



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **21 165** (13) **U1**
(51) МПК
B26F 3/08 (2000.01)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21), (22) Заявка: **2001113779/20**, **21.05.2001**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.05.2001

(46) Опубликовано: **27.12.2001**

Адрес для переписки:
**690041, г.Владивосток-41, ул. Радио, 5,
ИАПУ ДВО РАН, В.М.Корниенко**

(71) Заявитель(и):

**Институт автоматике и процессов
управления Дальневосточного отделения
РАН**

(72) Автор(ы):

Корниенко В.М.

(73) Патентообладатель(и):

**Институт автоматике и процессов
управления Дальневосточного отделения
РАН**

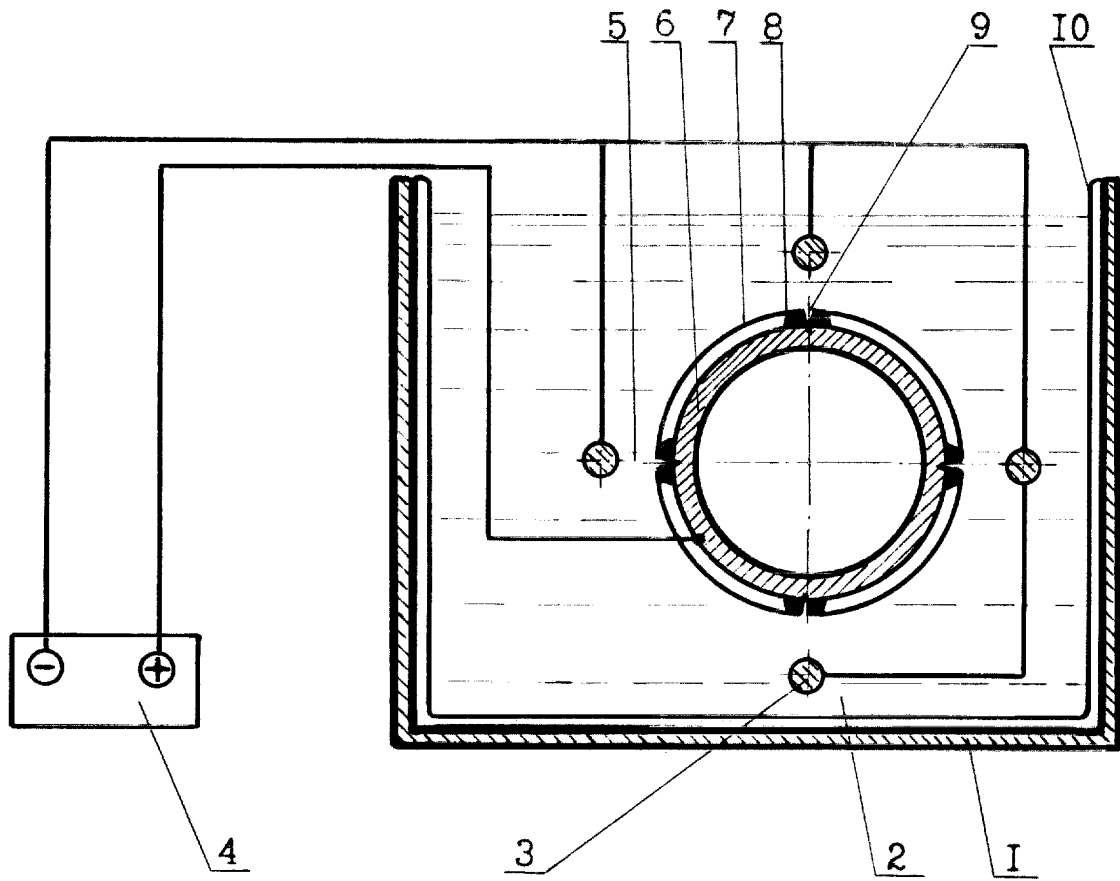
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ НЕТЕПЛОЙ РАЗРЕЗКИ МЕТАЛЛА

(57) Формула полезной модели

1. Устройство для нетепловой резки металла, содержащее ванну, заполненную электролитом, в которой размещен неизолированный инструмент-электрод, установленный с зазором к разрезаемой металлической конструкции с нанесенным на ее поверхность покрытием, в котором по траектории разреза выполнен вырез, и источник питания постоянного электрического тока, отличающееся тем, что внутренняя поверхность ванны покрыта диэлектрическим материалом, а в качестве покрытия для разрезаемой металлической конструкции используется диэлектрическая пленка, причем по траектории разреза диэлектрическая пленка жестко соединена с поверхностью разрезаемой металлической конструкции посредством вещества, обладающего адгезией по отношению к поверхности разрезаемой металлической конструкции.

