



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005110947/02, 15.04.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.04.2005

(45) Опубликовано: 27.03.2007 Бюл. № 9

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2192687 C2, 10.11.2002. RU 2217280
C2, 27.11.2003. RU 2238179 C2, 20.10.2004. SU
1333508 A1, 30.08.1987. SU 824572 A1,
27.12.1996. SU 327981 A1, 01.01.1972. JP
4052084 A, 20.02.1992. US 4665297 A,
12.05.1987. GB 922917 A, 03.04.1963.

Адрес для переписки:

105082, Москва, пр. Чехихинский, 18/20,
стр.1, кв.10, а/я 83, ЗАО "НПЦ "ЭТ"

(72) Автор(ы):

Завьялов Михаил Александрович (RU),
Мартынов Владимир Филиппович (RU),
Гусев Николай Семенович (RU),
Гусев Семен Александрович (RU),
Кожевников Игорь Валентинович (RU),
Лисин Владимир Николаевич (RU),
Тюрюканов Павел Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

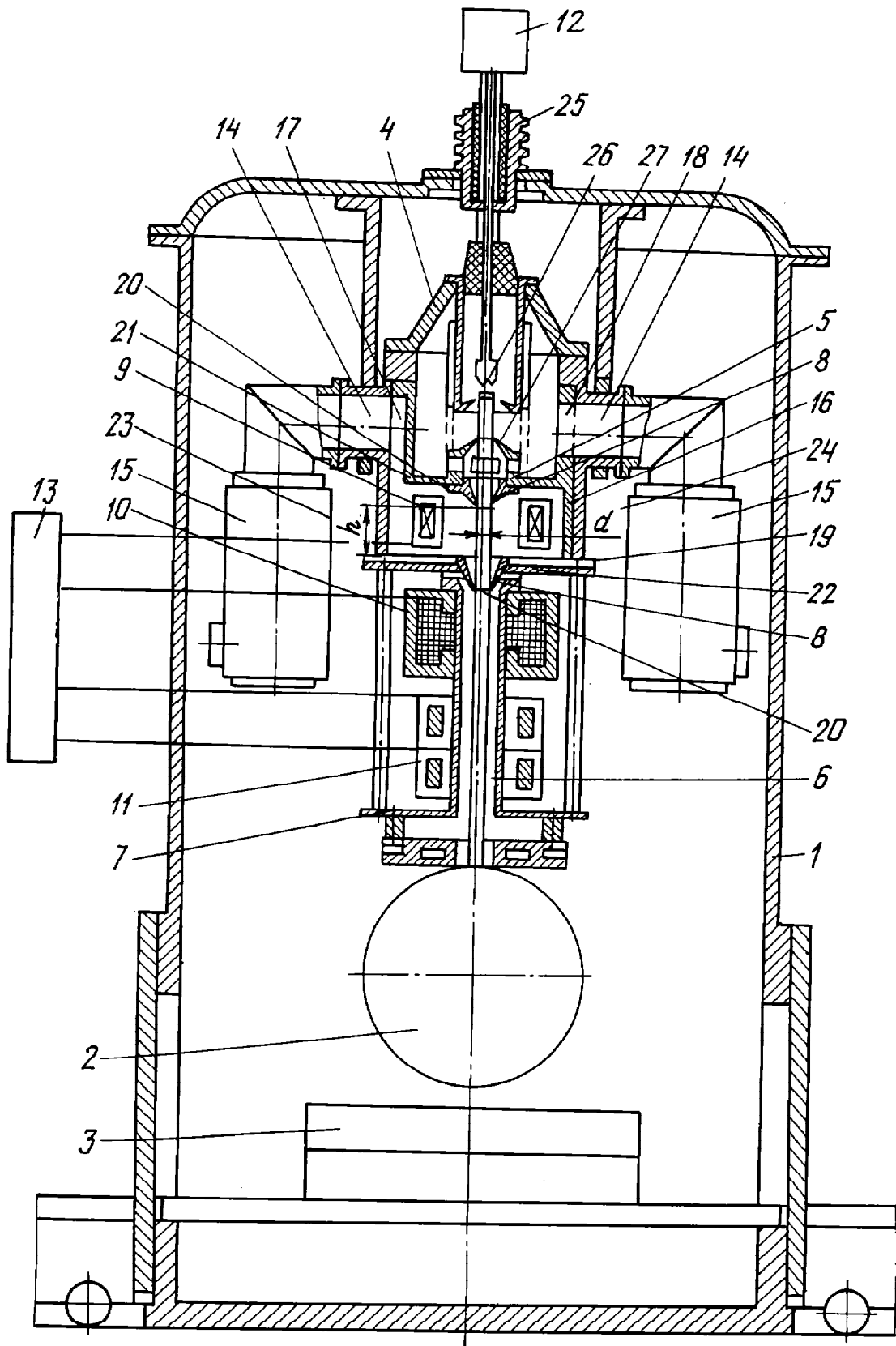
Закрытое акционерное общество Научно-
производственный центр "Элионная техника"
(ЗАО "НПЦ "ЭТ") (RU)

