



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(51) МПК  
**B23C 5/20** (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2009114867/02**, **16.10.2007**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**16.10.2007**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**23.10.2006 PL 178813**

(43) Дата публикации заявки: **27.11.2010** Бюл. № 33

(45) Опубликовано: **20.10.2011** Бюл. № 29

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 5692860 A**, **02.12.1997**. **SU 623665 A**, **18.09.1978**. **SU 1725493 A1**, **20.09.1996**. **RU 2279332 C2**, **10.07.2006**.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **25.05.2009**

(86) Заявка РСТ:  
**PL 2007/001238 (16.10.2007)**

(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2008/050318 (02.05.2008)**

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры", пат.пов. С.А.Дорофееву,  
рег.№ 146**

(72) Автор(ы):

**САТРАН Амир (PL),  
АТАР Осама (PL)**

(73) Патентообладатель(и):

**ИСКАР ЛТД. (PL)**

## (54) ИНДЕКСИРУЕМАЯ ТАНГЕНЦИАЛЬНАЯ РЕЖУЩАЯ ПЛАСТИНА И ВРАЩАЮЩИЙСЯ РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

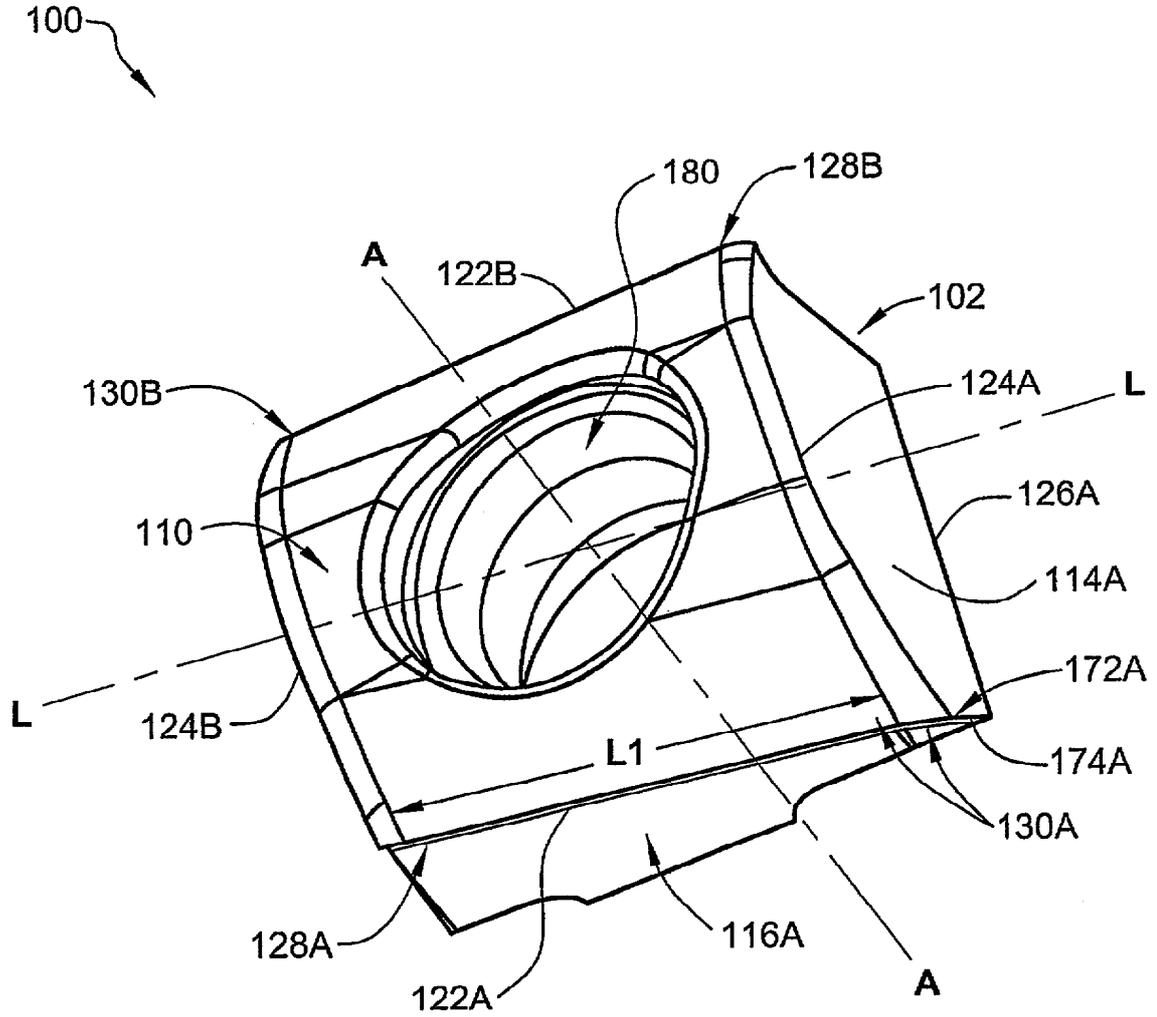
(57) Реферат:

Режущая пластина включает корпус, имеющий центральную ось, вокруг которой режущая пластина имеет 180° поворотную симметрию, верхнюю поверхность, нижнюю поверхность, периферийную боковую поверхность, проходящую между верхней и нижней поверхностями и включающую пару противоположных главных боковых поверхностей, соединенную с парой вспомогательных боковых поверхностей, и

сквозное отверстие, проходящее вдоль центральной оси и соединяющее верхнюю и нижнюю поверхность, первую и вторую главные режущие кромки, образованные на пересечении главных боковых поверхностей с верхней поверхностью, имеющей выпуклый контур, проходящий между главными режущими кромками, первую и вторую вспомогательные режущие кромки, каждая из которых образована вдоль соединения между одной стороной главной боковой поверхности

и примыкающей вспомогательной боковой поверхностью. При этом нижняя поверхность включает базовую поверхность и опорную поверхность, образованную на выступе, выходящем из базовой поверхности на виде снизу на режущую пластину, выступ расположен в центральной части нижней поверхности и, по крайней мере, частично окружен базовой поверхностью, и вдоль

центральной оси выполнена выборка, соединенная со сквозным отверстием пластины и имеющая максимальный размер по ширине, больший, чем минимальный диаметр сквозного отверстия пластины. Технический результат: расширение технологических возможностей за счет уменьшения диаметра вращающегося режущего инструмента с тангенциальной режущей пластиной. 2 н. и 17 з.п. ф-лы, 21 ил.



Фиг.1

RU 2431550 C2

RU 2431550 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009114867/02, 16.10.2007**

(24) Effective date for property rights:  
**16.10.2007**

Priority:

(30) Priority:  
**23.10.2006 IL 178813**

(43) Application published: **27.11.2010 Bull. 33**

(45) Date of publication: **20.10.2011 Bull. 29**

(85) Commencement of national phase: **25.05.2009**

(86) PCT application:  
**IL 2007/001238 (16.10.2007)**

(87) PCT publication:  
**WO 2008/050318 (02.05.2008)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO  
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",  
pat.pov. S.A.Dorofeevu, reg.№ 146**

(72) Inventor(s):

**SATRAN Amir (IL),  
ATAR Osama (IL)**

(73) Proprietor(s):

**ISKAR LTD. (IL)**

**(54) INDEXED TANGENTIAL CUTTING PLATE AND ROTARY CUTTING TOOL**

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: cutting plate comprises body with central axis about which cutting plate has rotary symmetry of 180°, top and bottom surfaces, peripheral surface running between top and bottom surfaces and including two opposite main side surfaces connected with two auxiliary side surfaces, and through bore running along central axis to interconnect said top and bottom surfaces, first and second main cutting edges formed at intersection of main side surface with top surface with convex shape running between main cutting edges, first and second

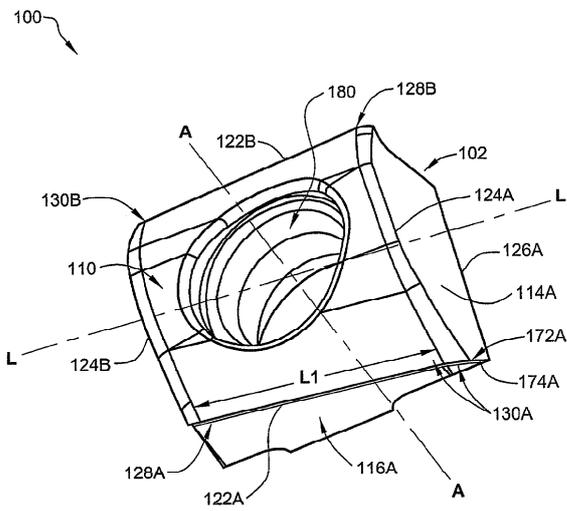
auxiliary cutting edges. Each being formed along connection between one side of main side surface and adjoining auxiliary side surface. Note here that bottom surface comprises base surface formed on ledge extending from base surface onto cutting plate (in bottom view) and partially surrounded by base surface. Note also that grooving is made along central axis connected with plate through bore and having maximum width exceeding minimum diameter of said through bore.

EFFECT: expanded performances due to decreased cutting tool diameter.

19 cl, 21 dwg

RU 2 431 550 C2

RU 2 431 550 C2



RU 2431550 C2

RU 2431550 C2

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к индексируемой тангенциальной режущей пластине, которая может быть использована во вращающихся режущих инструментах малого диаметра.

## УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Вращающиеся режущие инструменты, такие как фрезы, имеющие индексируемые тангенциальные режущие пластины, могут быть ограничены по диаметру вследствие требования обеспечения соответствующего зазора между режущей пластиной и заготовкой, обрабатываемой вращающимся режущим инструментом. Соответственно вращающиеся режущие инструменты малого диаметра могут иметь неиндексируемую режущую пластину или могут быть цельными (т.е. выполненными полностью из твердого сплава, такими как цельные твердосплавные концевые фрезы).

Задачей настоящего изобретения является создание индексируемой тангенциальной режущей пластины и вращающегося режущего инструмента. Эта задача достигается посредством совокупности существенных признаков согласно соответствующим пунктам изобретения.

В частности, предложена индексируемая тангенциальная режущая пластина, имеющая в основном выпуклую верхнюю поверхность, которая позволяет образовать соответствующий зазор между режущей пластиной и заготовкой, обрабатываемой вращающимся режущим инструментом даже при малых диаметрах вращающегося режущего инструмента. Индексируемая тангенциальная режущая пластина может также быть выполнена с выступом для облегчения ее установки во вращающемся режущем инструменте.

## СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Согласно одному аспекту настоящего изобретения предложена тангенциальная режущая пластина, включающая:

корпус пластины, имеющий центральную ось, вокруг которой режущая пластина имеет 180° поворотную симметрию, верхнюю поверхность, нижнюю поверхность, периферийную боковую поверхность, проходящую между верхней и нижней поверхностями и включающую пару противоположащих главных боковых поверхностей, соединенную с парой вспомогательных боковых поверхностей, и сквозное отверстие, проходящее вдоль центральной оси и соединяющее верхнюю и нижнюю поверхность;

первую и вторую главные режущие кромки, образованные на пересечении главных боковых поверхностей с верхней поверхностью, имеющей выпуклый контур, проходящий между главными режущими кромками;

первую и вторую вспомогательные режущие кромки, каждая из которых образована вдоль соединения между одной стороной главной боковой поверхности и примыкающей вспомогательной боковой поверхностью;

причем:

нижняя поверхность включает базовую поверхность и опорную поверхность, образованную на выступе, выходящем из базовой поверхности на виде снизу на режущую пластину;

выступ расположен в центральной части нижней поверхности и, по крайней мере, частично окружен базовой поверхностью; и

вдоль центральной оси выполнена выборка, соединенная со сквозным отверстием пластины и имеющая максимальный размер по ширине, больший, чем минимальный диаметр сквозного отверстия пластины.