2. Устройство для нетепловой резки металла по п.1, отличающееся тем, что в качестве вещества, обладающего адгезией, используется клеевая, или лакокрасочная, или полимерная, или термопластичная, или термореактивная композиция.

3. Устройство для нетепловой резки металла по п.1, отличающееся тем, что в качестве диэлектрической пленки используется преимущественно пленка полиэтиленовая.



2001113779



МПК 7 В 26 F 3/08

УСТРОЙСТВО ДЛЯ НЕТЕПЛОЙ РАЗРЕЗКИ МЕТАЛЛА

Полезная модель относится к технике переработки металлических конструкций на лом. Предлагаемое устройство предназначено для резки (разделки) изделий при их утилизации, в том числе, вооружения и военной техники.

Известны устройства для электродуговой, газовой, лазерной, механической и других традиционных способов резки металла (см. Малаховский В.А. Руководство для обучения газосварщика и газорезчика: Практическое пособие.- М. Высш. шк., 1990.- 303 с.) и более современные способы для электронно-лучевой, электроэрозионно-химической, анодно-механической, электродугоконтактной и электрохимической резки (см. Электродугоконтактная резка металлов / А.П.Веселовский, В.Я.Фролов, А.В.Донской.- СПб.: Энергоатомиздат, Санкт-Петербург. отделение, 1993.- 124 с.), каждый из которых имеет существенные недостатки: дороговизну, чрезмерные энергозатраты, экологическую опасность и т.д.

Наиболее близким к заявленному решению и принятым за прототип является устройство для нетепловой резки металла (см. Полезная модель. Свидетельство № 2537 RU, МПК 6 В 26 F 3/08. Устройство для нетепловой резки металла / В.М.Корниенко, Г.К.Корнейчук, А.И.Шуман (РФ).- 94019367/20; Заявл. 25.05.94; Опубл. 16.08.96, Бюл. № 8).

Известное устройство содержит ванну, в которой размещен инструмент-электрод, установленный с зазором к разрезаемой металлической конструкции, зазор заполнен электропроводящей внешней средой, и источник питания постоянного электрическо-

го тока; инструмент-электрод выполнен неизолированным, на поверхность разрезаемой конструкции нанесено покрытие, в котором по траектории разреза выполнен вырез, погруженный в электропроводящую среду.

Недостатки этого устройства сводятся к следующему.

Технико-экономические показатели работы устройства (производительность, материальные затраты и т.д.) при разрезке металла зависят от величины потерь электрического тока и от технологической схемы разделки металлической конструкции в целом. Известное устройство работает по принципу создания электроизоляционного покрытия в районе разреза. Как правило, это один, чаще всего горизонтальный по периметру конструкции разрез, параллельный уровню жидкости; а ванна заполнена 3...4% раствором $NaCl$ до уровня, несколько выше траектории разреза. При включении устройства в работу инструмент-электрод соединен с отрицательной клеммой источника постоянного электрического тока. При этом осуществляется процесс нарушения целостности металла путем его анодного растворения по траектории разреза, т.е. электрическая цепь "положительная клемма - конструкция", с одной стороны, и "отрицательная клемма - инструмент-электрод", с другой стороны, замыкается посредством электролита. Однако, электрохимический процесс в электролите протекает так, что образуются токи утечки на те поверхности конструкции, которые не защищены электроизоляционным покрытием. Этот процесс растекания электрического тока уменьшает КПД устройства, т.к. значительная часть мощности расходуется не на разрезку металла по траектории разреза. Следовательно, повышение КПД устройства за счет уменьшения растекания электрического тока возможно обеспечить

расширением зоны электроизоляционного покрытия в районе разреза.

В известном устройстве применяется электроизоляционное покрытие двух типов:

1) покрытие полимерной композиции, содержащей модифицированную жидкую фракцию термического пиролиза липтобиолитового угля - 50...85%, эпоксидную диановую смолу - 13...45%, аминный отвердитель - 2...5% по массе;

2) покрытие термопластичной композиции, содержащей каучук - 25...35%, битум БН 90/10 - 20...30%, парафин - 5...10%, каучук СКН 26-1А - 10...15%, пигмент-наполнитель (оксиды металлов) - 15...20% по массе.