(54) ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ УСТАНОВКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к электротехнике, в частности к электронно-лучевой установке, и может найти применение при электронно-лучевой сварке и термообработке в различных отраслях машиностроения. Установка содержит вакуумный корпус (1), с которым состыкованы триодная электронная пушка (4) и система транспортировки электронного пучка (6) к координатному столу. Система (6) выполнена в виде герметичного корпуса лучевода (7) с расположенными вдоль него диафрагмами (8) и магнитными линзами (9, 10, 11). Г-образные откачные патрубки (14) с автономными откачными устройствами (15) ортогонально и герметично соединены с анодным фланцем пушки (4), выполненным в виде цилиндрического стакана

(16), и с цилиндрической стенкой лучевода (7). Центрирующая линза (9) отделена дисковой перегородкой (19) от магнитных линз фокусировки и отклонения и установлена между диафрагмами (8), выполненными в форме усеченных конусов. Расстояние между торцами диафрагм (8) равно удвоенному диаметру центрального отверстия. Эти особенности конструкции обеспечивают повышение эффективности технологического процесса за счет создания оптимального перепада давления вдоль электронно-лучевого тракта и повышение мобильности управления, а также повышают надежность и расширяют диапазон рабочих параметров, необходимых при унификации способов обработки изделий. 2 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

B23K 15/06 (2006.01)**H01J 37/315** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005110947/02, 15.04.2005**(24) Effective date for property rights: **15.04.2005**(45) Date of publication: **27.03.2007 Bull. 9**

Mail address:

**105082, Moskva, pr. Cheshikhinskij, 18/20,
str.1, kv.10, a/ja 83, ZAO "NPTs "EhT"**

(72) Inventor(s):

**Zav'jalov Mikhail Aleksandrovich (RU),
Martynov Vladimir Filippovich (RU),
Gusev Nikolaj Semenovich (RU),
Gusev Semen Aleksandrovich (RU),
Kozhevnikov Igor' Valentinovich (RU),
Lisin Vladimir Nikolaevich (RU),
Tjurjukanov Pavel Mikhajlovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Zakrytoe aktsionernoje obshchestvo Nauchno-
produzvodstvennyj tsentr "Ehlionnaja tekhnika"
(ZAO "NPTs "EhT") (RU)**

(54) ELECTRON-BEAM INSTALLATION

(57) Abstract:

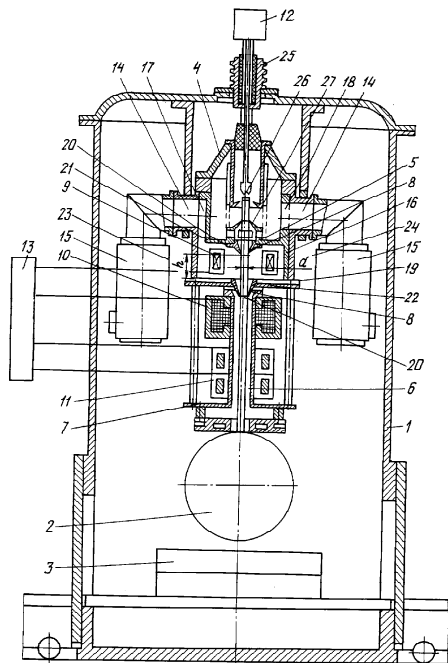
FIELD: electrical industry; mechanical engineering; production of the electron-beam installations.

SUBSTANCE: the invention is pertaining to the electrical engineering, in particular to the electron-beam installation and may be used at the electron-beam welding and the thermal treatment in the different branches of the mechanical engineering. The installation contains: the vacuum body (1), with which the triode electron gun (4) and the system of transportation of the electron beam bundle (6) to the coordinate table are connected. The system (6) is made in the form of the hermetic electron-beam guide housing (7) with the arranged along it diaphragms (8) and the magnetic lenses (9, 10, 11). The L-shaped beam pumping-out connection pipes (14) with the autonomous pumping-out devices (15) are orthogonally and hermetically connected to the anode flange of the triode electron gun (4), which have been made in the form of the cylindrical sleeve (16) and with the cylindrical

wall of the hermetic electron-beam guide housing (7). The centering magnetic lens (9) is separated by the disk-type partition (19) from the focusing and deviation magnetic lenses and is mounted between the diaphragms (8) which are made in the form of the truncated cones. The space interval between the butts of the diaphragms (8) is equal to the doubled diameter of the central hole. These design features ensure the increase of the effectiveness of the production process due to formation of the optimal pressure drop along the electron-beam route and the improved mobility of the control, and also ensures the improved reliability and expansion of the range of the operational parameters necessary at unification of the methods of treatment of the products.

EFFECT: the invention ensures the increased effectiveness of the production process, the improved mobility of the control over the process and the improved reliability and expansion of the range of the operational parameters necessary at unification of the methods of treatment of the products.

