



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 206 702** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) МПК⁷ **E 21 B 10/16**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001112881/03, 15.05.2001
(24) Дата начала действия патента: 15.05.2001
(30) Приоритет: 29.06.2000 CN 00114661.0
(46) Дата публикации: 20.06.2003
(56) Ссылки: US 5421423 A, 06.01.1995. RU 2009305 C1, 15.03.1994. RU 2090732 C1, 20.09.1997. SU 715765 A, 16.02.1980. SU 1004600 A, 15.03.1983. SU 1627643 A1, 15.02.1991. SU 1789007 A3, 15.01.1993.
(98) Адрес для переписки:
113114, Москва, Шлюзовая набережная, д.6, стр.4-5, ООО "ПАТЕНТ-ГАРАНТ", пат.пов. Гершановой Н.О., рег.№ 187

(71) Заявитель:
КИНГДРИМ ПАБЛИК ЛИМИТЕД КАМПАНИ (CN)
(72) Изобретатель: ЧЕН Жихуа (CN)
(73) Патентообладатель:
КИНГДРИМ ПАБЛИК ЛИМИТЕД КАМПАНИ (CN)
(74) Патентный поверенный:
Гершанова Наталья Остаповна

(54) ШАРОШЕЧНОЕ ДОЛОТО СО ВСТАВНЫМИ ЗУБЬЯМИ

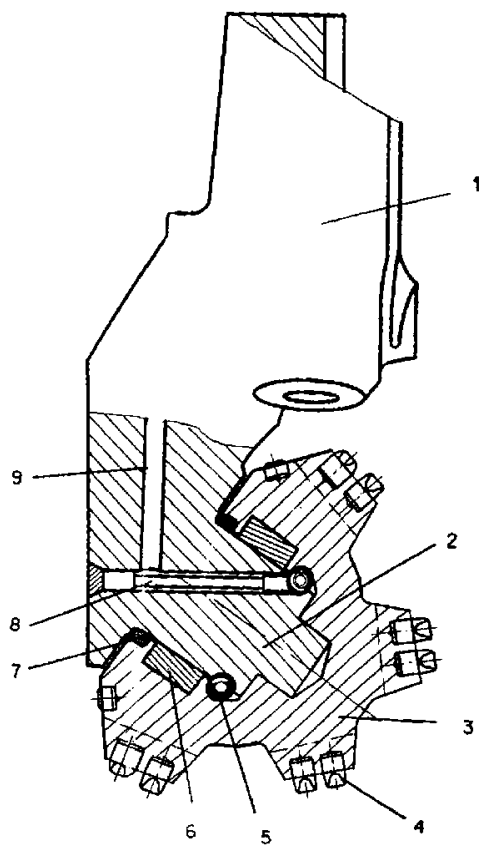
(57)
Изобретение относится к шарошечному долоту со вставными зубьями, применяемому для бурения нефти, природного газа, руды и геологического бурения. Шарошечное долото со вставными зубьями содержит лапы и шарошки, на каждой из которых выполнены зубчатые кольца и расположенные между кольцами отделительные выемки. Два или три вставных зуба с цилиндрическим телом и верхней режущей частью вставлены в верхнюю часть каждого из зубцов зубчатого кольца в ряд по направлению зубца. Промежуток между вставными зубьями составляет 2-5 мм. Верхняя часть вставного зуба выполнена клинообразной формы. Зубцы зубчатого кольца представляют собой прямые конусы. Направление зубцов на зубчатом кольце отклонено относительно образующей конуса шарошки на угол α , который не превышает 15°. На каждой

шарошке может быть выполнено 2-4 зубчатых кольца, размещенных ступенями сверху донизу, между кольцами выполнены кольцевые отделительные выемки, направление зубцов зубчатых колец совпадает с направлением образующей конуса шарошки и на каждом зубце вставлено по два вставных зуба. На каждой шарошке может быть выполнено два зубчатых кольца, размещенных ступенями сверху донизу, между кольцами выполнены кольцевые отделительные выемки, при этом на каждом зубце зубчатого кольца верхней ступени вставлено по два вставных зуба, а на каждом зубце зубчатого кольца нижней ступени вставлено по три вставных зуба. Вставные зубья выполнены из твердого сплава. Повышается эффективность применения долота для бурения породы с прослойками. Долото имеет простую конструкцию, продолжительный срок службы и низкую себестоимость. 7 з.п. ф-лы, 4 ил.