Использование указанных композиций для расширения зоны электроизоляционного покрытия в районе разреза технологически трудоемко и экономически невыгодно, вследствие большого расхода дорогостоящих материалов.

Уменьшить растекание электрического тока возможно и приближением инструмента-электрода к траектории разреза, однако, приблизить его к поверхности металлической конструкции на расстояние менее 10 мм не удастся: практически этот зазор между инструментом-электродом и разрезаемой металлической конструкцией получается более 10...15 мм.

Таким образом, расширением зоны электроизоляционного покрытия и приближением инструмента-электрода к разрезаемой поверхности возможно уменьшить, но не исключить растекание электрического тока, следовательно, известное устройство обладает низким КПД.

Кроме того, увеличить КПД известного устройства не представляется возможным и за счет повышения параметров электрического тока, т.к. в этом случае пропорционально увеличивают-

ся и токи утечки. При разрезке конструкций больших габаритных размеров возникают более значительные токи утечки, т.к. в процесс вовлекаются большие поверхности.

При выводе из эксплуатации и утилизации металлических конструкций требуется разделять их на транспортабельные и удобные для переработки фрагменты. В этом случае каждую конструкцию приходится размечать на части, а затем эти части отделять (отрезать), т.е. осуществлять технологическую схему последовательной (не одновременной) разделки.

Для осуществления одновременной разделки конструкции необходима такая конфигурация траектории разреза, которая выполнена по поверхности конструкции в виде выреза, имеющего горизонтальные, вертикальные и наклонные участки одновременно. При использовании известного устройства в данном случае траектория установки инструмента-электрода обязательно должна точно соответствовать траектории разреза, что приводит к увеличению трудоемкости монтажа инструмента-электрода, а незначительное отклонение сопровождается значительным повышением растекания электрического тока. Это обстоятельство не дает возможности сократить временной период производства работ, поэтому выполнение разделки металлических конструкций с использованием известного устройства является трудоемким и продолжительным.

Полезная модель решает следующие задачи:

увеличение КПД за счет исключения непроизводительного растекания электрического тока, замыкающегося между инструментом-электродом и разрезаемой металлической конструкцией, расположенными в электролите;

сокращение временного периода производства работ за счет осуществления технологической схемы одновременной раз-

делки металлической конструкции на фрагменты.

Это решение достигается тем, что устройство для нетепловой разрезки металла содержит ванну, заполненную электролитом, в которой размещен неизолированный инструмент-электрод, установленный с зазором к разрезаемой металлической конструкции с нанесенным на ее поверхность покрытием, в котором по траектории разреза выполнен вырез, и источник питания постоянного электрического тока; при этом внутренняя поверхность ванны покрыта диэлектрическим материалом, а в качестве покрытия для разрезаемой металлической конструкции используется диэлектрическая пленка, причем по траектории разреза диэлектрическая пленка жестко соединена с поверхностью разрезаемой металлической конструкции посредством вещества, обладающего адгезией по отношению к поверхности разрезаемой металлической конструкции; в качестве вещества, обладающего адгезией, используется клеевая, или лакокрасочная, или полимерная, или термопластичная, или терморреактивная композиция; в качестве диэлектрической пленки используется преимущественно пленка полиэтиленовая.

В заявленном устройстве для нетепловой разрезки металла общими существенными признаками для него и его прототипа являются:

- ванна, заполненная электролитом;
- неизолированный инструмент-электрод, установленный с зазором к разрезаемой металлической конструкции;
- покрытие, нанесенное на поверхность разрезаемой металлической конструкции;
- вырез в покрытии по траектории разреза;
- источник питания постоянного электрического тока.

Сопоставительный анализ заявленного устройства для нетепловой разрезки металла и прототипа показывает, что первое имеет, в отличие от прототипа, следующие отличительные существенные признаки:

внутренняя поверхность ванны покрыта диэлектрическим материалом;

в качестве покрытия для разрезаемой металлической конструкции используется диэлектрическая пленка;

по траектории разреза диэлектрическая пленка жестко соединена с поверхностью разрезаемой металлической конструкции посредством вещества, обладающего адгезией по отношению к поверхности разрезаемой металлической конструкции.

