

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2449105

ЛАЗЕРНАЯ ЭЛЕКТРОДРЕЛЬ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2010147586

Приоритет изобретения **22 ноября 2010 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **27 апреля 2012 г.**

Срок действия патента истекает **22 ноября 2030 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2010147586/03, 22.11.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **22.11.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **22.11.2010**(45) Опубликовано: **27.04.2012**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2278005 C1, 20.06.2006. RU 2247217 C2, 27.02.2005. RU 2365731 C1, 27.08.2009. RU 69152 U1, 10.12.2007. JP 5133180 A, 28.05.1993. GB 2420358 A, 24.05.2006. КОПЫЛОВ В.Е., Бурение?.. Интересно! - М.: Недра, 1981, стр.130-134.**

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий, пат.пов. А.П.Яковлеву, рег.№ 314

(72) Автор(ы):

Литвиненко Владимир Стефанович (RU), Соловьев Георгий Никифорович (RU), Васильев Николай Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)(54) **ЛАЗЕРНАЯ ЭЛЕКТРОДРЕЛЬ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительной промышленности, в частности к ручным сверлильным машинам, и может применяться для бурения-сверления отверстий в гранитных блоках и бетонных стенах. Лазерная электродрель содержит электродвигатель, редуктор, лазерное устройство, инструмент для сверления, выполненный в виде шнековой трубы, нижняя часть которой оснащена высокотемпературной коронкой. Электродвигатель и планетарный редуктор выполнены с полыми валами. Нижняя торцевая часть полого вала электродвигателя соединена с верхней торцевой частью полого вала планетарного редуктора, который соединен с верхней торцевой частью шнековой трубы. Высокотемпературная коронка выполнена цилиндрической и снабжена термостойкими резцами, расположенными в виде крестовины с возможностью фокусирования лучей лазерного устройства на верхнюю часть забоя скважины через внутреннюю полость вала электродвигателя, полость вала планетарного редуктора и полость шнековой трубы. Обеспечивает высокую скорость бурения. 3 ил.

Изобретение относится к строительной промышленности, в частности к ручным сверлильным машинам, и может применяться для сверления отверстий в гранитных блоках и бетонных стенах. Известен термомеханический породоразрушающий инструмент (патент RU № 2247217, опубл.27.02.2005). Термомеханический породоразрушающий инструмент включает корпус, фрикционные элементы, которые трением нагревают и разупрочняют поверхностный слой пород забоя, и резцы, внедряющие в породу и отделяющие от забоя разупрочненный слой. Фрикционные элементы и термостойкие резцы неподвижно закреплены на одном корпусе, при этом резцы установлены с

$$\delta = \frac{V}{nk}$$

опережением фрикционных элементов на величину, определяемую из соотношения $\delta = \frac{V}{nk}$, где δ - величина опережения резцов фрикционных элементов мм; V - проектная механическая скорость бурения; n - число оборотов инструмента за 1 сек, об/сек; k - число резцов на одной линии резания.

Недостатком является то, что разупрочнение прослойки твердой горной породы осуществляется за счет больших скоростей вращения породоразрушающего инструмента, что влечет за собой преждевременный износ бурильных штанг, фрикционных элементов и резцов.

Известна электродрель с устройством для повышения точности (пат. RU № 2278005, д.пр. 26.10.2004 г.), принятая за прототип. Электродрель содержит корпус, редуктор, шпиндель, зажимной патрон, сверло, кнопку включения и зеркало, предназначенное для установки на обрабатываемой поверхности. Электродрель снабжена лазерным устройством в виде лазера, выполненного с возможностью

направления луча лазера под углом $1,5^{\circ}$ - $2,5^{\circ}$ к оси вращения сверла и смонтированного на корпусе лазера матового стекла с концентрическими окружностями. Зеркало выполнено с возможностью установки на обрабатываемой поверхности под углом от 0° до 90° к лучу лазера из условия обеспечения отражения луча лазера на матовое стекло. Матовое стекло выполнено с возможностью установки под углом 90° к отраженному от зеркала лучу лазера. Лазер выполнен с возможностью перемещения по корпусу дрели вдоль оси вращения сверла.

Недостатком изобретения является отсутствие технических средств, обеспечивающих сверление отверстий в гранитных и других блоках с заданными диаметром и глубиной с использованием лазерного луча. Лазерные лучи при сверлении отверстий используются для корректировки углов наклона дрели по отношению к обрабатываемой детали, а не для разупрочнения и повышения скорости сверления, которые необходимы для бурения отверстий в твердых горных породах или гранитных блоках.

Техническим результатом изобретения является повышение скорости сверления-бурения, расширение возможностей бурения-сверления в твердых гранитных блоках и бетонных стенах с удалением разупрочненной прослойки с забоя.