RU 2 206 702 C2

RU 2 206 702 C2

RU 2206702 C2



Фиг.1

RU 2206702 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 206 702** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **E 21 B 10/16**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001112881/03, 15.05.2001
 (24) Effective date for property rights: 15.05.2001
 (30) Priority: 29.06.2000 CN 00114661.0
 (46) Date of publication: 20.06.2003
 (98) Mail address:
 113114, Moskva, Shljuzovaja naberezhnaja,
 d.6, str.4-5, OOO "PATENT-GARANT", pat.pov.
 Gershanovoj N.O., reg.No 187

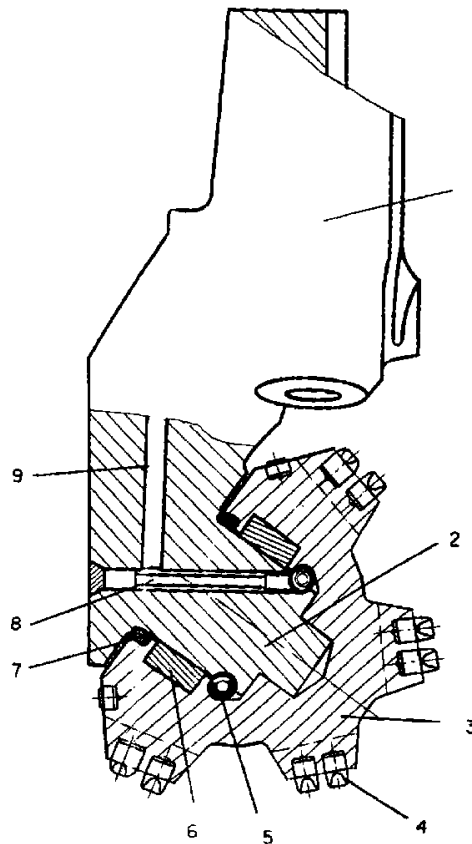
(71) Applicant:
KINGDRIM PABLIK LIMITED KAMPANI (CN)
 (72) Inventor: **ChEN Zhikhua (CN)**
 (73) Proprietor:
KINGDRIM PABLIK LIMITED KAMPANI (CN)
 (74) Representative:
Gershanova Natal'ja Ostapovna

(54) **INSERT ROLLING-CUTTER DRILLING BIT**

(57) Abstract:

FIELD: insert rolling-cutter drilling bits applicable in drilling for oil, neutral gas, ores and geological drilling. SUBSTANCE: insert rolling-cutter drilling bit has legs and rolling cutters each provided with toothed rings and separating hollows between toothed rings. Two or three inserted teeth with cylindrical body and upper cutting part are installed into upper part of each of prong of toothed ring in a row and in direction of prong. Space between inserted teeth amounts up to 2-5 mm. Upper part of inserted teeth amounts up to 2-5 mm. Upper part of inserted tooth is wedge-shaped. Prongs of toothed ring present right cones. Prongs on toothed ring are deflected relative to generator of cone of rolling cutter through angle not in excess of 15 deg. Made on each rolling cutter may be 2-4 toothed rings located by steps from top downward. Circular separating hollows are made between rings. Direction of prongs of toothed rings is aligned with direction of generator of rolling cutter cone and two inserted teeth are installed on each cutter cone and two inserted teeth are installed on each prong. Each rolling cutter may have two toothed rings located by steps from top downward. Installed on each prong of toothed ring of upper step are two inserted teeth, and installed on each prong of toothed ring of lower step are three inserted teeth. Inserted teeth are made of hard alloy. Insert rolling-cutter drilling bit has simple design prolonged service life and low cost. EFFECT: higher efficiency of drilling

bit use in drilling rocks with interlayers.
 8 cl, 4 dwg



Фиг. 1

RU 2 206 702 C2

RU 2 206 702 C2

Настоящее изобретение относится к шарошечному долоту, применяемому для бурения нефти, природного газа, руды и геологического бурения, и в особенности к шарошечному долоту со вставными зубьями.