Данная совокупность известных и отличительных признаков обеспечивает достижение технического результата во всех случаях, на которые распространяется испрашиваемый объем правовой охраны.

Признаки же, указанные ниже, характеризуют полезную модель лишь в конкретных формах реализации отличительных существенных признаков устройства для нетепловой разрезки металла, но также существенным образом обеспечивают достижение технического результата:

в качестве вещества, обладающего адгезией, используется клеевая, или лакокрасочная, или полимерная, или термопластичная, или термореактивная композиция;

в качестве диэлектрической пленки используется преимущественно пленка полиэтиленовая.

Указанные отличительные признаки увеличивают КПД вследствие следующего явления.

Устройство имеет такую конструкцию, что все поверхности

и ванны, и разрезаемой металлической конструкции, соприкасающиеся с электролитом, являются электроизолированными, за исключением выреза по траектории разреза. При включении в работу источника постоянного электрического тока распределение токов, протекающих в электролите, осуществляется таким образом, что позволяет замкнуть электрическое поле только на траекторию разреза. Это предотвращает токи утечки, т.е. исключается непроизводительное растекание (непроизводительные затраты) электрического тока. Устройство работает таким образом, что анодное растворение металла происходит только по вырезу, выполненному по траектории разреза, даже в случае перераспределения электрического поля, т.к. электролит соприкасается с поверхностью разрезаемой металлической конструкции непосредственно только по этому вырезу.

Указанные отличительные признаки сокращают временной период производства работ (сроки разделки конструкций) вследствие следующего явления.

На утилизируемой металлической конструкции заранее намечают траекторию разреза всех частей, на которые требуется ее разрезать, т.е. проектируют технологическую схему разделки конструкции на фрагменты любых размеров и любой конфигурации. Монтируют устройство так, чтобы вырез по траектории разреза совпал с технологической схемой. В этом случае окруженная электролитом и защищенная диэлектрической пленкой металлическая конструкция соприкасается с электролитом по всем вырезам сразу, поэтому разрезка металла осуществляется по всей траектории разреза одновременно.

Благодаря совокупности существенных признаков, стало возможным решить поставленные задачи.

Следовательно, заявленное устройство для нетепловой раз-

резки металла является новым, т.к. явным образом не следует из уровня техники.

Сущность полезной модели поясняется чертежами, где на фиг. 1 показано (в разрезе) устройство для нетепловой разрезки металла с размещенной в нем разрезаемой металлической конструкцией; на фиг. 2 - устройство для нетепловой разрезки корпуса ракеты.

Устройство для нетепловой разрезки металла содержит ванну 1, заполненную электролитом 2, размещенные в ванне 1 неизолированные инструменты-электроды 3 и источник питания постоянного электрического тока 4. В ванне 1 размещена и установлена с зазорами 5 по отношению к инструментам-электродам 3 разрезаемая металлическая конструкция 6 с нанесенным на ее поверхность покрытием в виде диэлектрической пленки 7. По траектории разреза диэлектрическая пленка 7 жестко соединена с поверхностью разрезаемой металлической конструкции 6 посредством вещества 8, обладающего к ней адгезией. В веществе 8 по траектории разреза выполнен вырез 9. Внутренняя поверхность ванны 1 покрыта диэлектрической пленкой 10.

На фиг. 2 дополнительно показаны: ракета 11, цеховой кран 12, электроизолированные опоры 13, а в качестве инструмента-электрода применена электрическая шина 14.

Устройство для нетепловой разрезки металла работает следующим образом.

Ракету 11 (фиг. 2), подлежащую утилизации, цеховым краном 12 устанавливают в ванну 1 (фиг. 1) на электроизолированные опоры 13. По всему корпусу ракеты 11 намечают траекторию разреза. По всей траектории разреза наносят в виде полосы вещество 8, обладающее адгезией к поверхности корпуса раке-

