

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11)

014573

(13)

B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации
и выдачи патента: **2010.12.30**

(51) Int. Cl. **B28D 1/06** (2006.01)

(21) Номер заявки: **200900138**

(22) Дата подачи: **2007.08.06**

**(54) МНОГОЛЕЗВИЙНАЯ ПИЛА ДЛЯ РЕЗКИ БЛОКОВ ИЗ ГРАНИТА ИЛИ ДРУГИХ ТВЕР-
ДЫХ МАТЕРИАЛОВ И СООТВЕТСТВУЮЩИЙ СПОСОБ РЕЗКИ**

(31) **MI2006A001618**

(32) **2006.08.11**

(33) **IT**

(43) **2009.08.28**

(86) **PCT/IB2007/002251**

(87) **WO 2008/017918 2008.02.14**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
КВАРЕЛЛА С.п.А. (IT)

(56) EP-A-0334831

US-A-337661

WO-A-9942267

US-A-364458

US-A1-2003145701

(72) Изобретатель:
Годи Алессандро (IT)

(74) Представитель:
Поликарпов А.В., Борисова Е.Н. (RU)

014573

B1

(57) Многолезвийная пила с вертикальной рамой для резки блоков из гранита или других твердых материалов содержит раму (19), несущую лезвия (20), которая установлена с возможностью возвратно-поступательного движения на независимой качающейся раме (40), сообщающей ей качательное движение, так что каждое лезвие (20) рамы (19) всегда находится в контакте с разрезаемым блоком (18), а зона контакта перемещается по выпуклой криволинейной траектории.

B1

014573

Настоящее изобретение относится к многолезвийной пиле для резки гранита или других твердых материалов, которая производит резку путем сочетания возвратно-поступательного движения рамы и качательного движения ее направляющих, в результате чего зона контакта лезвия с блоком перемещается по дуге, близкой по форме к дуге окружности. Изобретение также относится к соответствующему способу резки.

Известны машины для резки мрамора, в которых приблизительно прямолинейное вертикальное возвратно-поступательное движение рамы сочетается с горизонтальным движением блока. При таком сочетании движений рамы и мраморного блока достигается достаточно равномерное, но довольно низкое удельное давление, и при такой нагрузке лезвие несколько выгибается относительно блока, что частично компенсируется предварительным натяжением лезвий посредством стяжных стержней, прикрепленных к лезвию с эксцентриситетом.

При резке гранита удельное контактное давление лезвия должно быть намного больше того, которое достаточно для резки мрамора или других материалов. Поэтому зона контакта лезвия с гранитом должна быть ограничена, но при этом нельзя обеспечить прямолинейное движение рамы, несущей лезвия.

Если при резке гранита обеспечить прямолинейное вертикальное движение, а также достаточно высокую скорость продвижения блока вперед, то лезвие будет постепенно искривляться, поскольку нагрузка будет концентрироваться на верхнем и нижнем концах блока. Это в скором времени приведет к поломке лезвия.

В ЕР 0334831 описана пильная машина с вертикальной пильной рамой, где рама, несущая лезвия, совершает возвратно-поступательное движение и шарнирно присоединена на четырех углах к блокам, сцепленным с соответствующими салазками, которые ограничивают перемещение многолезвийной пилы. Салазки установлены с возможностью скольжения относительно рамы многолезвийной пилы, каждые вдоль соответствующей пары поперечных направляющих, чтобы получить траекторию, перпендикулярную к направлению расположения салазок. Верхние и нижние салазки двигаются в противоположных направлениях, заставляя раму, несущую лезвия, качаться вокруг горизонтальной средней оси.

В результате режущие лезвия двигаются по эллиптической траектории резания, радиус кривизны постепенно увеличивается.

Основная цель указанного патента состоит в том, чтобы половина лезвия работала при движении вверх, а другая половина при движении вниз, в отличие от более ранних решений, в которых все лезвие работает в одном направлении.

В WO 99/42267 описаны машина для резки, имеющая горизонтальную раму, и различные способы резки по контуру в форме угла или в форме дуги. При резке по контуру в форме дуги лезвия поднимаются и выводятся из блока на часть рабочего цикла, примерно на половину полного цикла.

Эта машина имеет маховик, механизм, включающий соединительную тягу и кривошип, для прямолинейного возвратно-поступательного перемещения рамы, несущей лезвия, и кулачковое или кривошипное устройство для качательного движения направляющей рамы, на которой установлена несущая лезвия рама. Кулачки могут быть по разному фазированы относительно маховика, и их (противоположные) скорости вращения можно изменять относительно скорости вращения маховика в зависимости от требуемой траектории контакта с разрезаемым блоком.