Шарошечное долото как инструмент для бурения пород нашло себе широкое применение. Обычно шарошечное долото состоит из лап и шарошек, шарошек может быть одна или больше. С помощью консольного вала, находящегося на нижней части лапы, лапа подвижно соединяется с отверстием шарошки, чтобы шарошка могла вращаться вокруг вала лапы. Режущая конструкция наружной поверхности шарошки под действием удара, дробления и сдвига скольжения, возникающих при комплексном движении, составленном из обращения вместе с шарошкой, самовращения и продольной подачи, дробит породу.

Существующие шарошечные долота делятся на два типа: со стальными зубьями и со вставными зубьями. У первых зубья выполнены в одном целом с шарошкой и имеют более широкое режущее лезвие. Такие шарошечные долота эффективно используются для скобления и долбления мягкой породы, но в случае твердой породы стальные зубья очень легко изнашиваются и теряют режущую способность. Даже если поверхность зубьев покрыта слоем износостойкого материала, стальные зубья трескаются и ломаются, наталкиваясь на твердую породу. Когда применение шарошечного долота со стальными зубьями не дает возможности эффективно пробурить участок твердой породы с прослойками, тогда необходимо использовать шарошечное долото со вставными зубьями. Обычно вставные зубья выполнены из твердого сплава и имеют большую твердость и износостойкость, но у таких вставных зубьев режущая поверхность неширокая, что не позволяет эффективно бурить мягкие породы. Таким образом, существующие шарошечные долота со стальными зубьями и со вставными зубьями не могут эффективно использоваться для бурения породы с прослойками.

Ближайшим аналогом изобретения является шарошечное долото, защищенное американским патентом US 5421423. В патенте представлено шарошечное долото с твердосплавными зубьями, имеющими большую ширину и форму растянутой окружности. Такое шарошечное долото хотя и можно эффективно применять для породы с прослойками, но посадка с натягом при соединении твердосплавных зубьев в форме растянутой окружности с отверстиями такой же формы в поверхностных частях долота требует очень высокой точности обработки зубьев и отверстий, поэтому при изготовлении такого шарошечного долота с твердосплавными зубьями, имеющими форму растянутой окружности, не только имеется большая трудность в обработке, низкая эффективность в изготовлении, но имеют место и высокая себестоимость обработки, большие затраты и плохая экономичность.

Технической задачей настоящего изобретения является создание шарошечного долота со вставными зубьями, которое может эффективно применяться для бурения и долбления породы с прослойками, простого в изготовлении и обработке, имеющего низкую

себестоимость.

Поставленная задача решается за счет того, что шарошечное долото со вставными зубьями, содержащее лапы и шарошки, на каждой из которых выполнены зубчатые кольца и расположенные между кольцами отделительные выемки, характеризуется тем, что два или три вставных зуба с цилиндрическим телом и верхней режущей частью вставлены в верхнюю часть каждого из зубцов зубчатого кольца в ряд по направлению зубца. Промежуток между вставными зубьями составляет 2-5 мм. Верхняя режущая часть вставного зуба, который преимущественно выполняется из твердого сплава, выполнена клинообразной формы. Зубцы зубчатого кольца могут представлять собой прямые конусы. Направление зубцов на зубчатом кольце может быть отклонено относительно образующей конуса шарошки на угол α , который не должен превышать 15°.

Предпочтительный вариант долота с прямыми конусными зубьями: на каждой шарошке выполнено 2-4 зубчатых кольца, размещенных ступенями сверху донизу, между кольцами выполнены кольцевые отделительные выемки, направление зубцов зубчатых колец совпадает с направлением образующей конуса шарошки и на каждом зубце вставлено по два вставных зуба.

Предпочтительный вариант долота с зубьями, расположенными под углом к образующей: на каждой шарошке выполнено два зубчатых кольца, размещенных ступенями сверху донизу, между кольцами выполнены кольцевые отделительные выемки, на каждом зубце зубчатого кольца верхней ступени вставлено по два вставных зуба, а на каждом зубце зубчатого кольца нижней ступени вставлено по три вставных зуба.

