, 148), при этом каждая из двух главных режущих кромок (46, 146; 48, 148) имеет соответствующую вспомогательную режущую кромку (50, 150), образованную на

верхнем периферийном крае (28, 128).

6. Пластина (20, 120) по п.5, в которой каждая из двух главных режущих кромок (46, 146; 48, 148) и двух вспомогательных режущих кромок (50, 150) имеет общую угловую режущую кромку (52, 152).

7. Пластина (20, 120) по п.6, в которой две вспомогательные режущие кромки (50, 150) и две угловые режущие кромки (52, 152) идентичны.

8. Многогранная режущая пластина (20, 120), содержащая верхнюю поверхность (22, 122) и противоположную нижнюю поверхность (24, 124) с периферийной боковой поверхностью (26, 126), продолжающейся между ними, фиксирующее сквозное отверстие (32, 132), продолжающееся между верхней поверхностью (22, 122) и нижней поверхностью (24, 124) и открывающееся наружу к верхней поверхности (22, 122) и нижней поверхности (24, 124), при этом фиксирующее сквозное отверстие (32, 132) имеет ось А, В пластины, вокруг которой режущая пластина (20, 120) имеет возможность поворота,

по меньшей мере две главные режущие кромки (46, 146; 48, 148), образованные на верхнем периферийном крае (28, 128) на пересечении верхней поверхности (22, 122) и периферийной боковой поверхности (26, 126),

по меньшей мере две передние поверхности (54, 154; 56, 156), образованные на верхней поверхности (22, 122) смежно каждой из по меньшей мере двух главных режущих кромок (46, 146; 48, 148),

и по меньшей мере две центральные плоскости Р4, Р5, содержащие ось А, В пластины и перпендикулярные по меньшей мере двум главным режущим кромкам (46, 146; 48, 148), и

по меньшей мере два угла  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  профиля передней поверхности между линиями L1, L2, коллинеарными вблизи по меньшей мере двух главных режущих кромок (46, 146; 48, 148) профилям сечения по меньшей мере двух передних поверхностей (54, 154; 56, 156), выполненным в по меньшей мере двух центральных плоскостях Р4, Р5, и нижней плоскостью Р, Р', образованной нижней поверхностью (24, 124),

при этом по меньшей мере два из по меньшей мере двух углов  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  профиля передней поверхности отличаются друг от друга.

9. Пластина (20, 120) по п.8, имеющая по меньшей мере две поворотных плоскости Р1, Р2, содержащие ось А, В пластины и по меньшей мере две главные режущие кромки (46, 146; 48, 148),

по меньшей мере две передние точки Е, F, в которых по меньшей мере две поворотных плоскости Р1, Р2 пересекают по меньшей мере две главные режущие кромки (46, 146; 48, 148), и

по меньшей мере два осевых передних угла  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  пластины между линиями, касательными к по меньшей мере двум главным режущим кромкам (46, 146; 48, 148) в по меньшей мере двух передних точках Е, F, и нижней плоскостью Р, Р', при этом поворотный угол  $\psi$ , равный  $360^\circ/n$ , расположен между по меньшей мере двумя поворотными плоскостями Р1, Р2, где n - количество главных режущих кромок (46, 146; 48, 148), и причем по меньшей мере два из по меньшей мере двух осевых передних углов  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  пластины отличаются друг от друга.

10. Пластина (20, 120) по п.1 или 9, в которой по меньшей мере два осевых передних угла  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  пластины выполнены, по существу, постоянными вдоль длины по меньшей мере двух главных режущих кромок (46, 146; 48, 148).

11. Фреза (58, 158), содержащая

корпус (62, 162) фрезы с множеством гнезд (60, 160) для установки пластины и

равным количеством идентичных многогранных режущих пластин (20, 120), при этом  
каждое гнездо (60, 160) для установки пластины имеет, по существу, плоскую  
установочную поверхность (64, 164) гнезда, наклоненную под тем же углом  $\theta$ ,  $\theta'$   
5 гнезда относительно центральной продольной оси С, D, причем каждая идентичная  
многогранная режущая пластина (20, 120), съемно установленная в одном из  
множества гнезд (60, 160) для установки пластины, имеет

по меньшей мере две главные режущие кромки (46, 146; 48, 148), включающие в себя  
рабочие главные режущие кромки (46, 146; 48, 148), и две соответствующие передние  
10 поверхности (54, 154; 56, 156), включающие в себя рабочие передние поверхности (54,  
154; 56, 156),

при этом в радиальной плоскости РЗ, перпендикулярной центральной продольной  
оси С, D, по меньшей мере две из идентичных режущих пластин (20, 120) имеют по  
15 меньшей мере одно из осевых передних углов  $\alpha 1'$ ,  $\alpha 2'$  фрезы разной величины, и  
радиальных передних углов  $\delta 1$ ,  $\delta 2$  фрезы разной величины.

12. Фреза (58, 158) по п.11, в которой корпус (62, 162) фрезы имеет множество  
идентичных гнезд (60, 160) для установки пластины.