В некоторых вариантах главная передняя поверхность, соответствующая главной режущей кромке, может быть выполнена на каждой главной боковой поверхности; верхняя поверхность образует заднюю поверхность; на главном виде сбоку на режущую пластину первая главная режущая кромка наклонена от первого приподнятого внутреннего конца к первому заниженному наружному концу; и на виде сверху на режущую пластину упомянутая первая главная режущая кромка расположена под внешним углом по отношению к продольной оси пластины, проходящей через вспомогательные боковые поверхности от упомянутого первого приподнятого внутреннего конца к упомянутому первому заниженному наружному концу.

Кроме того, каждая вспомогательная боковая поверхность может быть наклонена наружу от верхней поверхности в направлении к нижней поверхности.

На виде сверху режущая пластина имеет короткую диагональ D1, а сквозное отверстие пластины имеет минимальный диаметр D2, и в некоторых вариантах отношение D2/D1 выполнено не меньше чем 0,3.

В некоторых вариантах выборка пластины имеет максимальный диаметр, который превышает минимальный диаметр сквозного отверстия пластины, по крайней мере, на 20%. В других вариантах выборка имеет максимальный диаметр, который превышает минимальный диаметр сквозного отверстия, по крайней мере, на 30%.

Выступ пластины может быть в основном круглой формы, срезанной противоположащими частями наружной стенки, которые могут быть выполнены заодно с нижними частями главных поверхностей, относящихся к противоположащим главным боковым поверхностям. Кроме того, пара противоположащих нижних опорных кромок может быть образована на соединении опорной поверхности выступа пластины с нижними частями главной поверхности.

Выпуклый контур может включать первую диагонально противоположащую пару идентичных составляющих выпуклых контуров и вторую диагонально противоположащую пару идентичных составляющих выпуклых контуров. Элементы первой диагонально противоположащей пары и элементы второй диагонально противоположащей пары могут не все лежать на общей цилиндрической поверхности, на общей эллипсоидальной поверхности или на общей сферической поверхности. В одном варианте элементы первой диагонально противоположащей пары могут лежать на первой цилиндрической поверхности, а элементы второй диагонально противоположащей пары могут лежать на другой, второй цилиндрической поверхности.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения предложен вращающийся режущий инструмент, имеющий режущую часть, включающую гнездо с базовой стенкой и режущую пластину, установленную на базовой стенке гнезда. Режущая пластина, как описано выше, опирается опорной поверхностью своего выступа на базовую стенку гнезда. При этом в гнезде выполнен выступ, выходящий над его базовой стенкой, расположенный в выборке режущей пластины и имеющий образованное в нем резьбовое отверстие.

Выступ гнезда может быть расположен в выборке режущей пластины без контакта с ограничивающими ее поверхностями.

В некоторых вариантах наружная часть опорной поверхности выступа пластины контактирует с соответствующей наружной частью базовой стенки гнезда в то время, как внутренняя часть опорной поверхности выступа пластины не взаимодействует с базовой стенкой гнезда.

Вращающийся режущий инструмент может иметь два гнезда, в каждом из которых

закреплена режущая пластина. В инструменте, имеющем два гнезда, каждое из них имеет резьбовое отверстие, каждое резьбовое отверстие имеет ось, причем оси резьбовых отверстий расположены параллельно друг другу и смещены в поперечном направлении относительно ширины инструмента. Рабочий диаметр такого инструмента может быть не более 10 мм.

Выпуклый контур может включать первую пару диагонально противоположащих идентичных составляющих выпуклых контуров и вторую пару диагонально противоположащих идентичных контуров; элементы первой пары и элементы второй пары могут не лежать на общей выпуклой геометрической поверхности.

В некоторых вариантах элементы первой пары могут лежать на первой цилиндрической поверхности, а элементы второй пары могут лежать на другой, второй цилиндрической поверхности.

В соответствии с некоторыми вариантами предложена индексируемая тангенциальная режущая пластина, включающая корпус пластины, имеющий центральную ось, вокруг которой режущая пластина имеет 180° поворотную симметрию, верхнюю поверхность, нижнюю поверхность, периферийную боковую поверхность, проходящую между верхней и нижней поверхностями и включающую пару противоположащих главных боковых поверхностей, соединенных парой вспомогательных боковых поверхностей, и сквозное отверстие, проходящее вдоль центральной оси и соединяющее верхнюю и нижнюю поверхности;

первую и вторую главные режущие кромки, образованные на пересечении главных боковых поверхностей с верхней поверхностью, имеющей выпуклый контур, проходящий между главными режущими кромками;

первую и вторую вспомогательные режущие кромки, каждая из которых образована вдоль соединения между одной стороной главной боковой поверхности и примыкающей вспомогательной боковой поверхностью;

причем:

нижняя поверхность содержит базовую поверхность, включающую опорную поверхность;

выборка выполнена на базовой поверхности вдоль центральной оси и соединена со сквозным отверстием, при этом максимальный размер выборки по ширине выполнен больше, чем минимальный диаметр сквозного отверстия пластины.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Для лучшего понимания настоящего изобретения и чтобы показать, как оно может быть выполнено на практике отсылки будут сделаны к приложенным чертежам, на которых:

на фиг.1 представлен вид в перспективе на режущую пластину в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг.2 представлен главный вид сбоку на режущую пластину, показанную

на фиг.1, представляющий режущую поверхность пластины;

на фиг.3 представлен вспомогательный вид сбоку на режущую пластину, показанную на фиг.1;

на фиг.4 представлен вид в перспективе снизу на режущую пластину, показанную на фиг.1;

на фиг.5 представлен вид сверху на режущую пластину, показанную на фиг.1;

на фиг.6 представлено сечение по линии VI-VI на фиг.5;

на фиг.7 представлено сечение по линии VII-VII на фиг.5;

на фиг.8 представлено сечение по линии VIII-VIII на фиг.5;

на фиг.9 представлено сечение по линии IX-IX на фиг.5;  
на фиг.10 представлено сечение по линии X-X на фиг.5;  
на фиг.11 представлен вид в перспективе на режущую пластину, показанную на  
фиг.1, размещенную в гнезде режущей части режущего инструмента;  
5 на фиг.12 представлен вид с торца на режущую пластину и режущий инструмент,  
показанный на фиг.11;  
на фиг.13 представлен вид сверху в перспективе на режущую пластину и режущий  
инструмент, показанные на фиг.11;  
10 на фиг.14 представлен вид сбоку на режущую пластину и режущий инструмент,  
показанные на фиг.11;  
на фиг.15 представлено сечение по линии XV-XV на фиг.14;  
на фиг.16 представлено сечение по линии XVI-XVI на фиг.14;  
на фиг.17 представлено сечение по линии XVII-XVII на фиг.14;  
15 на фиг.18 представлено сечение по линии XVIII-XVIII на фиг.14;  
на фиг.19 представлено сечение по линии XIX-XIX на фиг.14;  
на фиг.20 представлен в разобранном состоянии вид на режущий инструмент в  
соответствии с одним вариантом настоящего изобретения; и  
20 на фиг.21 представлено сечение по линии XXI-XXI на фиг.20.

#### ДЕТАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

На фиг.1 показан вид сверху в перспективе на режущую пластину 100 в  
соответствии с настоящим изобретением. Режущая пластина 100 включает корпус 102,  
25 имеющий верхнюю поверхность 110, нижнюю поверхность 112 и периферийную  
боковую поверхность, проходящую между верхней и нижней поверхностями.  
Периферийная боковая поверхность включает пару вспомогательных боковых  
поверхностей 114А, 114В, соединяющих пару главных боковых поверхностей 116А,  
116В.

30 Режущая пластина 100 выполнена со сквозным отверстием 180, которое проходит  
вдоль центральной оси А, вокруг которой режущая пластина имеет 180° поворотную  
симметрию. Однако режущая пластина не является двухсторонней, поскольку верхняя  
и нижняя поверхности имеют различную структуру.

35 Режущая пластина 100 имеет также продольную ось L, расположенную  
перпендикулярно к центральной оси А, проходящую через пару вспомогательных  
боковых поверхностей 114А, 114В по середине между верхней и нижней частями  
пластины и образующую с центральной осью А плоскость, по отношению к которой  
режущая пластина 100 имеет центральную симметрию на виде сверху на режущую  
40 пластину.

Верхняя поверхность 110 имеет выпуклый контур 120, который проходит между  
главными режущими кромками 122А, 122В на соответствующих главных боковых  
поверхностях 116А, 116В.

45 Как лучше всего видно на фиг.1 и 3, по крайней мере, часть каждой  
вспомогательной боковой поверхности 114А, 114В является плоской и может служить  
опорной поверхностью, когда режущая пластина 100 установлена в гнезде.

Вспомогательные верхние кромки 124А, 124В образованы между верхней  
поверхностью 110 и каждой соответствующей вспомогательной боковой  
50 поверхностью 114А, 114В. Более того, каждая вспомогательная боковая  
поверхность 114А, 114В проходит вниз между соответствующей ей вспомогательной  
верхней кромкой 124А, 124В и вспомогательной нижней кромкой 126А, 126В  
соответственно. В одном варианте каждая вспомогательная боковая поверхность

114А, 114В наклонена наружу от верхней поверхности 110 в направлении к нижней поверхности 112, т.е. противолежащие вспомогательные верхние кромки 124А, 124В расположены ближе друг к другу, чем противолежащие вспомогательные нижние кромки. В других вариантах каждая вспомогательная боковая поверхность 114А, 114В может проходить точно в вертикальном направлении или может быть даже наклонена внутрь.

Как лучше всего видно на фиг.2, каждая главная режущая кромка 122А, 122В наклонена на главном виде сбоку на режущую пластину 100. Для главной боковой поверхности 116А, видимой на виде сбоку, представленном на фиг.2, главная режущая кромка 122А наклонена вниз от первого приподнятого внутреннего конца 128А вблизи второй вспомогательной верхней кромки 124В к заниженному наружному концу 130А вблизи первой вспомогательной верхней кромки 124А. В одном варианте главные режущие кромки 122А, 122В выполнены в виде части спиральной кривой.

Каждая главная режущая кромка 122А, 122В соединена со вспомогательной режущей кромкой 174А, 174В соответственно через угловую режущую кромку 172А, 172В соответственно (см. фиг.1, 2 и 6). Вспомогательная режущая кромка 174А образована вдоль соединения между одной стороной главной боковой поверхности 116А и примыкающей вспомогательной боковой поверхностью 114А. Аналогично, вспомогательная режущая кромка 174В выполнена вдоль соединения между одной стороной главной боковой поверхности 116В и примыкающей вспомогательной боковой поверхностью 114В.

Как показано на фиг.2 и 3, главная передняя поверхность 175А, 175В, относящаяся к соответствующей главной режущей кромке 122А, 122В соответственно, образована на соответствующей главной боковой поверхности 116А, 116В соответственно.

Вспомогательная передняя поверхность 177А, 177В, относящаяся к соответствующей вспомогательной режущей кромке 174А, 174В соответственно, также образована на соответствующей главной боковой поверхности 116А, 116В соответственно. В любой данный момент времени только одна главная передняя поверхность и соответствующая вспомогательная передняя поверхность являются рабочими, другая главная передняя поверхность и соответствующая вспомогательная передняя поверхность не обращены к заготовке.