ты, например, клей К-153 в соответствии с ООП 5.9068-90 "Клей для судостроения. Марки". Диэлектрическую пленку 7, например, полиэтиленовую наносят на поверхность корпуса ракеты II таким образом, чтобы пленка 7 жестко соединилась с этой поверхностью по траектории разреза, где нанесено вещество 8. По оставшимся частям поверхности корпуса ракеты II пленка 7 свободно прилегает к корпусу ракеты. После отверждения вещества 8 по траектории разреза на поверхности корпуса ракеты II прочерчивают вырез 9, обеспечивая тем самым надежный контакт электролита с поверхностью разрезаемого корпуса ракеты по всей длине траектории разреза. В ванне I монтируют электрическую шину I4, например, медную, подключенную проводами к источнику питания постоянного электрического тока 4 на клемму "минус", обеспечивая зазор 5 между инструментом-электродом (электрической шиной) и корпусом ракеты. Корпус ракеты II подключают проводами к источнику питания постоянного электрического тока 4 на клемму "плюс". После чего ванну I заполняют электролитом 2, например, 3...4% раствором $NaCl$ или морской водой так, чтобы вся траектория разреза оказалась в электролите. Включают источник питания 4, и разрезка корпуса ракеты II осуществляется автоматически по траектории разреза. После разрезки корпуса ракеты свободно прилегающие к поверхностям полученных фрагментов части полиэтиленовой пленки снимают с этих фрагментов.

Предложенное устройство для нетепловой разрезки металла по сравнению с прототипом имеет следующие преимущества:

I) Применяемое по прототипу электроизоляционное покрытие по траектории разреза имеет ширину 150...200 мм при зазоре между инструментом-электродом и разрезаемой металлической конструкцией не более 10 мм (зазор более 10 мм требует

увеличения ширины электроизоляционного покрытия более 200 мм). По заявленной полезной модели электроизоляционное покрытие по траектории разреза для осуществления анодного растворения металла заменяется на полосу наносимого на поверхность разрезаемой металлической конструкции вещества, обладающего адгезией по отношению к разрезаемой поверхности. Таким образом, формируется жесткое соединение диэлектрической пленки с поверхностью разрезаемой металлической конструкции технологически обоснованной ширины, величина которой включает ширину реза и припуск с двух сторон, достаточный для прикрепления пленки и необходимый для того, чтобы электролит не прошел под пленку. Технологически обоснованная ширина полосы жесткого соединения для утилизируемых корпусов зенитных ракет составляет 15...20 мм и практически эквивалентна (не более) трехкратной величине ширины разреза. Следовательно, ширина электроизоляционного покрытия по траектории разреза в заявленной полезной модели по сравнению с прототипом уменьшается минимум в 10 раз.

2) Номенклатура компонентов композиций, применяемых для электроизоляционного покрытия по траектории разреза в прототипе, содержит дефицитные материалы:

модифицированную жидкую фракцию термического пиролиза липтобиолитового угля, которую изготавливают в России только на Липовецкой шахте (Приморский край) в порядке специального заказа по дорогой цене;

каучук СКН 26-1А изготавливает в России только ОАО "СК ПРЕМЬЕР" (г. Ярославль) в ограниченном количестве;

битум БН 90/10 не является широко распространенным;

пигменты-наполнители (оксиды металлов) изготавливают по специальной технологии.

Сокращение расхода этих материалов более, чем в 10 раз, или исключение их из производственного процесса утилизации металлических конструкций вообще (как показано на вышеизложенном примере конкретного применения заявленной полезной модели) имеет важный экономический аспект, т.к. использование широко распространенной полиэтиленовой пленки экономически эффективно и самостоятельно, и потому, что после разрезки металлической конструкции полотна пленки отрезаются от полученных фрагментов для повторного использования.

3) Величина зазора по прототипу между инструментом-электродом и разрезаемой металлической конструкцией более 10 мм требует ширины электроизоляционного покрытия по траектории разреза более 200 мм, а величина зазора менее 10 мм практически невозможна - это накладывает существенные ограничения на условия монтажа инструмента-электрода в ванне вокруг разрезаемой металлической конструкции по свободному оперативному пространству и увеличивает трудоемкость подготовки производства. По заявленной полезной модели величина зазора не имеет значения, поэтому в качестве инструмента-электрода возможно использовать и электрическую шину, смонтированную по периметру ванны. В таком случае устройство используется для серийной разделки конструкций различных габаритов, которые возможно разместить в ванне.

4) В прототипе для повышения производительности необходимо или увеличивать силу электрического тока, или расширять зону электроизоляционного покрытия по траектории разреза, или монтировать инструмент-электрод возможно ближе к разрезаемой поверхности, или соблюдать эти условия одновременно. В заявленной полезной модели производительность, адекватная

2008113779

I2

производительности прототипу, обеспечивается самой конструкцией. Это значит, что повысить производительность заявленного устройства по сравнению с прототипом, например, можно и без увеличения силы электрического тока.