Каждый кулачек всегда вращается в одном и том же направлении и передает направляющей раме как продольное, так и качательное движение.

Целью изобретения является создание нового механизма перемещения многолезвийной пилы, который увеличивает контактное давление между лезвием и гранитом или другим подлежащем резке материалом путем ограничения длины зоны контакта лезвия с материалом, при сохранении такой величины общего усилия, при которой нагрузки на лезвие и его деформация являются допустимыми.

Другой целью изобретения является создание механизма перемещения многолезвийной пилы, который непрерывно и периодически перемещает зону контакта лезвия с разрезаемым блоком по всей его высоте.

Еще одной целью изобретения является создание многолезвийной пилы, лезвие которой изнашивается равномерно по длине.

Эти и другие цели, которые будут понятны из дальнейшего описания, достигаются путем создания многолезвийной пилы и способа резки согласно изобретению, которые охарактеризованы в независимых пп.1 и 12 формулы соответственно.

Целесообразные варианты осуществления изобретения описаны в зависимых пунктах формулы.

По существу, предлагаемая многолезвийная пила имеет следующие особенности:

многолезвийная пила может перемещаться возвратно-поступательно с помощью механизма, включающего соединительную тягу и кривошип, с маховиком;

рама совершает качательное движение, в результате чего лезвия перемещаются возвратно-поступательно по касательным к кривой, имеющей приблизительно форму дуги;

качательное движение рамы не синхронно с возвратно-поступательным движением лезвий, в результате чего зона контакта лезвия с разрезаемым телом перемещается вдоль лезвия и по высоте тела не

синхронно с вертикальным возвратно-поступательным движением, поэтому изменение направления при возвратно-поступательном движении происходит все время в разных местах по длине лезвия и в разных местах по высоте блока.

Термин "многолезвийная пила для резки блоков" используется здесь как краткое название машины для резки блоков, в которой рама, несущая лезвия, совершает возвратно-поступательное движение.

Термин "многолезвийная пила" или "рама, несущая лезвия" означает узел, содержащий лезвия и устройство для их установки и натяжения.

Термин "возвратно-поступательное движение рамы" означает сообщенное раме движение, которое заставляет ее перемещаться по ее направляющим.

Термин "качательное движение рамы" означает такое сочетание поперечного перемещения и поворота, в результате которого положение и ориентация рамы относительно разрезаемого тела изменяется так, что зона контакта перемещается по дуге, имеющей приблизительно круглую выпуклую форму.

Термин "блок" обозначает подлежащее резке тело из гранита или другого материала, имеющее форму параллелепипеда.

Далее в качестве примера описан со ссылками на чертежи предпочтительный вариант осуществления изобретения, не ограничивающий его объема.

Фиг. 1 схематично изображает раму, которая перемещается возвратно-поступательно по неподвижным направляющим;

фиг. 2 схематично изображает сбоку механизм, обеспечивающий качательное движение рамы;

фиг. 3 схематично изображает сверху механизм, обеспечивающий качательное движение рамы, в котором для лучшей иллюстрации некоторые детали имеют другое положение, чем на фиг. 2;

фиг. 4 поясняет, как создается качательное движение рамы;

фиг. 5 изображает устройство для размещения и подачи блока, вид по стрелке А на фиг. 2.

На фиг. 1 показано возвратно-поступательное движение рамы 19 вместе с лезвиями 20 (фиг. 3), которые изображены в самом верхнем положении. При колебании в вертикальном направлении лезвия перемещаются между этим положением и самым нижним положением, обозначенным позицией 11. Это возвратно-поступательное движение обычно создается механизмом, включающим соединительную тягу и кривошип. Несущая лезвия рама движется вместе с лезвиями 20 прямолинейно по четырем прямолинейным направляющим, из которых показаны две направляющие 23 и 24, находящиеся с одной стороны, которые жестко соединены с неподвижной частью машины или с качающейся рамой 40, описанной ниже. В этих направляющих на одной стороне установлены две контрнаправляющие 22 и 21 и еще две контрнаправляющие установлены на другой стороне. На чертеже показана только одна сторона рамы, но на ее противоположной стороне тоже находятся две направляющие с двумя контрнаправляющими. Во время возвратно-поступательного движения лезвий блок 18 продвигается вперед в направлении, указанном стрелкой.

Рама 19 и лезвия, к которым прикреплены алмазные сегменты 16, движется практически прямолинейно, так как четыре направляющие расположены вертикально и прикреплены к машине.