Как лучше всего видно на фиг.5, режущая пластина 100 на виде сверху имеет в основном форму параллелограмма. В одном варианте на виде сверху две главные режущие кромки 122А, 122В выполнены прямыми и параллельными друг к другу и соединенными с двумя верхними вспомогательными кромками 124А, 124В, которые также расположены приблизительно параллельно друг к другу. Вследствие такой формы в виде параллелограмма главная режущая кромка 122А на виде сверху проходит под внешним углом по отношению к продольной оси L от первого приподнятого внутреннего конца 128А к первому заниженному наружному концу 130А. В тоже время главная режущая кромка 122В проходит под наружным углом по отношению к продольной оси L от второго приподнятого внутреннего конца 128В к второму заниженному наружному концу 130В. В то время, как в предпочтительном варианте главные режущие кромки 122А, 122В выполнены прямыми и параллельными на виде сверху, в других вариантах они могут быть изогнутыми и/или непараллельными.

Как также видно на фиг.5, режущая пластина 100 на виде сверху имеет короткую диагональ D1, а сквозное отверстие 180 имеет минимальный диаметр D2. В одном варианте, чтобы обеспечить надежное закрепление, отношение D2/D1 выполнено не

менее 0,3 и более предпочтительно по крайней мере 0,4. Это позволяет размещать в режущей пластине 100 зажимной винт 302 (см. фиг.20), имеющий резьбовой стержень 304 диаметром D5, который имеет значительную величину по отношению к длине короткой диагонали D1 режущей пластины.

5 В одном семействе таких пластин короткая диагональ D1 изменяется от величины около 5 до величины около 13,5 мм, минимальный диаметр D2 сквозного отверстия изменяется от величины около 1,5 до величины около 4,5 мм, а главные режущие кромки 122А, 122 В имеют длину L1, которая изменяется в диапазоне 3,5-6,5 мм. В  
10 типичном варианте отношение D2/D1 изменяется от величины 0,25 до величины около 0,45 и предпочтительно не менее чем 0,30. В одном специальном варианте отношение D2/D1 составляет около 0,28, величина D1 составляет около 7 мм, D2 - около 2,5 мм, а L1 - около 5,2 мм. Понятно, однако, что эти соотношения и размеры являются только примерами и что режущая пластина в соответствии с настоящим  
15 изобретением может также иметь другие размеры.

Как также видно на фиг.5, выпуклый контур 120 верхней поверхности 110 включает множество составляющих выпуклых контуров 120А, 120 В, 120С, 120D, расположенных диагонально противоположными парами. Составляющие выпуклые  
20 контуры 120А и 120D расположены диагонально противоположно друг другу и образуют первую диагонально противоположащую пару в то время, как составляющие выпуклые контуры 120В и 120С расположены диагонально противоположно друг другу и образуют вторую диагонально противоположащую пару. Чтобы обеспечить 180° поворотную симметрию вокруг центральной оси А, элементы 120А, 120D первой  
25 диагонально противоположащей пары предпочтительно выполняются идентичными так же, как предпочтительно выполняются идентичными элементы 120В, 120С второй диагонально противоположащей пары. Так же, как видно на фиг.5, составляющие выпуклые контуры 120А и 120С расположены с одной стороны от вертикальной  
30 плоскости, проходящей через верхнюю поверхность 110, продольную ось L и нижнюю поверхность 112 в то время, как выпуклые контуры 120В и 120D расположены с другой стороны указанной вертикальной плоскости. Аналогичным образом составляющие выпуклые контуры 120А и 120В примыкают к вспомогательной боковой поверхности 114А в то время, как вспомогательные выпуклые контуры 120С  
35 и 120D примыкают к вспомогательной боковой поверхности 114В.

В одном варианте выпуклый контур 120 и составляющие выпуклые контуры 120А, 120В, 120С и 120D все лежат на выпуклой геометрической поверхности, такой как цилиндрическая поверхность, эллипсоидальная поверхность, сферическая поверхность  
40 или т.п. Когда все четыре составляющих контура принадлежат к одной и той же цилиндрической поверхности, они все имеют общий радиус кривизны и центрированы вдоль линии, которая параллельна продольной оси L. Общий радиус кривизны предпочтительно больше, чем радиус кривизны траектории резания инструмента, в котором установлена режущая пластина 100, как более подробно описано в патенте  
45 США №5692860, соответствующие части описания которого включены в данное описание.

В другом варианте выпуклый контур 120 и составляющие выпуклые контуры 120А, 120В, 120С и 120D не все лежат на общей выпуклой геометрической  
50 поверхности, такой как общая цилиндрическая поверхность, общая эллипсоидальная поверхность, общая сферическая поверхность или т.п. Например, составляющие выпуклые контуры 120А и 120D могут лежать на первой цилиндрической поверхности в то время, как составляющие выпуклые контуры 120В и 120С могут лежать на другой

второй цилиндрической поверхности, при этом первая цилиндрическая поверхность имеет первую ось, а вторая цилиндрическая поверхность имеет вторую ось. Возможен вариант, при котором первая и вторая цилиндрические поверхности имеют различные радиусы кривизны, а первая и вторая оси смещены друг относительно друга и расположены параллельно продольной оси в вышеупомянутой вертикальной плоскости, содержащей продольную ось L.

На фиг.4 показана нижняя поверхность 112 режущей пластины 100. На виде снизу на режущую пластину 100 нижняя поверхность 112 включает базовую поверхность 132 и опорную поверхность 134, образованную на выступе 136, выходящем из базовой поверхности 132. Выступ 136 пластины образован в центральной части нижней поверхности 112 и, по крайней мере, частично окружен базовой поверхностью 132. Сквозное отверстие 180 пластины проходит через выступ 136, опорная поверхность 134 выступа центрирована относительно центральной оси А.

Выступ 136 имеет в основном круглую форму и наружную стенку 138 с дуговым профилем. В одном варианте выступ 136 пластины усечен противоположными частями наружных стенок 140А, 140В. Эти противоположные части наружных стенок совпадают с нижними частями 142А, 142В противоположных главных боковых поверхностей 116А, 116В соответственно. Пара противоположных нижних опорных кромок 144А, 144В образована на соединении опорной поверхности 134 выступа (в области частей 140А, 140В противоположных наружных стенок) с нижними частями 142А, 142В главных поверхностей соответственно.

Сравнивая поперечные сечения на фиг.6, 7, 8, 9 и 10, можно отметить, что опорная поверхность 134 выступа пластины лежит в одной плоскости и образует наиболее нижнюю часть режущей пластины 100. Базовая поверхность 132 разделена на пару частей 132А и 132В, расположенных с разных сторон от выступа 136 и, таким образом, по крайней мере, частично окружающих его. Как лучше всего видно на фиг.4, выступ 136 пластины отделен от вспомогательных боковых поверхностей 114А, 114В частями 132А, 132В базовой поверхности соответственно. Таким образом, части 132А, 132В базовой поверхности образуют приподнятые кромки или поднутрения.

Первая часть 132А базовой поверхности включает первую пару нижних углов 133А, 133В пластины в то время, как вторая часть 132В базовой поверхности включает вторую пару нижних углов 135А, 135В пластины. Как видно на фиг.4, первый нижний угол 133А образован окрестностями соединения первой части 132А базовой поверхности, первой главной боковой поверхности 114А и первой вспомогательной боковой поверхности 116А; второй нижний угол 133В пластины образован окрестностями соединения первой части 132А базовой поверхности, второй главной боковой поверхности 114В и первой вспомогательной боковой поверхности 116А; третий нижний угол 135А пластины образован окрестностями соединения второй части 132В базовой поверхности, первой главной поверхности 114А и второй вспомогательной боковой поверхности 116В; и четвертый нижний угол 135В пластины образован окрестностями соединения второй части 132В базовой поверхности, второй главной боковой поверхности 114В и второй вспомогательной боковой поверхности 116В. Все четыре нижних угла 133А, 133В, 135А, 135В приподняты по отношению к опорной поверхности 134 выступа пластины.

Как лучше всего видно на фиг.4, 6 и 7, верхняя внутренняя стенка 148 выступа выполнена нисходящей от кольцевого внутреннего ребра 146 опорной поверхности 134 выступа пластины и в одном варианте имеет цилиндрическую форму,

коаксиальную с центральной осью А. Верхняя внутренняя стенка 148 выступа сопряжена с его нижней внутренней стенкой 150, имеющей радиально внутрь закругленную часть, сопряженную с кольцевой формы уступом 152, проходящим радиально внутрь в направлении центральной оси А.

5 Верхняя внутренняя стенка 148 выступа пластины имеет диаметр В2, который выполнен больше, чем минимальный диаметр В1 сквозного отверстия 180 пластины. Предпочтительно В2 на величину от около 15% до около 45% больше, чем В1. В одном варианте диаметр В2 на величину около 20% больше, чем минимальный диаметр В1 и более предпочтительно больше на величину около 30%. Выборка 154 образована в опорной поверхности 134 выступа пластины. Выборка 154, имеющая диаметр В2 и высоту Н1, проходит внутрь выступа 136 и соединяется со сквозным отверстием 180. Таким образом, максимальный размер по ширине выборки 154 больше, чем минимальный диаметр сквозного отверстия пластины. В то время, как снизу выборка 154 ограничивается опорной поверхностью 134 выступа, сбоку и сверху она, по крайней мере, частично ограничивается верхней внутренней стенкой 148, нижней внутренней стенкой 150 и кольцевой формы уступом 152. Как будет обсуждено ниже, выборка 154 сформирована для размещения выступа 284, выходящего из базовой стенки 270 гнезда 206.

Тангенциальная режущая пластина 100 предпочтительно выполнена прессованием и спеканием карбидного порошка, при этом может быть использовано инжекционное прессование. Опорная поверхность 134 выступа пластины может быть по желанию шлифована для лучшего прилегания. Главные 175А, 175 В и вспомогательные 177А, 177В передние поверхности также могут быть шлифованы для облегчения образования стружки.

На фиг.11 показана режущая пластина 100 описанного выше на фиг.1-10 типа, установленная на типовом вращающемся режущем инструменте 200, в данном случае - концевой фрезе. Вращающийся режущий инструмент 200 содержит режущую часть 202, имеющую торцовую поверхность 204. Понятно, что вращающийся режущий инструмент может быть выполнен в виде сверла, концевой фрезы или в виде инструмента другого типа.

Образованное в режущей части вблизи торцовой поверхности 204 гнездо 206 предназначено для размещения режущей пластины 100. Базовая стенка 270 гнезда 206 выполнена с проходящим в продольном направлении каналом 210 для уменьшения напряжений и проходящим в поперечном направлении каналом 212 для уменьшения напряжений. Когда режущая пластина 100 установлена в гнезде 206, ее второй нижний угол 133В входит в продольный канал 210, третий нижний угол 135А входит в поперечный канал 212, а четвертый нижний угол 135В расположен в выборке 214 в угле гнезда, расположенной на пересечении каналов 210, 212.

Как видно на виде с торца на режущий инструмент на фиг.12, нижняя часть нерабочей главной боковой поверхности 116В контактирует с продольно проходящей боковой стенкой 260 гнезда 206 на участке вблизи переднего торца 204. Продольно проходящая стенка 260 воспринимает тангенциальную составляющую FT силы резания, воздействующую на режущую пластину 100, при входе рабочей главной режущей кромки 122А в заготовку в процессе резания с направлением вращения R.