Технический результат достигается тем, что в лазерной электродрели, содержащей электродвигатель, редуктор, лазерное устройство, инструмент для сверления, инструмент для сверления выполнен в виде шнековой трубы, нижняя часть которой оснащена высокотемпературной коронкой, а электродвигатель и планетарный редуктор выполнены с полыми валами, при этом нижняя торцевая часть полого вала электродвигателя соединена в верхней торцевой частью полого вала планетарного редуктора, который соединен с верхней торцевой частью шнековой трубы, при этом высокотемпературная коронка выполнена цилиндрической и снабжена термостойкими резцами, расположенными в виде крестовины с возможностью фокусирования лучей лазерного устройства на верхнюю часть забоя скважины через внутреннюю полость вала электродвигателя, полость вала планетарного редуктора и полость шнековой трубы.

Лазерная электродрель поясняется чертежами, где на фиг.1 показана общая схема устройства. На фиг.2 показана схема устройства высокотемпературной коронки. На фиг. 3 показана схема расположения термостойких резцов в виде крестовины.

Лазерная электродрель содержит электродвигатель 1 и планетарный редуктор 2, выполненные с полыми валами 3 и 4. Нижняя торцевая часть полого вала 3 электродвигателя 1 соединена с верхней торцевой частью полого вала 4 редуктора 2. Нижняя часть полого вала 4 соединена с верхней торцевой частью шнековой трубы 5, нижняя часть которой оснащена цилиндрической высокотемпературной коронкой 6, армированной термостойкими резцами 7, расположенными в виде крестовины. Лазерное устройство 8 установлено в верхней части электродвигателя 1, лазерные лучи 9 направлены непосредственно на забой скважины через внутреннюю полость вала 2 электродвигателя 1, полость вала 4 редуктора 2 и полость шнековой трубы 5. При этом электродрель снабжена пусковым устройством 10, установленным на рукоятке 11, а к лазерному устройству 8 от лазера (не показано) подведен волоконный кабель 12, выполненный из стекловолокна, а к электродвигателю 1 подведен электрический силовой кабель 13.

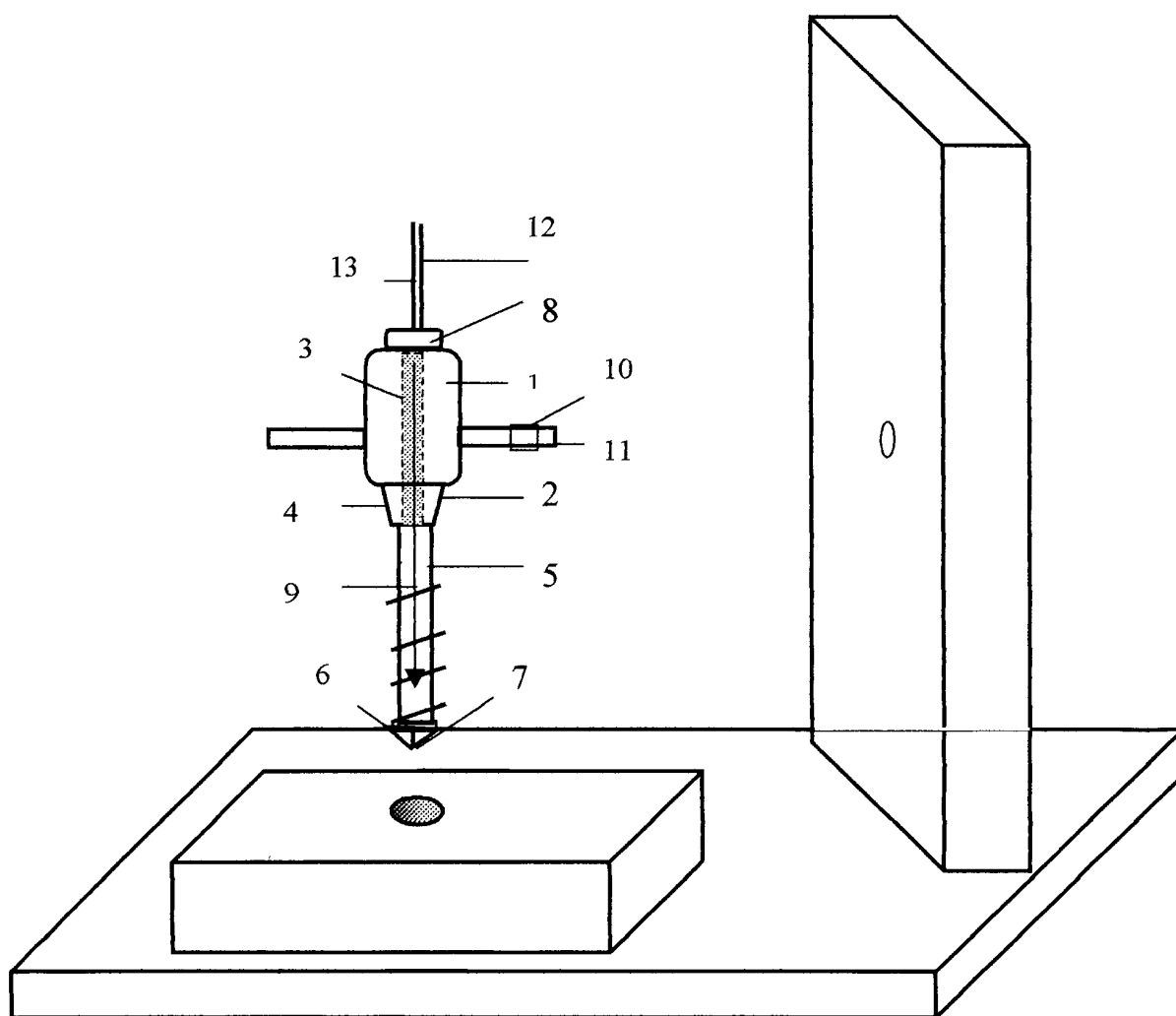
Лазерная электродрель работает следующим образом. После сборки лазерной электродрели и постановки электродрели на гранитный блок или бетонную стену к электродвигателю 1 пусковым устройством 10 подается электроэнергия по кабелю 13 и к лазерному устройству 8 от лазера (не показано) по волоконному кабелю 12. При этом разогрев горной породы забоя до температуры, обеспечивающей разупрочнение поверхностной прослойки, осуществляют непосредственно лазерными лучами 9, сфокусированными от лазерного устройства 8 к верхней торцевой части забоя. Разупрочнение поверхностной прослойки забоя гранитных блоков или бетонных стен происходит за