Заместитель директора по научной работе

ИАПУ ДВО РАН, к. т. н.

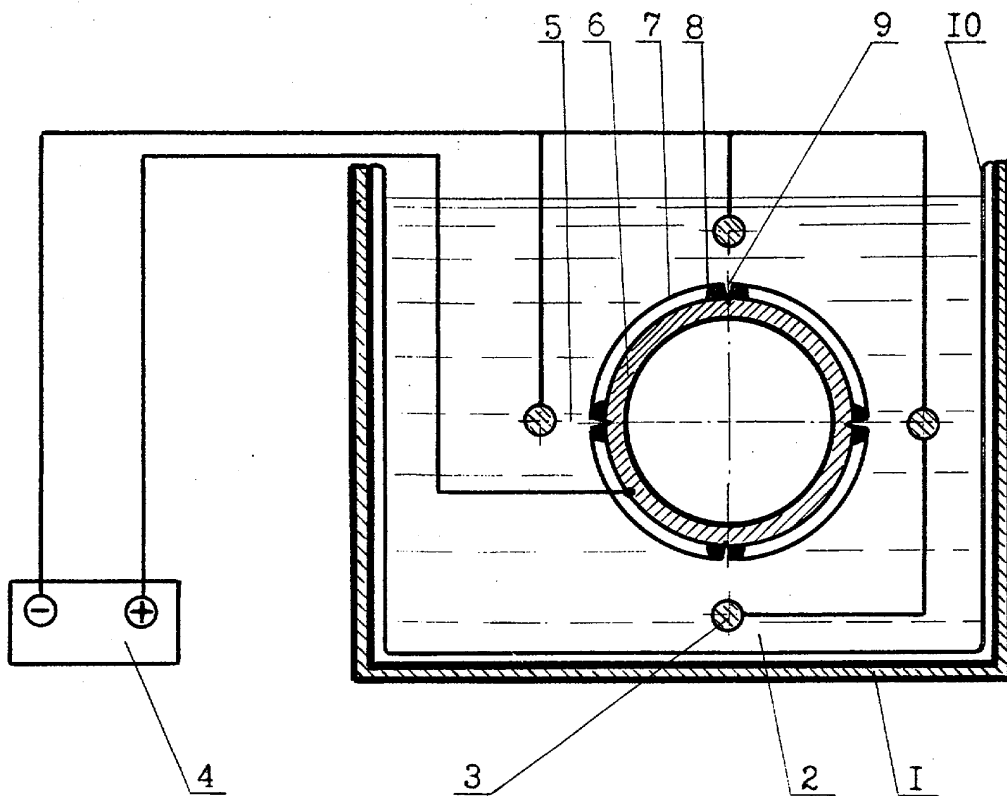


Супня

А. А. СУПНЯ

2001113779

УСТРОЙСТВО
ДЛЯ НЕТЕПЛОВОЙ РАЗРЕЗКИ МЕТАЛЛА

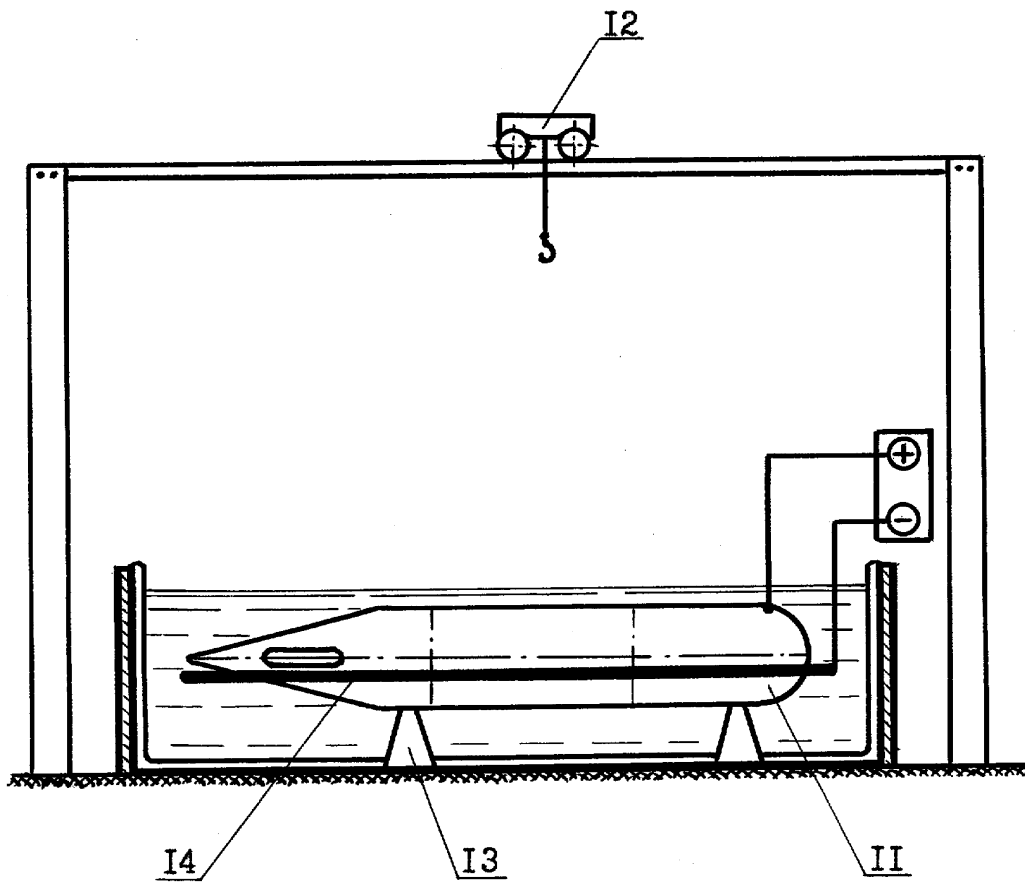