50 Как видно на виде сверху в перспективе на режущую пластину 200 на фиг.13, нерабочая вспомогательная боковая поверхность 114В контактирует с поперечно проходящей боковой стенкой 262 гнезда 206. Вообще говоря, поперечно проходящая боковая стенка 262, расположенная в основном перпендикулярно оси вращения

режущего инструмента 200, служит для восприятия осевой составляющей FA силы резания, действующей на режущую пластину 100.

Рассмотрим фиг.14-17, как видно, опорная поверхность 134 выступа пластины контактирует и опирается на базовую стенку 270 гнезда. При этом выполнен зазор между частями 132А, 132В базовой поверхности 132 и базовой стенкой 270. Этот зазор может давать возможность охлаждения режущей пластины в процессе операций обработки резанием.

Как видно на фиг.16, когда режущая пластина 100 установлена в гнезде 206, крайняя наружная часть 134А опорной поверхности 134 выступа пластины опирается на соответствующую крайнюю наружную часть базовой стенки 270 гнезда в то время, как крайняя внутренняя часть 134В опорной поверхности 134 выступа пластины остается без опоры на базовую стенку 270 и, по крайней мере, частично занимает продольно проходящий канал 210.

На базовой стенке 270 гнезда 206 выполнено резьбовое отверстие 280, имеющее резьбовую боковую поверхность 282. Резьбовое отверстие 280 образовано в цилиндрическом выступе 284, выходящем на высоту НР над базовой стенкой 270, на которую опирается крайняя наружная часть 134А опорной поверхности 134 выступа пластины. Когда режущая пластина 100 установлена в гнезде 206, цилиндрический выступ 284 гнезда размещается в выборке 154, образованной в выступе 136 пластины, при этом ось В резьбового отверстия 280 в основном совпадает с центральной осью А пластины для облегчения вставления и удерживания зажимного винта 302 (см. фиг.20).

В таком устройстве зажимной винт 302 прикладывает прижимающее усилие к выступу 136 пластины и основное радиальное усилие к режущей пластине 100. При этом витки резьбы зажимного винта 302 взаимодействуют дополнительно с витками резьбы отверстия 280 в его части, ближней к сквозному отверстию 108, что увеличивает длину резьбы отверстия 280. Более того, вследствие размещения выступа гнезда в выборке режущей пластины она может быть вынута из гнезда 206 только в радиальном направлении, по крайней мере, до того, как опорная поверхность 134 выступа пластины выйдет за пределы выступа 284 гнезда, эта особенность может помочь предотвратить выпадение режущей пластины 100 из гнезда 206.

После установки пластины 100 в гнезде образуется вертикальный зазор G1 между верхней частью 288 выступа 286 гнезда и кольцевой формы уступом 152, выполненным на внутренней поверхности сквозного отверстия 180 пластины. Вертикальный зазор 286 гарантирует, что выступ 284 гнезда не пересекается с базовой стенкой 270 гнезда, взаимодействующей с опорной поверхностью 134 выступа пластины. Таким образом, высота выборки Н1 превышает высоту НР выступа гнезда приблизительно на указанную высоту G1 вертикального зазора.

Боковой зазор 289 шириной G2 образуется между наружной боковой стенкой 292 выступа гнезда и верхней внутренней стенкой 148 выступа пластины. Этот боковой зазор гарантирует, что цилиндрический выступ 284 гнезда размещается в выборке без пересечения ее с цилиндрической верхней внутренней стенкой 148 выступа пластины. Другими словами, радиус верхней внутренней стенки 148 выступа пластины превышает радиус цилиндрического выступа 284 гнезда на указанное расстояние G2. Как видно на фиг.19, боковой зазор 289 проходит по периферии между наружной боковой стенкой 292 выступа гнезда и верхней внутренней стенкой 148 выступа пластины. Из изложенного выше становится ясно, что выступ 286 гнезда выходит из базовой стенки 270 гнезда и размещается в выборке 154 пластины без контакта с ограничивающими ее поверхностями. Как видно на фиг.18, продольно проходящая

стенка 260 включает пару отстоящих друг от друга опорных поверхностей 260А, 260 В, разделенных выборкой 261. Это позволяет стабильную установку режущей пластины 100 на три точки (три точки включают части продольной стенки 260А, 260В и поперечную стенку 262). Как указано выше, одна или более передних поверхностей главных боковых поверхностей 116А, 116В могут быть шлифованы для обеспечения постоянного надежного контакта с опорными поверхностями 260А, 260В.

Как видно на фиг.20 и 21, в одном варианте инструмент 300 выполнен для размещения двух режущих пластин 100. Каждая режущая пластина 100 размещена в одном из двух периферийных гнезд, отстоящих друг от друга на 180° вокруг оси вращения L3 инструмента. Два резьбовых отверстия 280, 280' имеют оси В, С соответственно, расположенные параллельно друг к другу и смещенные в поперечном направлении по отношению к инструменту 300. Как видно на поперечном сечении на фиг.21, инструмент 300 имеет режущий диаметр Dб, определяемый расстоянием между рабочими главными режущими кромками, принадлежащими двум пластинам (только одна из которых видна). Благодаря устройству пластины в гнезде и соответствующей геометрии режущий диаметр Dб для инструмента 300 с двумя пластинами может быть меньше чем 10 мм, и в одном варианте Dб составляет 9,52 мм. Понятно, что инструменты с меньшим или большим режущими диаметрами могут быть образованы путем изменения как по отдельности, так и вместе размера пластины и числа гнезд, размещенных вокруг периферии инструмента, причем каждое такое гнездо удерживает режущую пластину в соответствии с настоящим изобретением. Благодаря достоинствам, связанным с размещением в выборке 154 выступа 284 гнезда и размещением в сквозном отверстии 180 зажимного винта, имеющего резьбовой стержень, диаметр которого составляет значительный процент от короткой диагонали D2 режущей пластины, настоящее изобретение позволяет достичь надежного закрепления даже для тонких тангенциальных пластин, предназначенных для инструментов малого диаметра.

В вышеописанном варианте режущая пластина 100 была выполнена с выступом для облегчения установки. Однако понятно, что режущая пластина без выступа, имеющая такую же режущую геометрию и верхнюю поверхность, может быть выполнена.

Хотя настоящее изобретение было описано с определенной степенью детализации, следует понимать, что различные изменения и модификации могут быть выполнены без отхода от объема притязаний изобретения, изложенного в приведенной ниже формуле.

#### Формула изобретения

1. Индексируемая тангенциальная режущая пластина, включающая корпус, имеющий центральную ось, вокруг которой режущая пластина имеет 180° поворотную симметрию, верхнюю поверхность, нижнюю поверхность, периферийную боковую поверхность, проходящую между верхней и нижней поверхностями и включающую пару противоположных главных боковых поверхностей, соединенную с парой вспомогательных боковых поверхностей, и сквозное отверстие, проходящее вдоль центральной оси и соединяющее верхнюю и нижнюю поверхности, первую и вторую главные режущие кромки, образованные на пересечении главных боковых поверхностей с верхней поверхностью, имеющей выпуклый контур, проходящий между главными режущими кромками, первую и вторую вспомогательные режущие кромки, каждая из которых образована вдоль соединения между одной стороной главной боковой поверхности и примыкающей вспомогательной боковой

поверхностью, причем нижняя поверхность включает базовую поверхность и опорную поверхность, образованную на выступе, выходящем из базовой поверхности на виде снизу на режущую пластину, выступ расположен в центральной части нижней поверхности и, по крайней мере, частично окружен базовой поверхностью, и вдоль 5 центральной оси выполнена выборка, соединенная со сквозным отверстием пластины и имеющая максимальный размер по ширине, больший, чем минимальный диаметр сквозного отверстия пластины.

2. Режущая пластина по п.1, в которой главная передняя поверхность, 10 соответствующая главной режущей кромке, выполнена на каждой главной боковой поверхности, верхняя поверхность образует заднюю поверхность, на главном виде сбоку на режущую пластину первая главная режущая кромка наклонена от первого приподнятого внутреннего конца к первому заниженному наружному концу, и на 15 виде сверху на режущую пластину упомянутая первая главная режущая кромка расположена под внешним углом по отношению к продольной оси пластины, проходящей через вспомогательные боковые поверхности от упомянутого первого приподнятого внутреннего конца к упомянутому первому заниженному наружному концу.

3. Режущая пластина по п.1, в которой каждая вспомогательная боковая 20 поверхность наклонена наружу от верхней поверхности в направлении к нижней поверхности.

4. Режущая пластина по п.1, в которой на виде сверху режущая пластина имеет короткую диагональ  $D1$ , а сквозное отверстие пластины имеет минимальный 25 диаметр  $D2$ , и отношение  $D2/D1$  выполнено не меньше чем 0,30.

5. Режущая пластина по п.1, в которой выборка пластины имеет максимальный диаметр, который превышает минимальный диаметр сквозного отверстия пластины, по крайней мере, на 20%.

6. Режущая пластина по п.5, в которой выборка пластины имеет максимальный 30 диаметр, который превышает минимальный диаметр сквозного отверстия, по крайней мере, на 30%.

7. Режущая пластина по п.1, в которой выступ пластины выполнен в основном 35 круглой формы срезанной противоположными частями наружной стенки.

8. Режущая пластина по п.7, в которой противоположные части наружной стенки выполнены заодно с нижними частями главных поверхностей, относящихся к 40 противоположащим главным боковым поверхностям.

9. Режущая пластина по п.8, в которой пара противоположащих нижних опорных 40 кромок образована на соединении опорной поверхности выступа пластины с нижними частями главной поверхности.

10. Режущая пластина по п.1, в которой выпуклый контур включает первую 45 диагонально противоположащую пару идентичных составляющих выпуклых контуров и вторую диагонально противоположащую пару идентичных составляющих выпуклых контуров, при этом элементы первой диагонально противоположащей пары и элементы второй диагонально противоположащей пары не все лежат на общей выпуклой геометрической поверхности.

11. Режущая пластина по п.10, в которой элементы первой диагонально 50 противоположащей пары лежат на первой цилиндрической поверхности, а элементы второй диагонально противоположащей пары лежат на другой, второй цилиндрической поверхности.

12. Вращающийся режущий инструмент, имеющий режущую часть, включающую

гнездо с базовой стенкой и режущую пластину, установленную на базовой стенке гнезда, причем режущая пластина включает корпус, имеющий центральную ось, вокруг которой режущая пластина имеет 180° поворотную симметрию, верхнюю поверхность, нижнюю поверхность, периферийную боковую поверхность, проходящую между верхней и нижней поверхностями и включающую пару противоположащих главных боковых поверхностей, соединенную с парой вспомогательных боковых поверхностей, и сквозное отверстие, проходящее вдоль центральной оси и соединяющее верхнюю и нижнюю поверхности первую и вторую главные режущие кромки, образованные на пересечении главных боковых поверхностей с верхней поверхностью, имеющей выпуклый контур, проходящий между главными режущими кромками, первую и вторую вспомогательные режущие кромки, каждая из которых образована вдоль соединения между одной стороной главной боковой поверхности и примыкающей вспомогательной боковой поверхностью, причем нижняя поверхность включает базовую поверхность и опорную поверхность, образованную на выступе, выходящем из базовой поверхности на виде снизу на режущую пластину, а выступ расположен в центральной части нижней поверхности и, по крайней мере, частично окружен базовой поверхностью, и выборку, выполненную вдоль центральной оси, соединенную со сквозным отверстием пластины и имеющую максимальный размер по ширине, больший, чем минимальный диаметр сквозного отверстия пластины, при этом режущая пластина опирается опорной поверхностью своего выступа на базовую стенку гнезда, и в гнезде выполнен выступ, выходящий над его базовой стенкой, расположенный в выборке режущей пластины и имеющий образованное в нем резьбовое отверстие.