Таким образом, шарошечное долото состоит из лап и шарошек, шарошка дробит породу. На шарошке установлены зубья для дробления породы. Шарошку держит лапа, нижняя часть лапы выполнена в виде цапфы консольного вала, шарошка за счет подшипниковой пары, составленной из отверстия на шарошке и цапфы консольного вала лапы, и стопорного механизма соединяется с лапой, шарошка может совершать вращательное движение вокруг цапфы консольного вала. На шарошке выполнено несколько зубчатых колец, между которыми расположены отделительные выемки, на каждом зубчатом кольце выполнены зубцы фрезерной обработкой, не верху каждого зубца рядом выполнены цилиндрические отверстия в количестве 2-3 по направлению зубца, в соответствующих отверстиях вставлены небольшие твердосплавные зубья. Тело вставного зуба имеет форму цилиндра, таким образом формируется режущая конструкция шарошечного долота со вставными зубьями.

Согласно вышеуказанным решениям, промежуток между вставными зубьями составляет 2-5 мм, тело вставного зуба имеет форму цилиндра, посадкой вставного зуба с отверстием на зубце зубчатого кольца является посадка с натягом, верхняя часть вставного зуба имеет клинообразную форму и имеет более длинную режущую поверхность. Зубцы на зубчатом кольце представляют

собой либо прямые конусные зубцы, либо зубцы, расположенные под углом α к образующей конуса, который не должен превышать 15° .

Преимущества данного изобретения заключаются в следующем.

1. Режущая способность конструкции со вставными зубьями очень близка к режущей способности твердосплавных зубьев в форме растянутой окружности, т. к. вставные зубья по настоящему изобретению могут иметь более длинную режущую поверхность, и несплошные верхние части зубьев легко бурят породу, что помогает повысить эффективность долбления и продлить срок службы долота. Впадины и кольцевые отделительные выемки удобны для отвода стружек, тем самым улучшают режущее условие и предотвращают возникновение землякопления.

2. Тело вставного зуба имеет традиционную форму цилиндра, что не только легко в обработке, но и дает высокую точность посадки в изготовлении, гарантирует качество изделия, снижает себестоимость изготовления и улучшает экономичность.

3. Настоящее шарошечное долото можно применять для долбления и дробления твердой породы, также можно применять для долбления и дробления мягкой породы, поэтому можно эффективно применять для бурения и долбления породы с прослойками, т.е. растет общая эффективность бурения.

Ниже дано подробное описание настоящего изобретения со ссылками на чертежи,

где на фиг. 1 - неполный разрез шарошечного долота одного примера по настоящему изобретению;

на фиг. 2 - профиль шарошки одного примера по настоящему изобретению;

на фиг. 3 - вид в плане шарошки одного примера по настоящему изобретению;

на фиг. 4 - вид в плане шарошки другого примера по настоящему изобретению.

На фиг. 1 показан неполный разрез шарошечного долота. Долото содержит лапу 1 и шарошку 3, лапа 1 с помощью цапфы консольного вала 2 на нижней части лапы соединяется с шарошкой 3. Цапфа 2 и отверстие внутри шарошки составляют подшипниковую пару, стопорные стальные шарики 5 подвижно соединяют шарошку 3 на цапфе 2, между стенкой отверстия шарошки и цапфой установлены тело качения 6 и уплотнительное кольцо 7. Последнее служит для предотвращения вытекания смазки изнутри подшипника и предотвращения вхождения рабочей жидкости в подшипник извне. В лапе имеется шпилька 8 для фиксации и стопорения стальных шариков 5. Отверстие 9 служит для заливания смазки в подшипник.