счет термических напряжений, возникающих при быстром нагреве поверхности забоя, при этом разупрочненная поверхностная прослойка забоя при вращении шнековой трубы 5, оснащенной цилиндрической высокотемпературной коронкой 6, свободно снимается термостойкими резцами 7, и удаляется с забоя. Расположение термостойких резцов в полости высокотемпературной коронки в виде крестовины позволяет избежать перегрева термостойких резцов, т.к. лучи лазерного устройства сфокусированы на забой через свободное пространство крестовины. При вращении таких термостойких резцов лазерная энергия воздействует на всю площадь забоя.

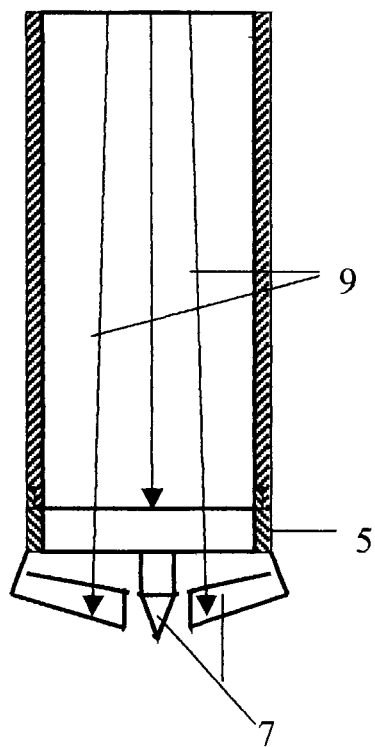
Лазерная электродрель позволяет бурить-сверлить отверстия в гранитных и бетонных стенах и может найти экономически целесообразное практическое применение в строительной промышленности. Высокая скорость при термомеханическом бурении-сверлении существенно снижает материальные затраты, исключает при этом использование дорогостоящих алмазных буровых коронок.

Формула изобретения

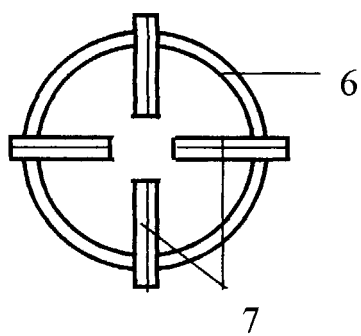
Лазерная электродрель, содержащая электродвигатель, редуктор, лазерное устройство, инструмент для сверления, отличающаяся тем, что инструмент для сверления выполнен в виде шнековой трубы, нижняя часть которой оснащена высокотемпературной коронкой, а электродвигатель и планетарный редуктор выполнены с полыми валами, при этом нижняя торцевая часть полого вала электродвигателя соединена с верхней торцевой частью полого вала планетарного редуктора, который соединен с верхней торцевой частью шнековой трубы, при этом высокотемпературная коронка выполнена цилиндрической и снабжена термостойкими резцами, расположенными в виде крестовины с возможностью фокусирования лучей лазерного устройства на верхнюю часть забоя скважины через внутреннюю полость вала электродвигателя, полость вала планетарного редуктора и полость шнековой трубы.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3