13. Режущий инструмент по п.12, в котором выступ гнезда расположен в выборке режущей пластины без контакта с ограничивающими ее поверхностями.

14. Режущий инструмент по п.12, в котором наружная часть опорной поверхности выступа пластины контактирует с соответствующей наружной частью базовой стенки гнезда в то время, как внутренняя часть опорной поверхности выступа пластины не взаимодействует с базовой стенкой гнезда.

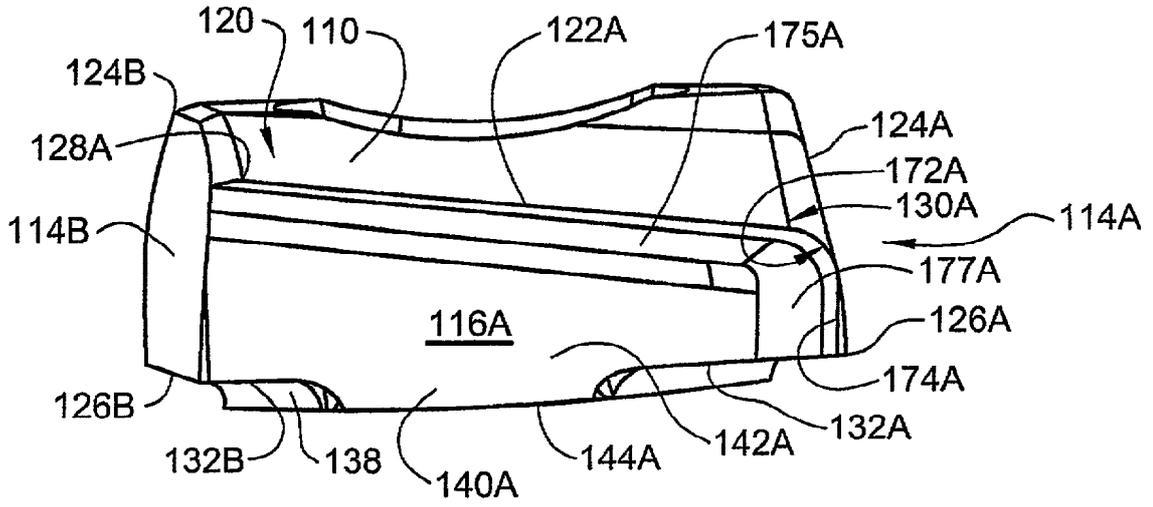
15. Режущий инструмент по п.12, в котором выполнены два гнезда, в каждом из которых закреплена режущая пластина.

16. Режущий инструмент по п.15, в котором каждое из гнезд имеет резьбовое отверстие, каждое резьбовое отверстие имеет ось, причем оси резьбовых отверстий расположены параллельно друг другу и смещены в поперечном направлении относительно ширины инструмента.

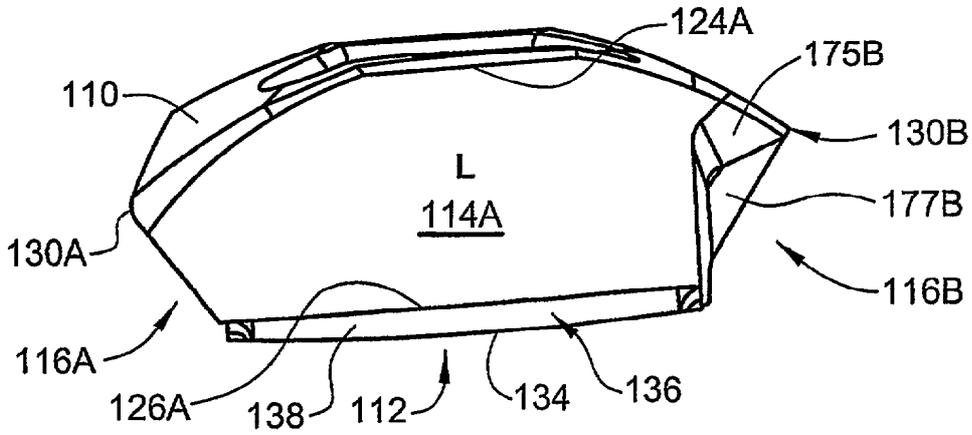
17. Режущий инструмент по п.15, имеющий режущий диаметр не более 10 мм.

18. Режущий инструмент по п.12, в котором выпуклый контур включает первую пару диагонально противоположащих идентичных составляющих выпуклых контуров и вторую пару диагонально противоположащих идентичных контуров; элементы первой пары и элементы второй пары не лежат на общей выпуклой геометрической поверхности.

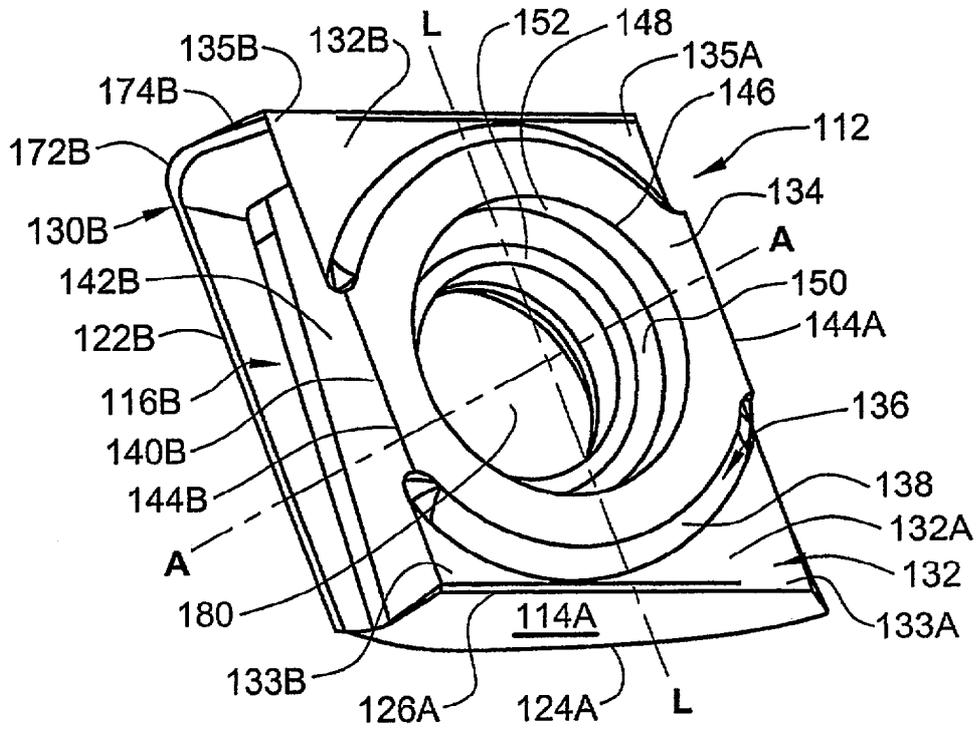
19. Режущий инструмент по п.18, в котором элементы первой пары лежат на первой цилиндрической поверхности, а элементы второй пары лежат на другой, второй цилиндрической поверхности.