На фиг. 2 и 3 показано, как создается качательное движение рамы. Рама 19 и лезвия 20 перемещаются как одно целое с помощью четырех контрнаправляющих (двух верхних 22 и двух нижних 21 контрнаправляющих), которые сцеплены с четырьмя направляющими (двумя верхними 23 и двумя нижними 24 направляющими). Все четыре направляющие жестко закреплены на качающейся раме 40, которая перемещается горизонтально двумя верхними 25 и двумя нижними 26 соединительными тягами с помощью двух верхних 27 и двух нижних 28 шипов соответственно. Перемещение рамы 40 в вертикальном направлении предотвращается благодаря наличию двух расположенных по обеим сторонам выемок 53, которые сцеплены с двумя дисками 54, а перемещение рамы 40 в боковом направлении предотвращается четырьмя колесами 59 (фиг. 3), закрепленными на неподвижной части машины, которые опираются на четыре платформы 58, расположенные на качающейся раме.

Таким образом, качающаяся рама перемещается в продольном направлении двумя расположенными сверху соединительными тягами 25 с помощью шипов 27 и двумя расположенными снизу соединительными тягами 26 с помощью шипов 28. Верхние 25 и нижние 26 тяги выполняют одинаковое движение. Две верхние соединительные тяги сцеплены с шипами 41, а две нижние соединительные тяги - с шипами 42, которые поворачиваются вместе с двумя верхними дисками 43 и двумя нижними дисками 44 соответственно. Диски 43 и 44 установлены с возможностью вращения вокруг совпадающих верхних осей 55 и совпадающих нижних осей 56 соответственно. Следует отметить, что движение верхних шипов 41 и нижних шипов 42 происходит в разных квадрантах и их поворот ограничен ввиду наличия двух синхронных шатунов 39, соединенных с дисками 43 и 44 посредством двух верхних шипов 46 и двух нижних шипов 47. Верхние диски 43, которые могут вращаться вокруг оси 55, установлены соосно с двумя ведомыми зубчатыми колесами 29, находящимися в зацеплении с ведущими зубчатыми колесами 30 (фиг. 3), которые жестко соединены с дисками 36 и могут вращаться вокруг осей 57. На дисках 36 закреплены шипы 37, соединенные с одним концом соединительных тяг 31, другой конец которых соединен с шипами 34, закрепленными на дисках 35, которые могут вращаться вокруг оси 33. Два диска 35 (правый

и левый) установлены на валу 48, который вращается редукторным электродвигателем 32.

Так как эксцентриситет шипов 34 на дисках 35 намного меньше, чем эксцентриситет шипов 37 на дисках 36, то шипы 34 совершают непрерывное вращение с полным оборотом, а шипы 37 совершают угловое качание, амплитуда которого в любом случае меньше 180°. Амплитуда указанного углового качания правого и левого дисков 36 уменьшена в соответствии с передаточным отношением, определяемым отношением количества зубьев на колесах 29 к количеству зубьев на колесах 30, при этом достигается угловое качание шипов 41 вместе с дисками 43 с требуемой амплитудой. Нижние шипы 42, жестко закрепленные на дисках 44, совершают такое же угловое качание в противоположном направлении благодаря синхронным шатунам 39.

На фиг. 4 показано, как в результате качательного движения рамы достигается приблизительно круговое движение лезвий.

Указанное качательное движение рамы обеспечивается угловым качанием двух шипов соединительных тяг 25 и двух шипов соединительных тяг 26. Среднее положение b', которое принимают два верхних шипа 41 верхних дисков 43, находится напротив среднего положения b'', которое принимают два нижних шипа 42 нижних дисков 44. Поэтому при вращении дисков в одном направлении, например по часовой стрелке, верхние шипы 41 перемещаются в положение a', придвигая раму к блоку, а нижние шипы 42 перемещаются в положение a'', отодвигая раму от блока. Однако амплитуды будут разные, так как шипы двигаются по окружности, а горизонтальное перемещение, сообщаемое раме, пропорционально косинусу угла

$$X_i = R \cos(\alpha_0 + \alpha d)$$

$$X_s = R \cos(\alpha_0 - \alpha d)$$

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Многолезвийная пила с вертикальной рамой для резки блоков (18) из гранита или других твердых материалов, содержащая раму (19), несущую лезвия (20), которая может совершать возвратно-поступательное и качательное движения для определения на блоке (18) криволинейной траектории резки,

отличающаяся тем, что несущая лезвия рама (19) установлена с возможностью возвратно-поступательного движения на независимой качающейся раме (40), которая сообщает качательное движение, в результате чего каждое лезвие (20) несущей лезвия рамы (19) всегда находится в контакте с блоком (18), а зона контакта перемещается по выпуклой криволинейной траектории.