13. Фреза (58, 158) по п.11, в которой радиальные передние углы  $\delta 1$ ,  $\delta 2$  фрезы,  
20 соответствующие по меньшей мере двум идентичным режущим пластинам (20, 120),  
выполнены, по существу, постоянными вдоль длины по меньшей мере двух рабочих  
главных режущих кромок (46, 146; 48, 148).

14. Фреза (58, 158) по п.11, в которой осевые передние углы  $\alpha 1'$ ,  $\alpha 2'$  фрезы,  
25 соответствующие по меньшей мере двум идентичным режущим пластинам (20, 120),  
выполнены, по существу, постоянными вдоль длины по меньшей мере двух рабочих  
главных режущих кромок (46, 146; 48, 148).

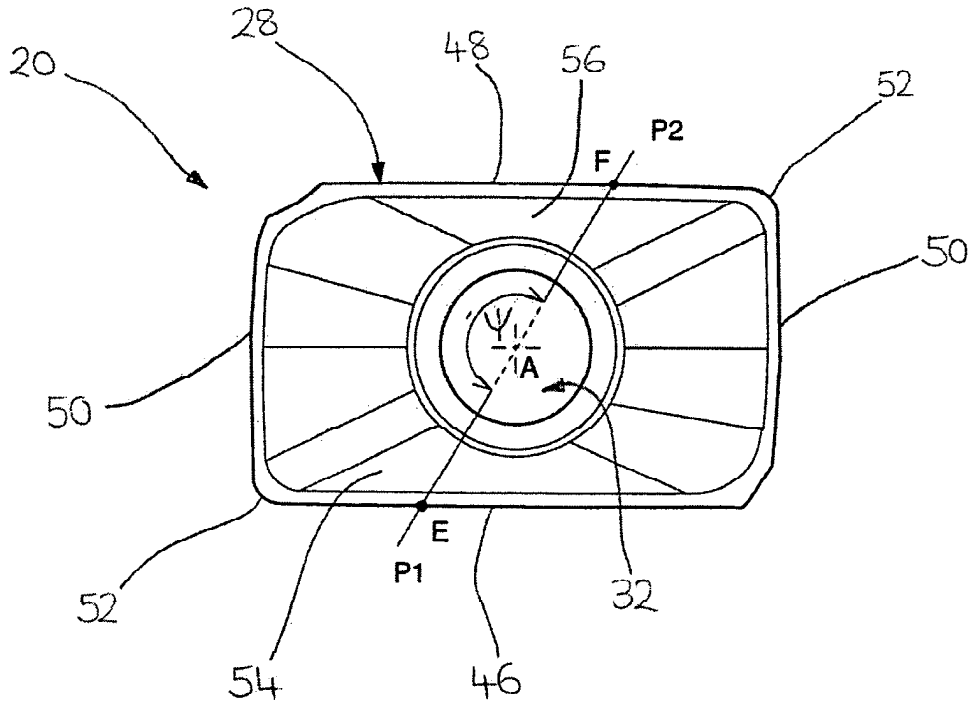
30

35

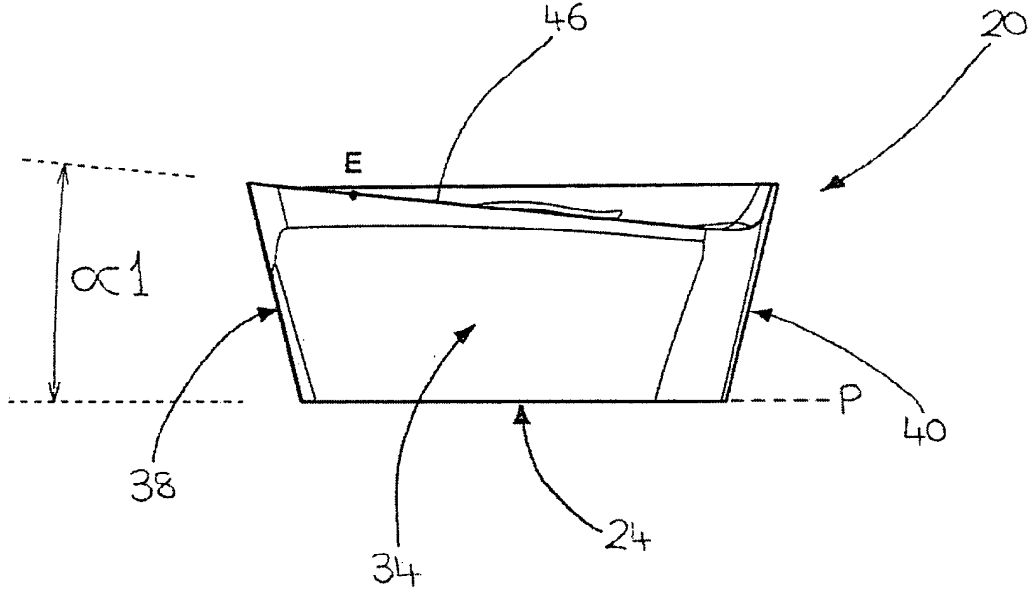
40

45

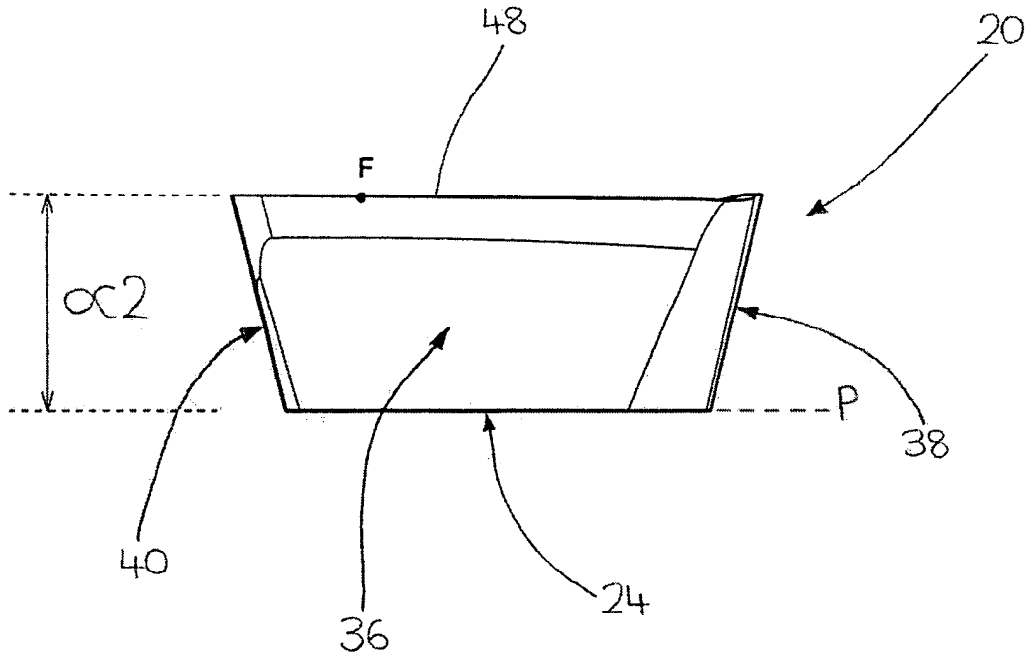