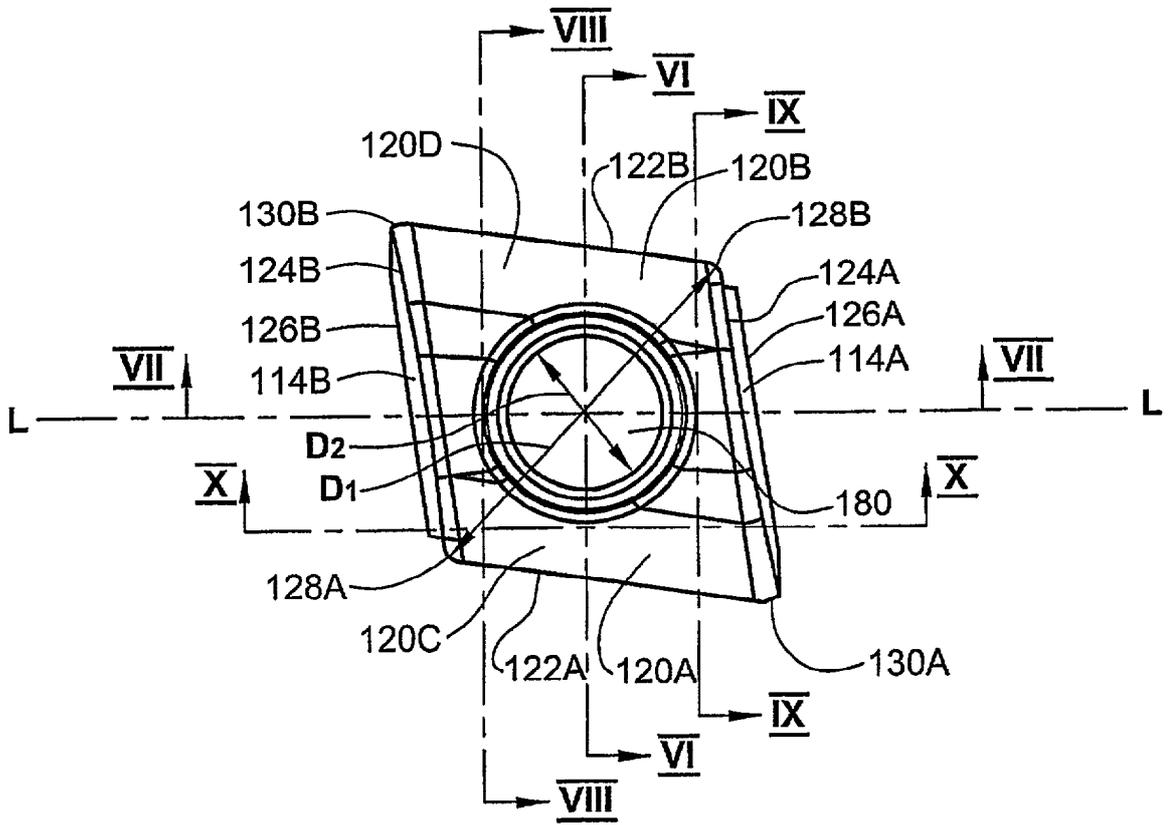
Фиг.2



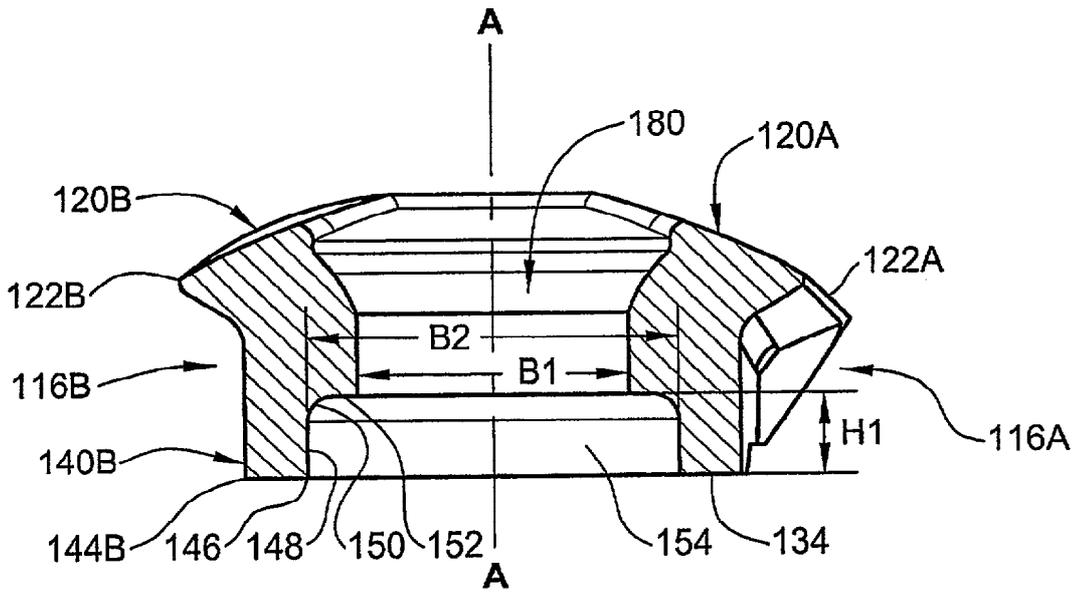
Фиг.3



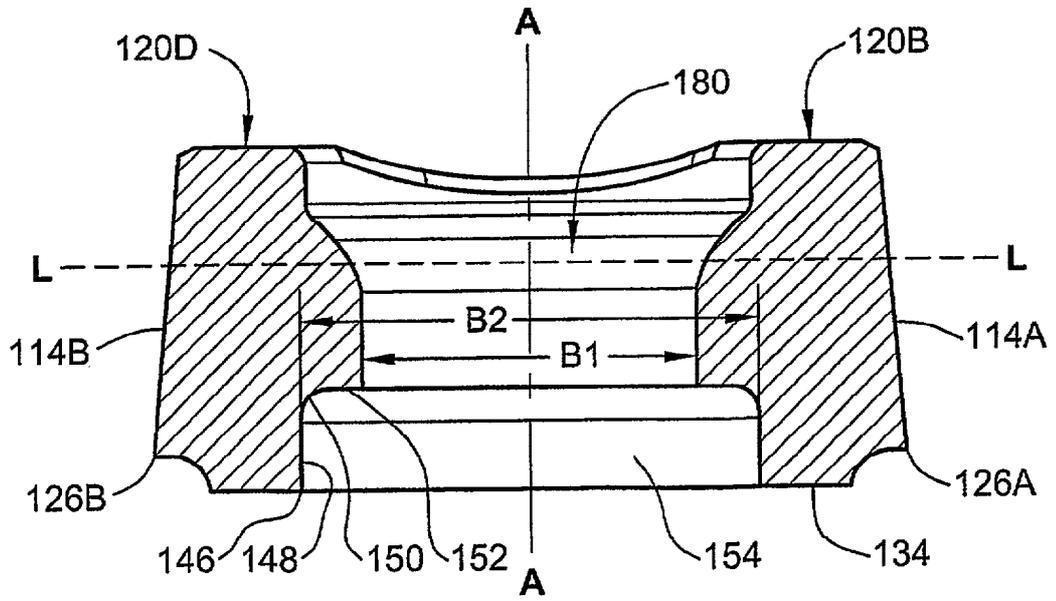
Фиг.4



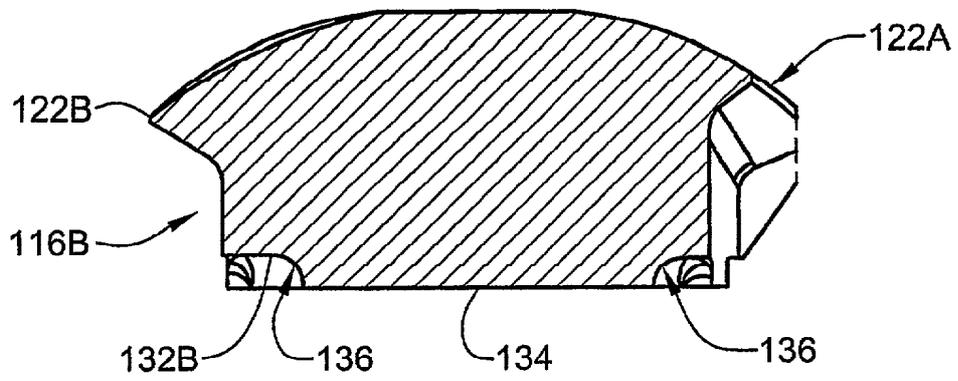
Фиг.5



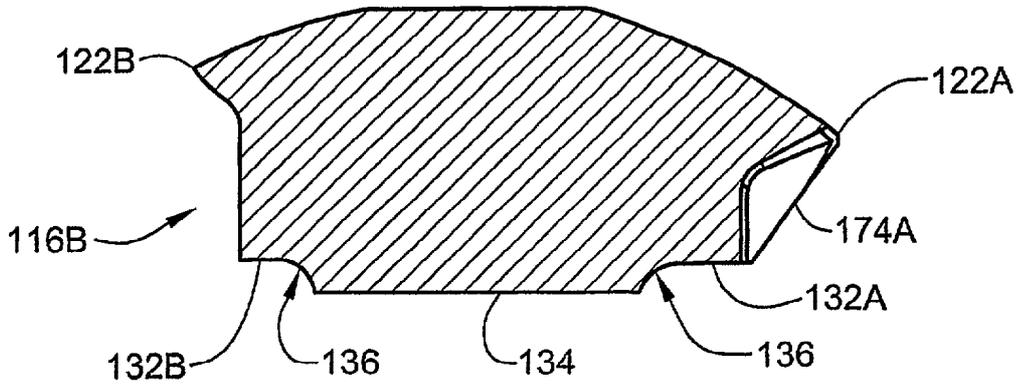
Фиг.6



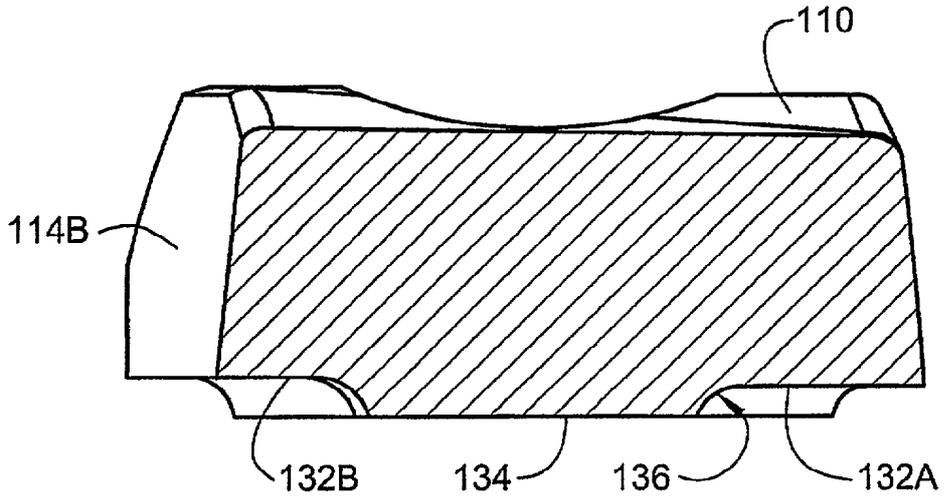
Фиг.7



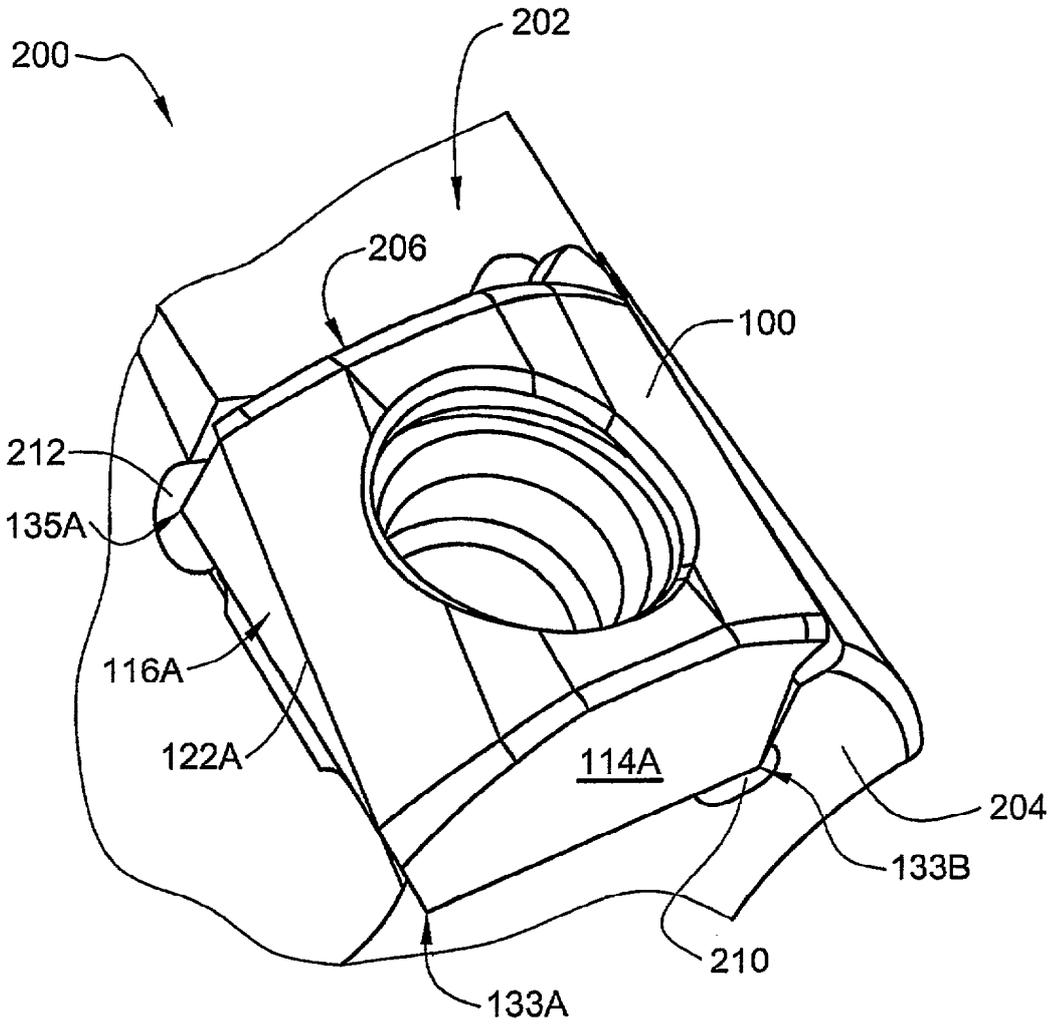
Фиг.8



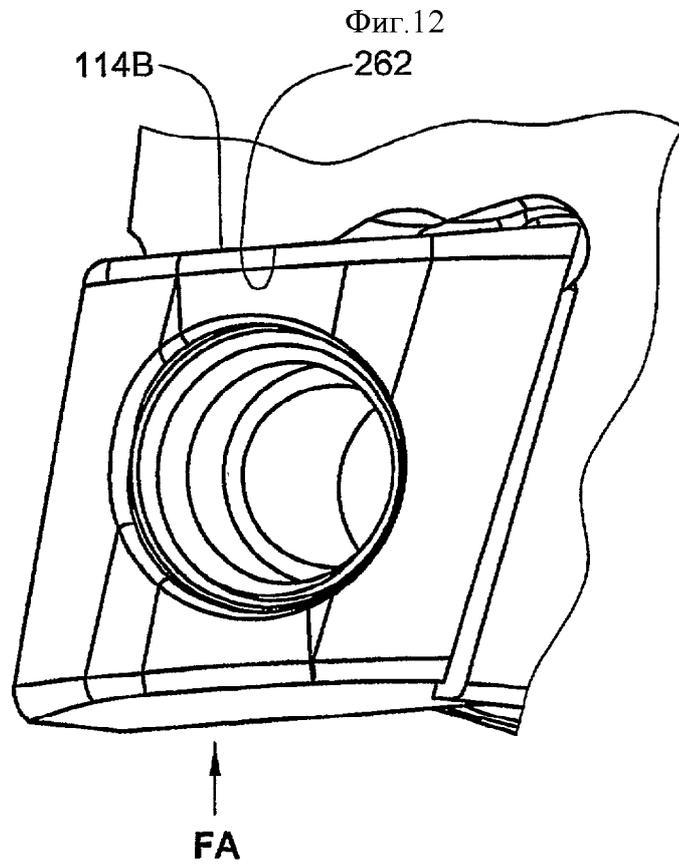
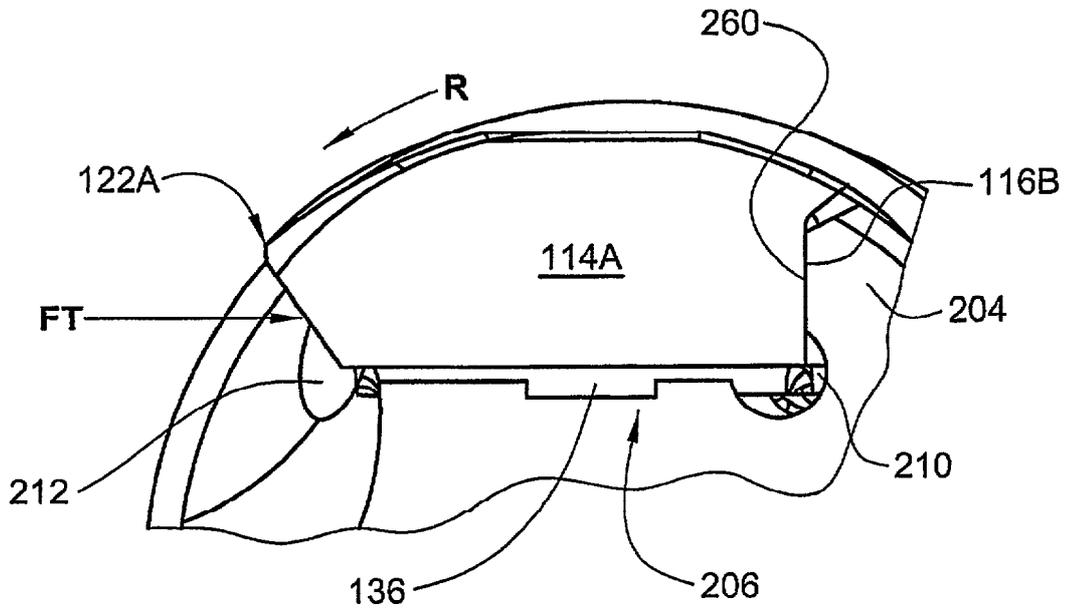
Фиг.9