Фиг. I

В О/и фиг. I

Автор: Корниенко В.М.

УСТРОЙСТВО
ДЛЯ НЕТЕПЛОВОЙ РАЗРЕЗКИ МЕТАЛЛА



Фиг. 2

Автор: Корниенко В.М.

2001/13 774

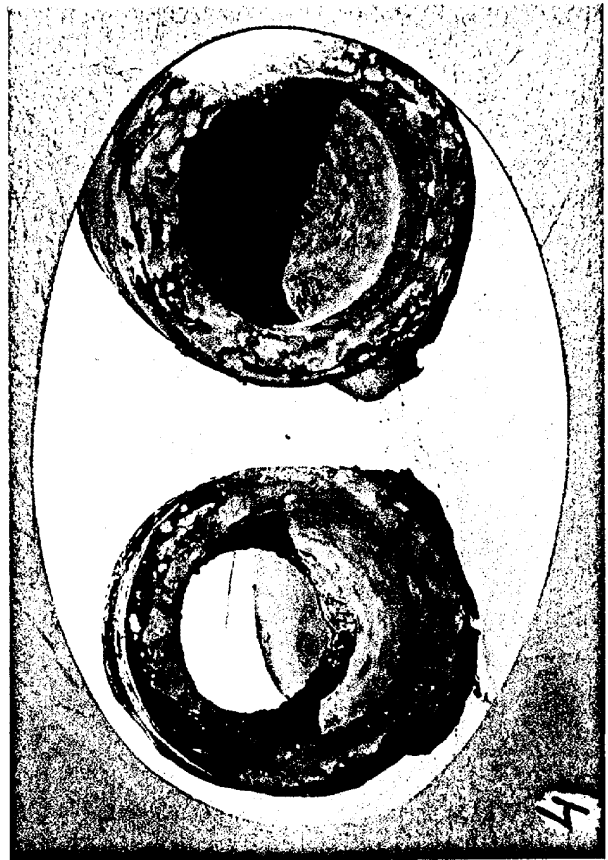
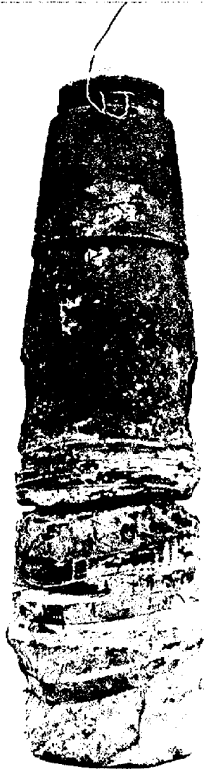
1



2



3



4