50



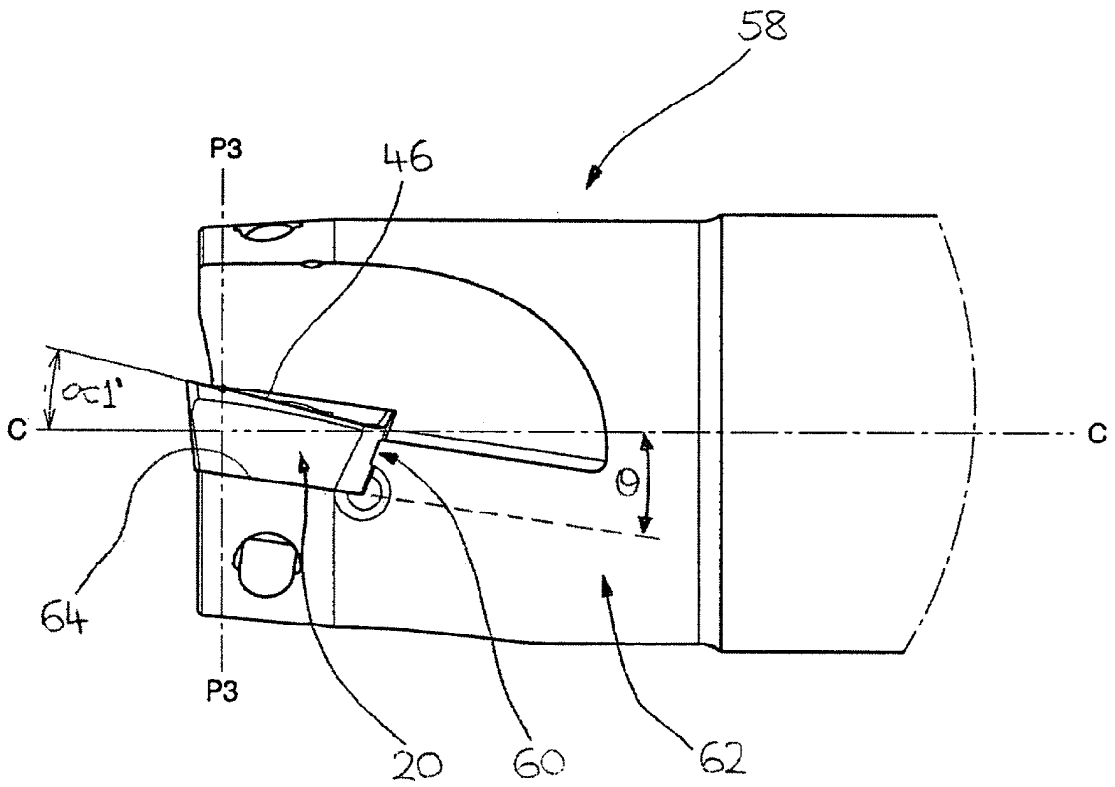
ФИГ. 2



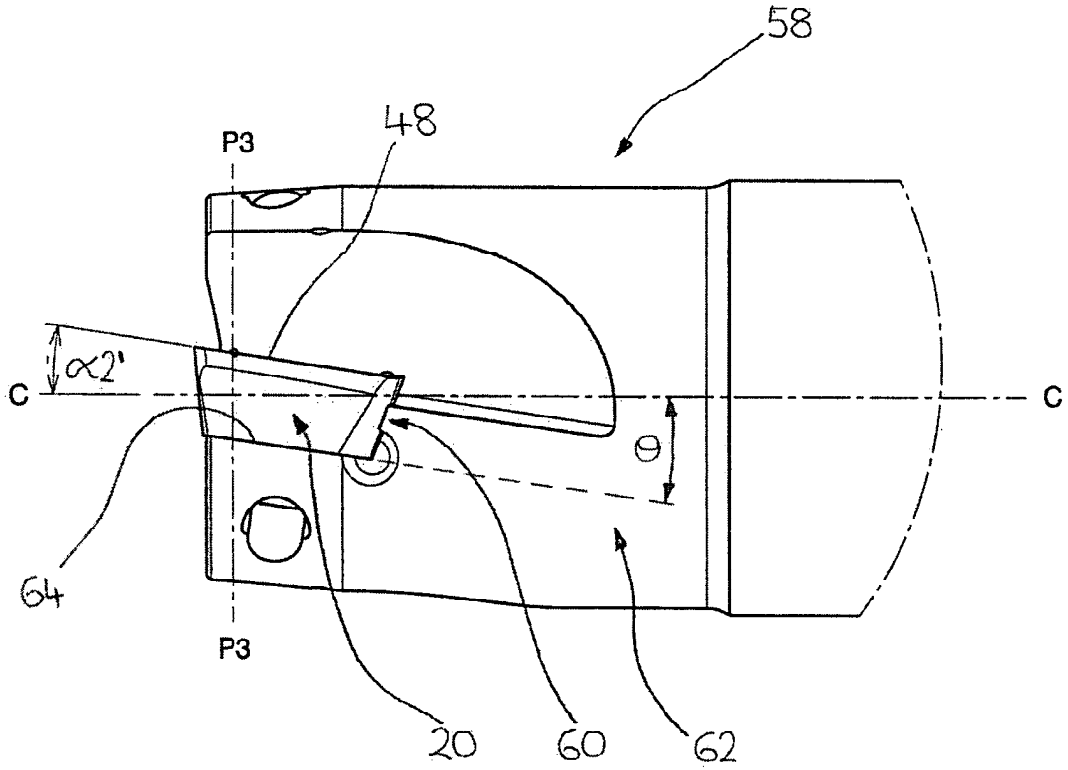
ФИГ. 3



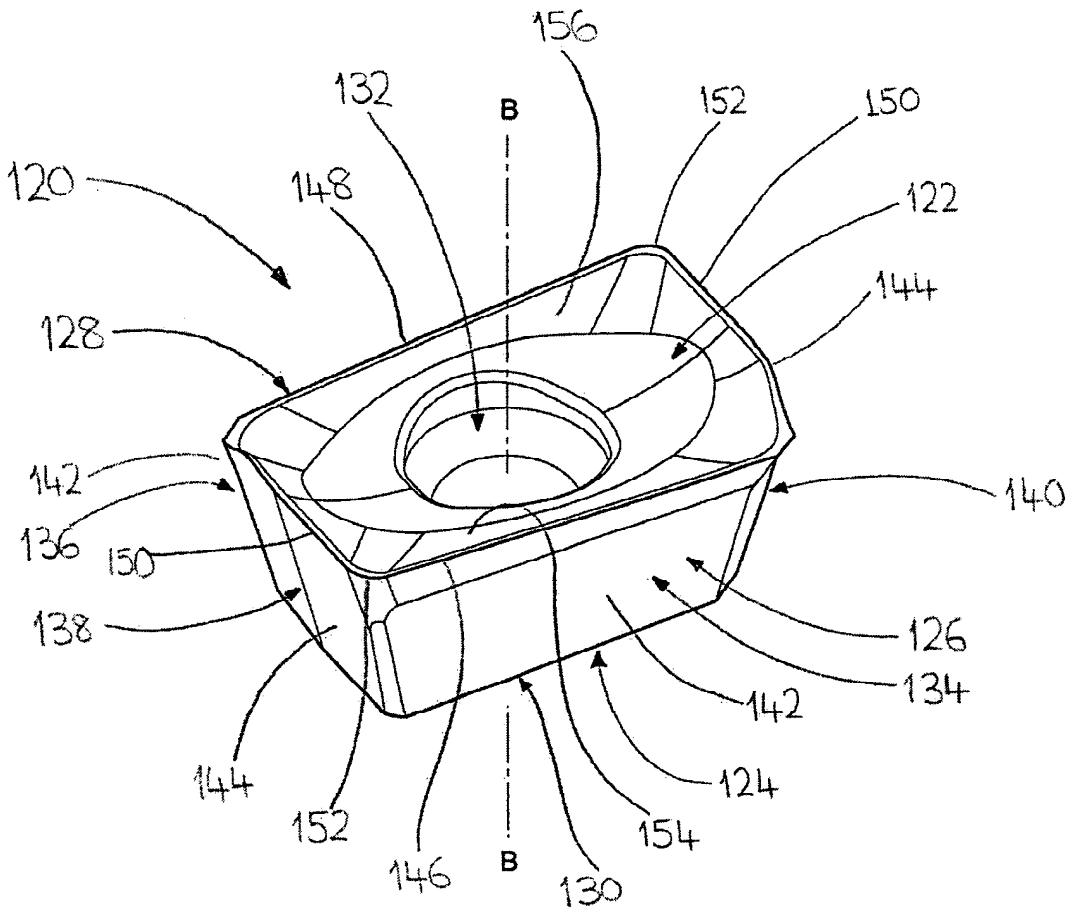
ФИГ. 4