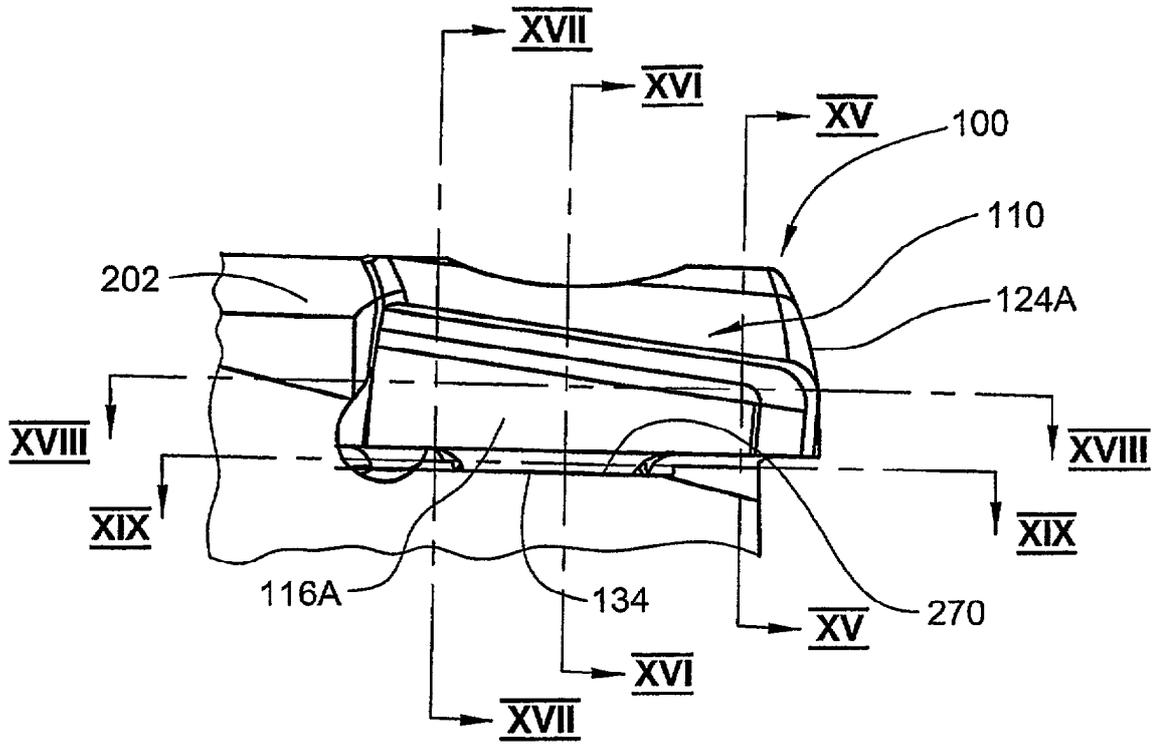
Фиг.10



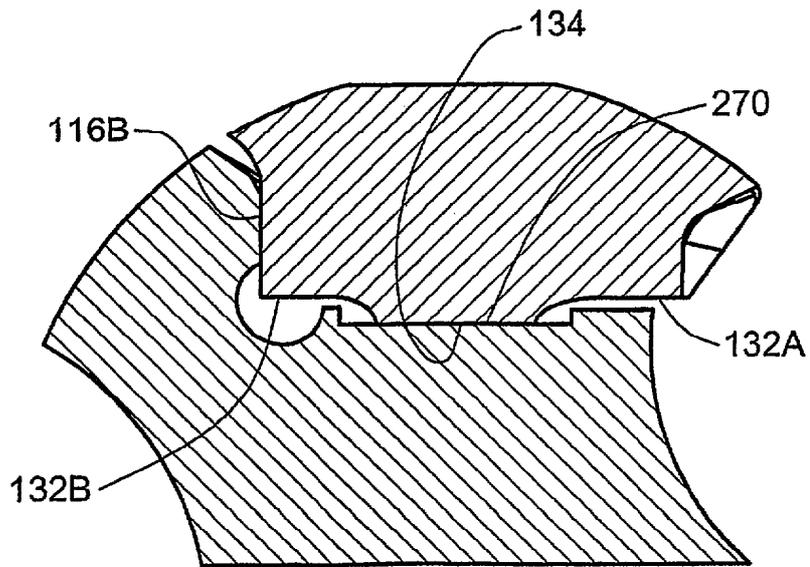
Фиг.11



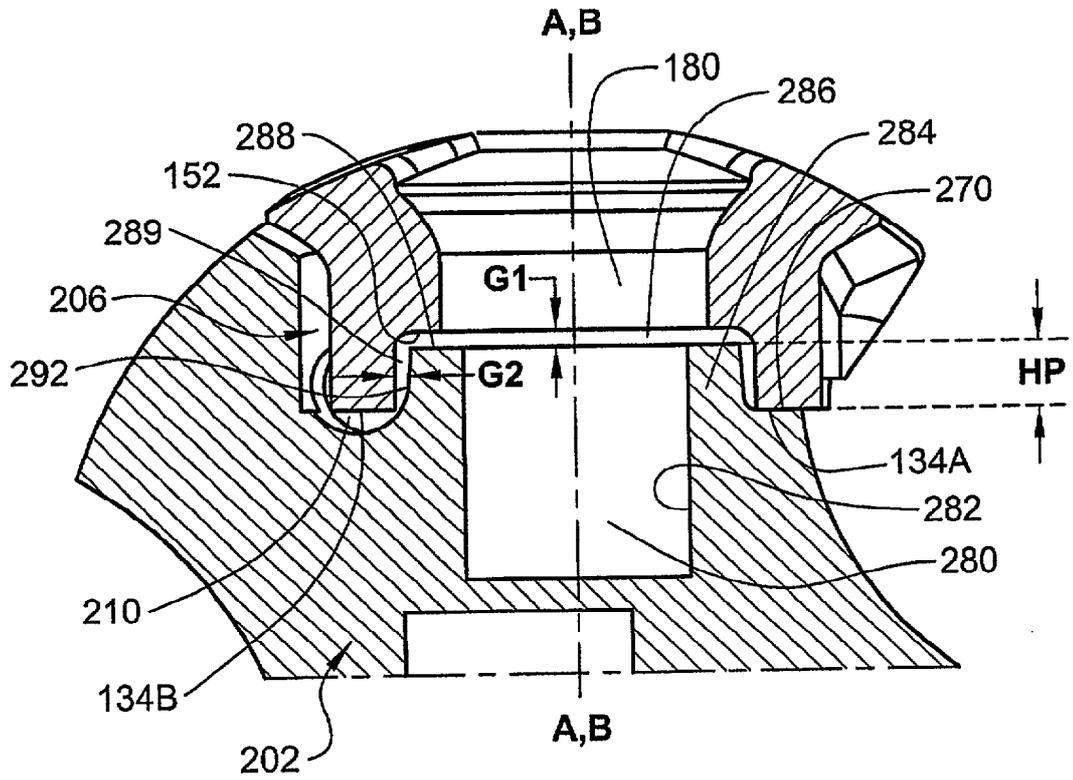
Фиг.13



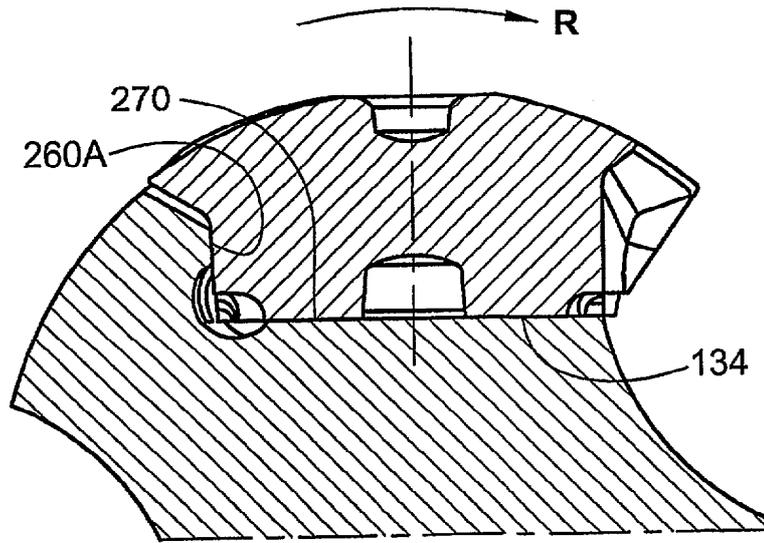
Фиг.14