2. Многолезвийная пила по п.1, отличающаяся тем, что выпуклая криволинейная траектория, по существу, имеет форму дуги окружности.

3. Многолезвийная пила по предшествующим пунктам, отличающаяся тем, что качательное движение рамы (19), несущей лезвия, создается посредством сочетания продольных перемещений и поворотов качающейся опорной рамы (40).

4. Многолезвийная пила по п.3, отличающаяся тем, что качающаяся рама (40) удерживается от вертикального перемещения боковыми средствами (53) сцепления, предназначенными для сцепления с комплементарными средствами (54), прикрепленными к неподвижной части машины, а от бокового перемещения удерживается другими комплементарными скользящими боковыми средствами (58, 59) сцепления.

5. Многолезвийная пила по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что несущая лезвия рама (19) во время своего возвратно-поступательного движения направляется четырьмя контрнаправляющими, жестко закрепленными на ней, а именно двумя верхними контрнаправляющими (22) и двумя нижними контрнаправляющими (21), которые связаны с четырьмя соответствующими направляющими, двумя верхними направляющими (23) и двумя нижними направляющими (24), жестко закрепленными на качающейся раме (40).

6. Многолезвийная пила по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что качательное движение качающейся рамы (40), на которой установлена рама (19), несущая лезвия, создается четырьмя механизмами, включающими соединительные тяги и кривошпы, двумя верхними (25, 27) и двумя нижними (26, 28), которые приводятся в движение одним приводным устройством, снабженным двигателем (32).

7. Многолезвийная пила по п.6, отличающаяся тем, что среднее угловое положение двух приводных шипов (41) двух верхних соединительных тяг (25) на соответствующих дисках (43) находится напротив среднего углового положения двух приводных шипов (42) двух нижних соединительных тяг (26) на соответствующих дисках (44).

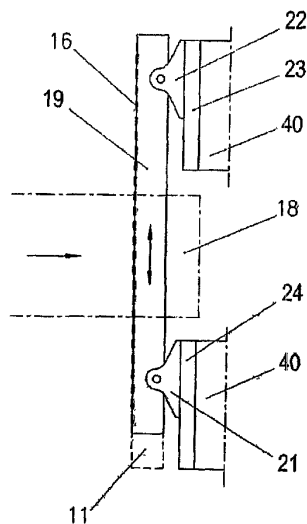
8. Многолезвийная пила по п.7, отличающаяся тем, что верхние диски (43) и нижние диски (44) соединены соответствующими синхронными шатунами (39), шарнирно прикрепленными к верхним шипам (46) и нижним шипам (47).

9. Многолезвийная пила по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что качательное движение качающейся рамы (40), на которой установлена несущая лезвия рама (19), не синхронно с возвратно-поступательным движением последней.

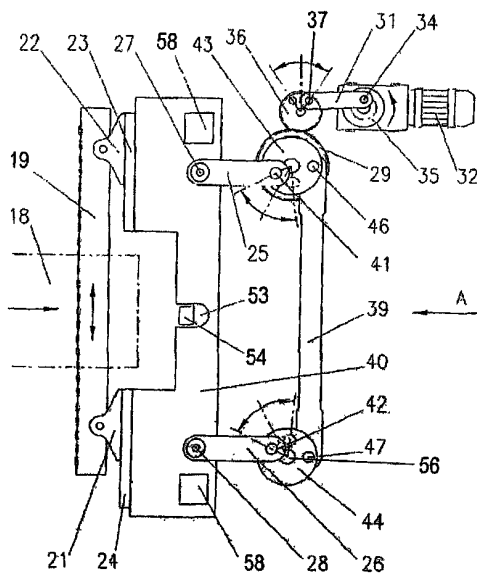
10. Многолезвийная пила по п.4 и одному или нескольким из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что мост, установленный между двигателем (32) и четырьмя механизмами, включающими соединительные тяги и кривошипы, уменьшает или увеличивает угол качания соединительных тяг (25, 26).

11. Многолезвийная пила по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что устройство, служащее опорой для блока (18), представляет собой раму с лезвиями (50).

12. Способ резки блоков (18) из гранита или других твердых материалов многолезвийной пилой по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что он включает осуществление возвратно-поступательного движения рамы (19), несущей лезвия (20), относительно качающейся опорной рамы (40), и создание качательного движения качающейся рамы (40) в результате ее продольных перемещений и поворотов, таким образом, что увеличивается давление лезвий (20), которые всегда остаются в контакте с блоком (18), а зона контакта постоянно перемещается по выпуклой криволинейной траектории.



Фиг. 1



Фиг. 2