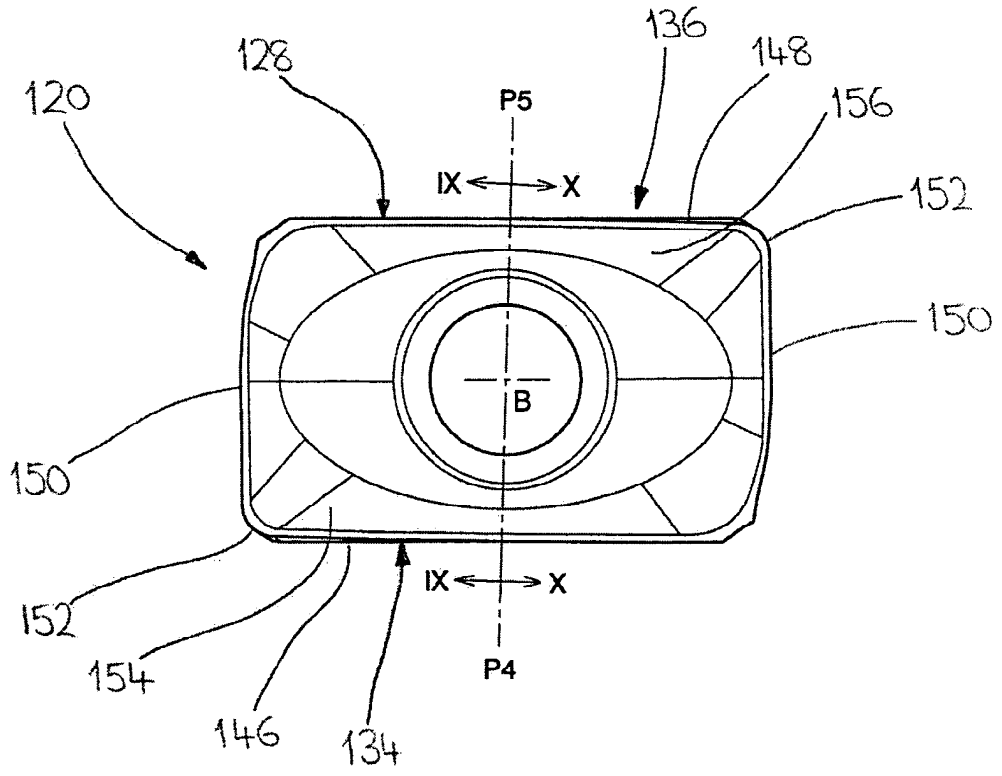
ФИГ. 5



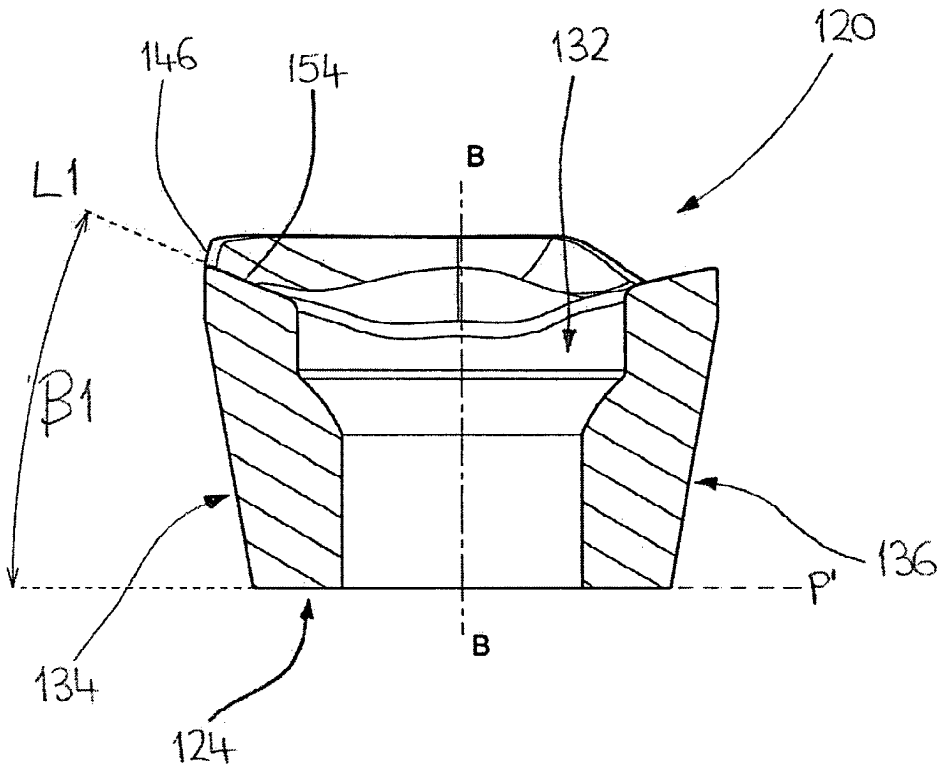
ФИГ. 6



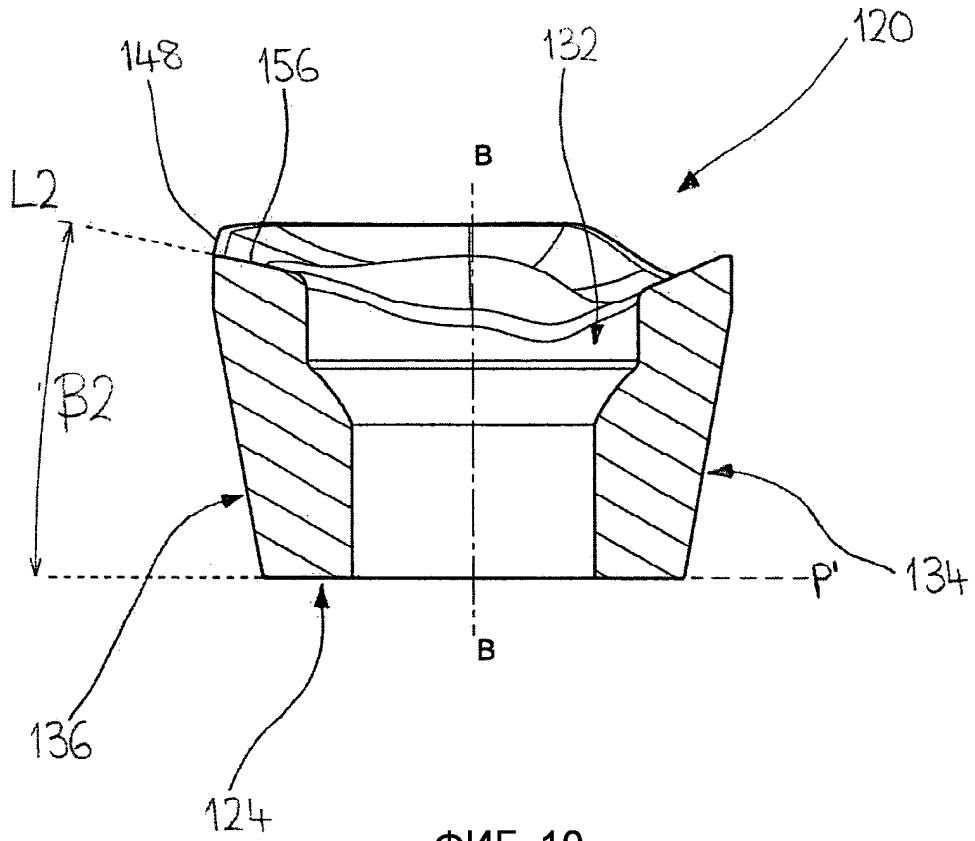
ФИГ. 7



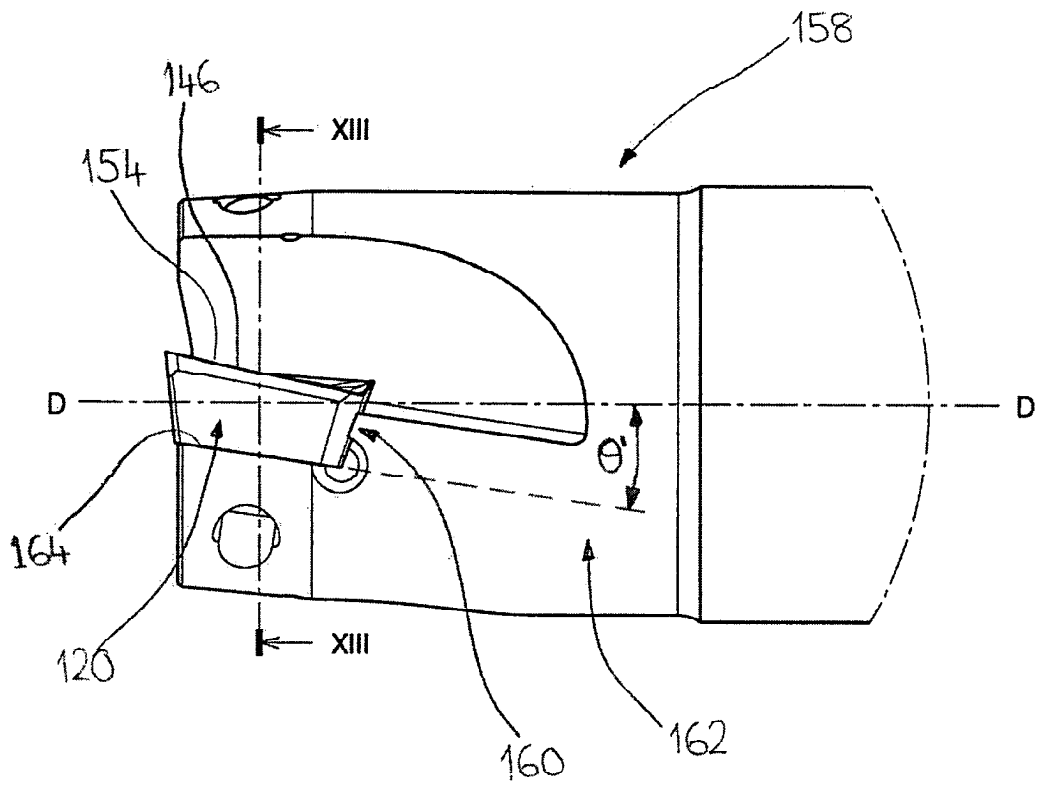
ФИГ. 8