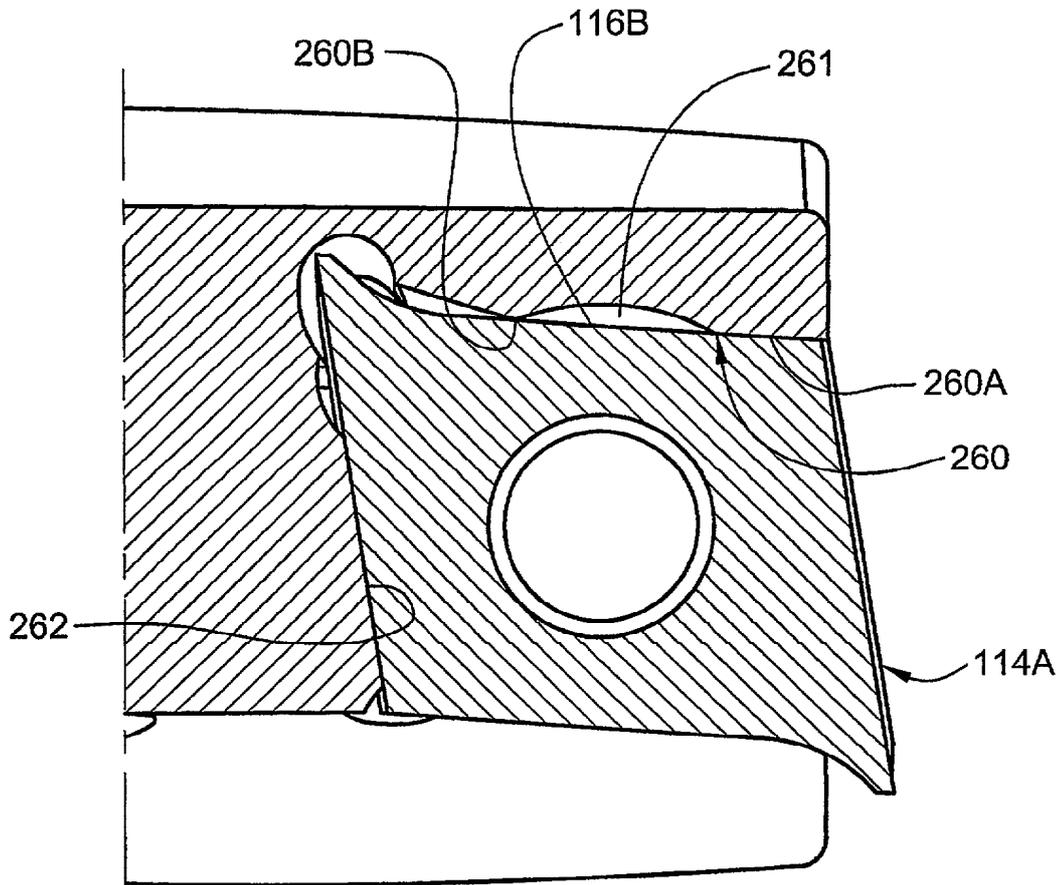
Фиг.15



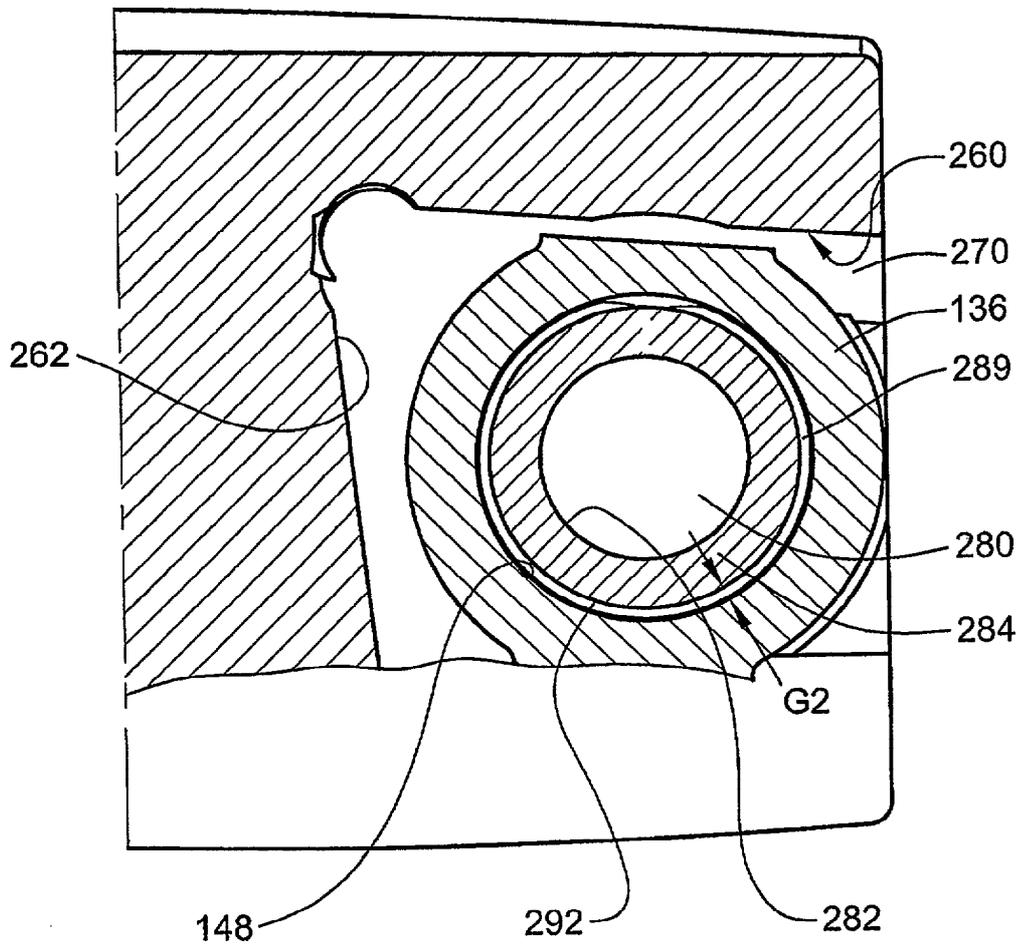
Фиг.16



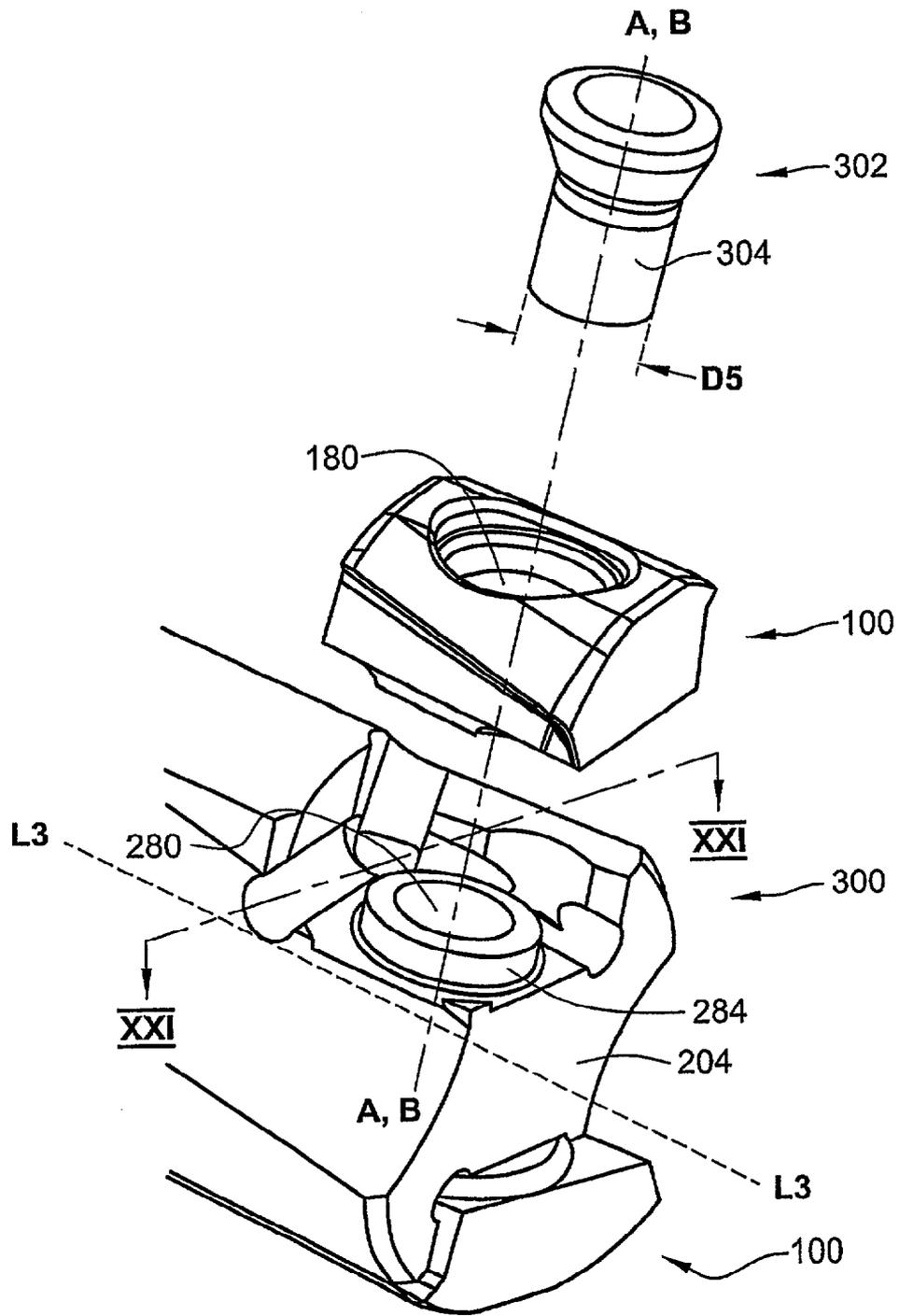
Фиг.17



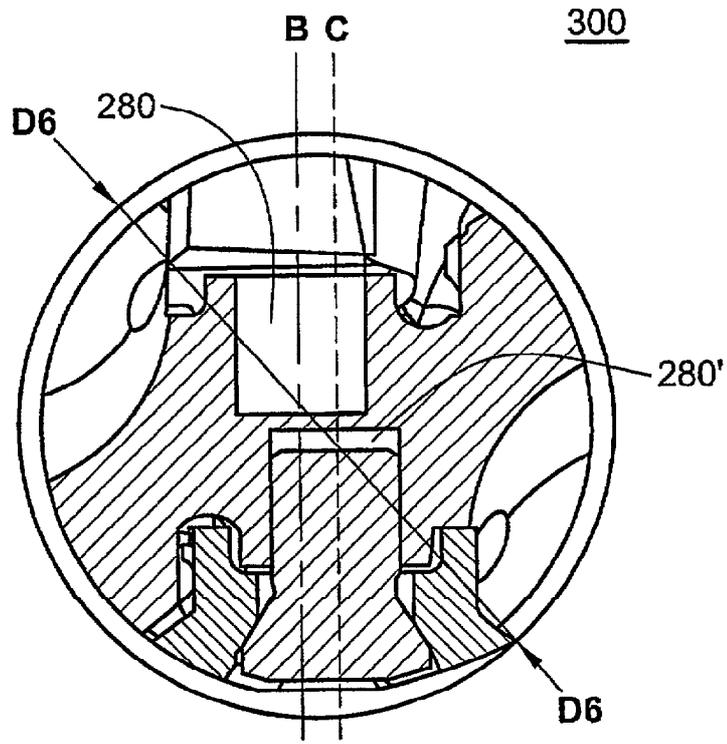
Фиг.18



Фиг.19



Фиг.20



Фиг.21