Конструкция шарошки показана на фиг. 2 и 3. Внутри шарошки выполнено соединительное отверстие 13, которое вместе с цапфой лапы организует подшипниковую пару. Снаружи шарошка имеет прямые конусные зубцы, на шарошке выполнены зубчатые кольца 10 в двух ступенях - одно верхнее и одно нижнее. В такой конструкции, как в данном примере, на шарошке можно установить зубчатые кольца в 2-4 ступенях. Между ступенями выполнена кольцевая отделительная выемка 11, на каждом

зубчатом кольце сделаны впадины 12, тем самым формируются зубцы зубчатого кольца. Зубцы представляют собой прямые конусы, направление зубца совпадает с направлением образующей конуса шарошки, на вершине зубца зубчатого кольца по направлению зубца рядом установлены два вставных зуба 4, выполненных из твердого сплава и имеющих общепринятую форму. Вставные зубья можно выполнить и из других материалов с высокой твердостью и прочностью. Тело вставного зуба имеет форму цилиндра и имеет посадку с натягом с отверстием шарошки. Верхняя часть вставного зуба имеет клинообразную форму, промежуток между двумя вставными зубьями составляет 3 мм.

Второй пример настоящего изобретения показан на фиг. 4. Основное отличие данного примера по сравнению с предыдущим заключается в том, что направление зубцов на зубчатом кольце отклоняется на некоторый угол α относительно образующей конуса шарошки, который составляет предпочтительно $5-15^\circ$. Шарошка содержит два зубчатых кольца 10. В такой конструкции шарошки, как в данном примере, можно установить зубчатые кольца в 2-4 ступенях. На вершине каждого зубца зубчатого кольца верхней ступени по направлению этого зубца рядом вставлены два вставных зуба 4, на вершине каждого зубца зубчатого кольца нижней ступени по направлению этого зубца рядом вставлены три вставных зуба, между двумя зубчатыми кольцами выполнена кольцевая отделительная выемка 11, на зубчатом кольце сделаны впадины 12.

Преимущества конструкции с параллельно расположенными рядами с 2-3 зубцами с промежутком между ними от 2 до 5 мм заключаются в том, что будет более длинная режущая поверхность, и прерывистая головная поверхность, образованная длинными зубьями, позволяет легче углубляться в породу, что повышает производительность и срок службы долота. Промежуток между зубьями должен быть как можно меньше, что может придать конструкции функцию длинной режущей поверхности и ограничивается прочностными свойствами сплава, из которого выполнена шарошка.

Преимущество выбора величины угла между образующей конуса и направлением зубцов на зубчатом кольце, равного $5-15^\circ$, заключается в большей стабильности и эффективности во время резания по сравнению с прямым зубцом.

Формула изобретения:

1. Шарошечное долото со вставными зубьями, содержащее лапу и шарошку, на каждой из которых выполнены зубчатые кольца и расположенные между кольцами отделительные выемки, отличающееся тем, что два или три вставных зуба с цилиндрическим телом и верхней режущей частью вставлены в верхнюю часть каждого из зубцов зубчатого кольца в ряд по направлению зубца.

2. Долото по п.1, отличающееся тем, что промежуток между вставными зубьями составляет 2-5 мм.

3. Долото по п.1 или 2, отличающееся тем, что верхняя часть вставного зуба выполнена клинообразной формы.

4. Долото по п. 1 или 2, отличающееся тем, что зубцы зубчатого кольца представляют собой прямые конусы.

5. Долото по любому из пп.1-3, отличающееся тем, что направление зубцов на зубчатом кольце отклонено относительно образующей конуса шарошки на угол α , который не превышает 15° .

6. Долото по п.4, отличающееся тем, что на каждой шарошке выполнено 2-4 зубчатых кольца, размещенных ступенями сверху донизу, между кольцами выполнены кольцевые отделительные выемки, направление зубцов зубчатых колец

совпадает с направлением образующей конуса шарошки и на каждом зубце вставлено по два вставных зуба.

7. Долото по п.5, отличающееся тем, что на каждой шарошке выполнено два зубчатых кольца, размещенных ступенями сверху донизу, между кольцами выполнены кольцевые отделительные выемки, на каждом зубце зубчатого кольца верхней ступени вставлено по два вставных зуба, а на каждом зубце зубчатого кольца нижней ступени вставлено по три вставных зуба.

8. Долото по любому из пп.1-7, отличающееся тем, что вставные зубья выполнены из твердого сплава.