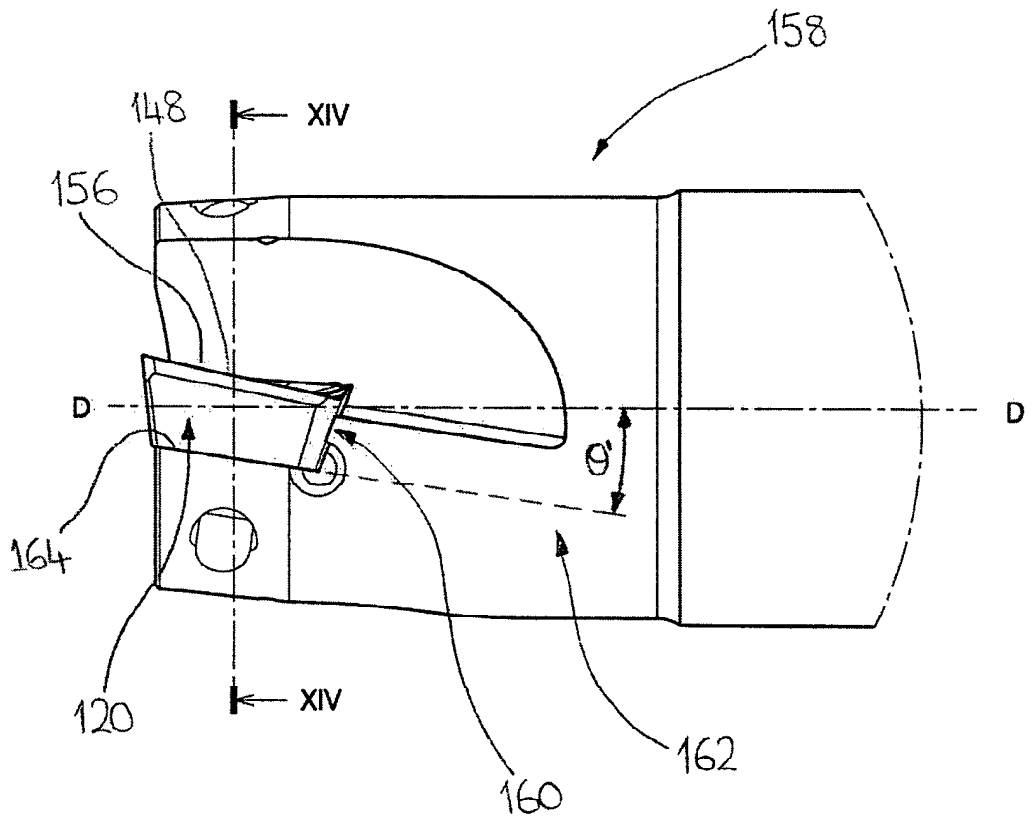
ФИГ. 9



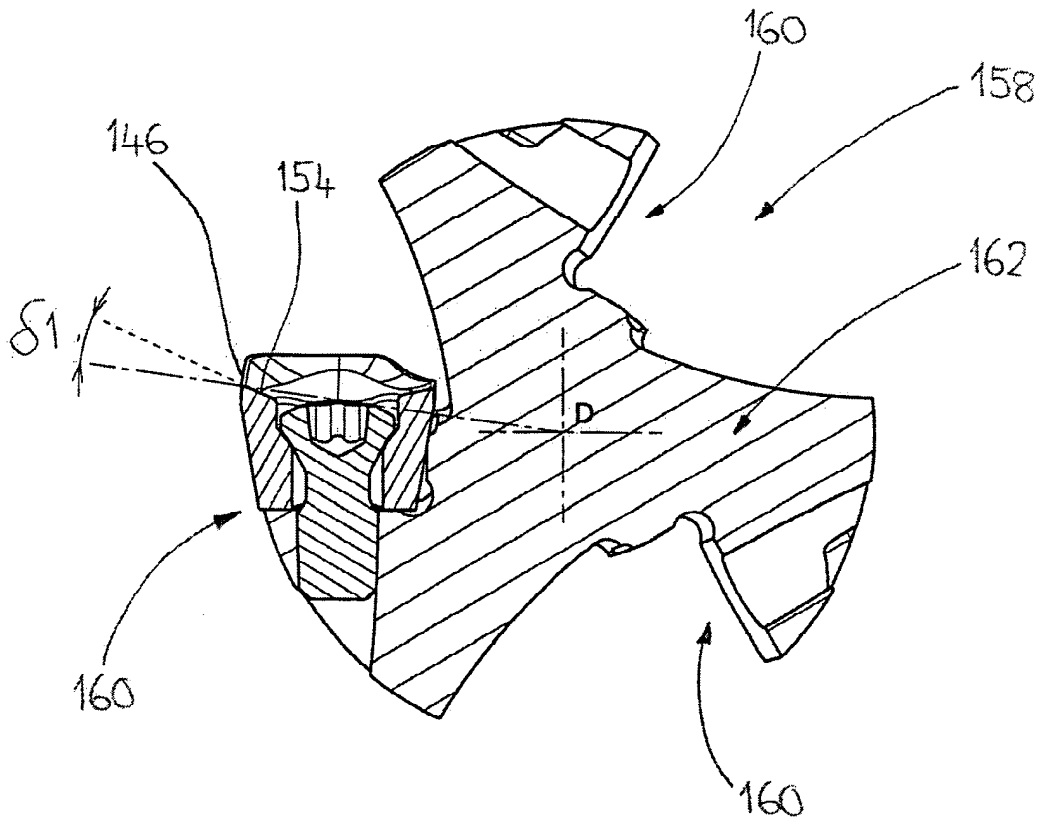
ФИГ. 10



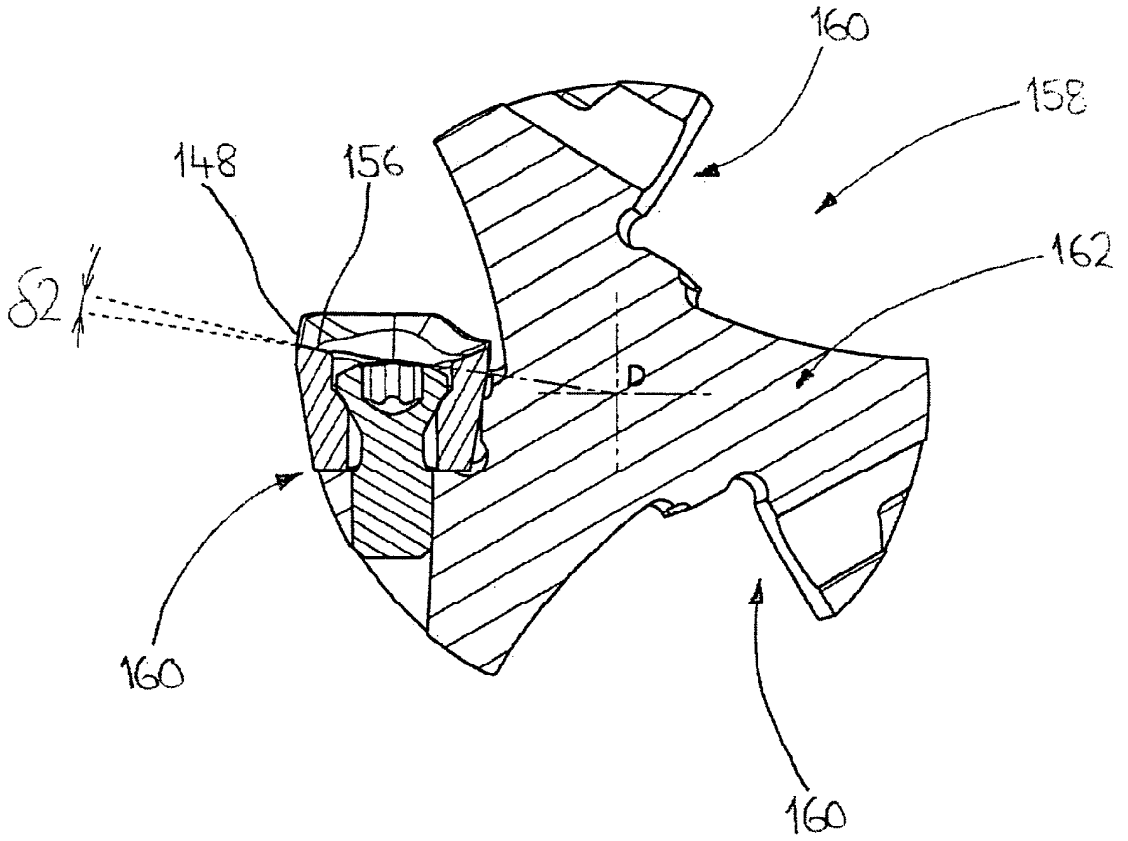
ФИГ. 11



ФИГ. 12



ФИГ. 13



ФИГ. 14