15

20

25

30

35

40

45

50

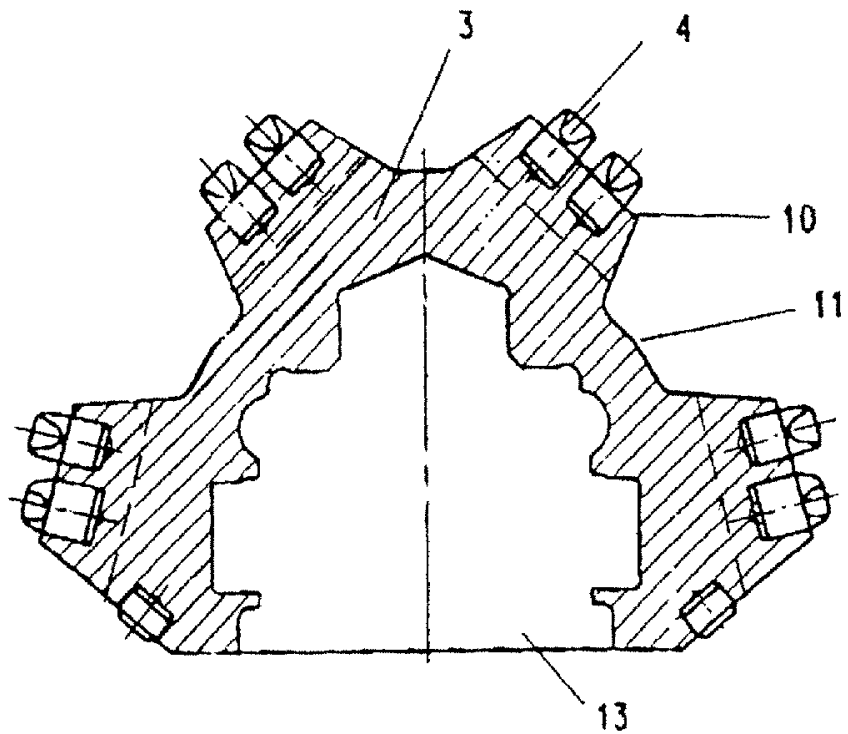
55

60

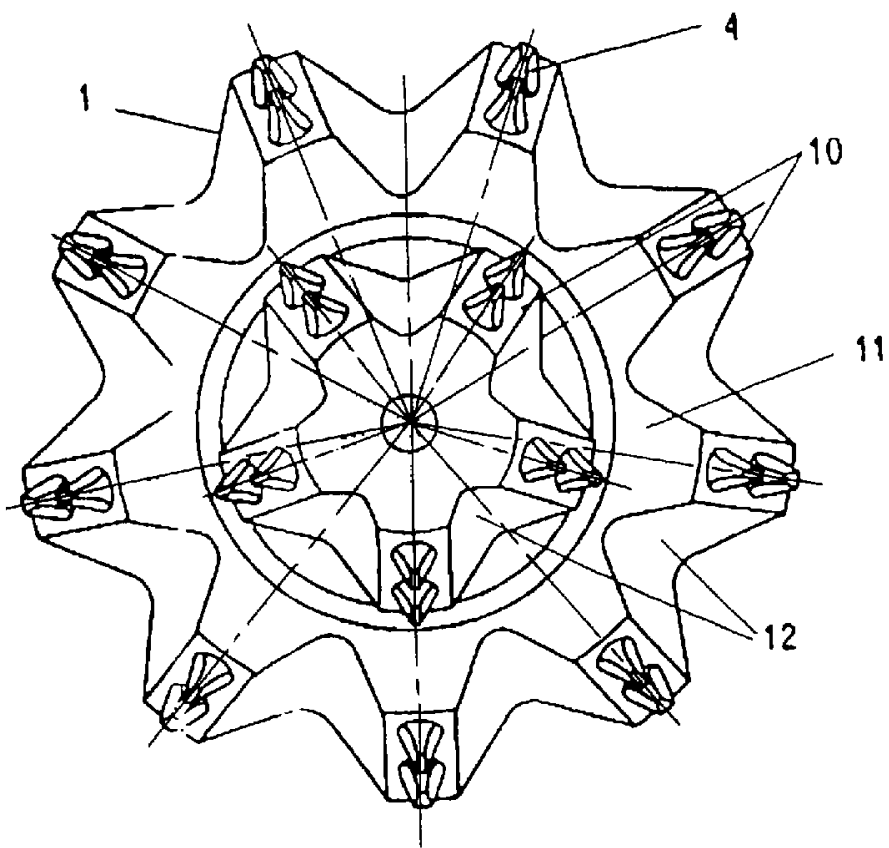
-6-

RU 2206702 C2

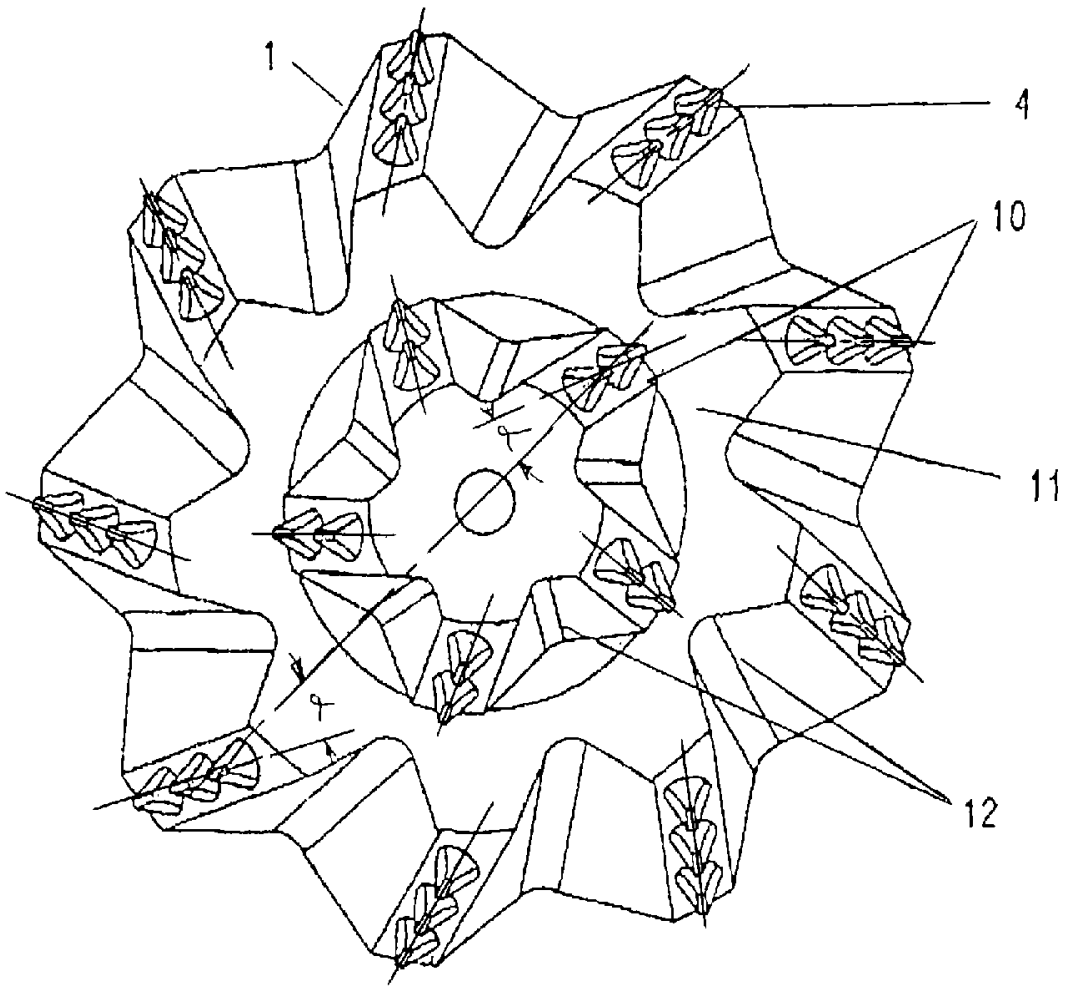
RU 2206702 C2



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4