2 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к электротехнике, в частности к приборам, предназначенным для электронно-лучевой сварки металлических изделий, деталей и узлов.

Известна электронно-лучевая установка [1], предназначенная для микросварки и термической обработки изделий в вакууме, содержащая триодную электронную пушку, установленную на торце цилиндрического вакуумного корпуса, аксиально-симметричный блок транспортировки электронного пучка с магнитными линзами и рабочую камеру с координатным столом.

Основными недостатками известного устройства являются большая протяженность тракта транспортировки электронного пучка и низкая надежность системы в режимах, когда необходимо обеспечивать большой перепад давлений между областью ускорения и формирования пучка и рабочей камерой.

Кроме этого, известное устройство ограничено в своих технологических и функциональных возможностях в случае необходимости проведения механической юстировки элементов пушки, блока транспортировки пучка и вариаций режима газодинамического тракта при изменениях типа технологического процесса - сварка, термическая и размерная обработка.

Известна также электронно-лучевая установка [2], содержащая технологический вакуумный корпус с откачными патрубками и координатным столом, с которым осесимметрично состыкованы и последовательно размещены триодная электронная пушка с катодным узлом и анодным фланцем и аксиально-симметричная система транспортировки электронного пучка, выполненная в виде корпуса лучевода с расположенными вдоль него диафрагмами, центрирующей, фокусирующей и отклоняющей магнитными линзами, систему высоковольтного питания и управления линзами.

В известной установке предусмотрена возможность механической и электромагнитной юстировки системы транспортировки электронного пучка, однако вариации градиентов давления и режима газодинамического тракта, необходимые при изменениях типа технологического процесса, ограничены выбранной геометрией основных узлов установки. Это влияет на надежность системы и ограничивает ее функциональные возможности.

Настоящее изобретение решает задачу эффективного создания необходимых градиентов давления и режима фокусировки, центрирования и отклонения электронного пучка для широкого спектра технологических условий и процессов. Кроме этого, обеспечивается уменьшение протяженности тракта транспортировки электронного пучка и соответственно улучшение удельных массогабаритных параметров и повышение КПД и надежности.

Для решения этой задачи в известной [2] электронно-лучевой установке, содержащей технологический вакуумный корпус с откачными патрубками и координатным столом, с которым осесимметрично состыкованы и последовательно размещены триодная электронная пушка с катодным узлом и анодным фланцем и аксиально-симметричная система транспортировки электронного пучка к координатному столу, выполненная в виде корпуса лучевода с расположенными вдоль него диафрагмами, центрирующей, фокусирующей и отклоняющей магнитными линзами, систему высоковольтного питания и управления линзами, в установку встроена пара Г-образных откачных патрубков с автономными откачными устройствами, анодный фланец пушки выполнен в виде цилиндрического стакана, установленного аксиально-асимметрично в корпусе лучевода, при этом стакан герметично соединен с цилиндрической стенкой, а на боковой поверхности стакана имеется отверстие, ортогонально сопряженное с первым Г-образным патрубком, а второй патрубок с откачным устройством ортогонально вмонтирован в цилиндрическую стенку анодного фланца пушки, центрирующая катушка отделена дисковой перегородкой от фокусирующей линзы и установлена между диафрагмами, выполненными в форме усеченных конусов, меньшие основания которых ориентированы в сторону координатного стола, а большие основания закреплены на внешней поверхности торца анодного фланца и на внутренней поверхности дисковой перегородки, причем расстояние между торцами диафрагм равно удвоенному диаметру центрального отверстия.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг.1 представлен общий вид установки, скомпонованной в технологическом вакуумном корпусе, а на фиг.2 - общий вид ЭЛТУ, в которой электронно-лучевой блок с дополнительными автономными откачными устройствами расположен над технологическим корпусом.

5 Предлагаемая электронно-лучевая установка содержит технологический вакуумный корпус 1 с откачными патрубками 2 и координатным столом 3.

Триодная электронная пушка 4 снабжена анодным фланцем 5, выполненным в виде цилиндрического стакана.

10 Система транспортировки электронного пучка 6 выполнена в виде корпуса лучевода 7 с расположенными в нем диафрагмами 8, а также центрирующей 9, фокусирующей 10 и отклоняющими 11 магнитными линзами.

Установка содержит систему высоковольтного питания 12 и систему питания и управления линзами 13.

15 Встроенные Г-образные откачные патрубки 14 соединены с автономными откачными устройствами 15.

Цилиндрический стакан анодного фланца 16 установлен асимметрично в корпусе лучевода 7 и герметично соединен отверстием в цилиндрической стенке 18 с первым Г-образным патрубком 14. Второй патрубок с откачным устройством вмонтирован герметично в цилиндрическую стенку 17 корпуса лучевода 7. Центрирующая магнитная линза 9 отделена дисковой перегородкой 19 в лучеводе 7 и установлена между диафрагмами 8, выполненными в форме усеченных конусов. Меньшие основания диафрагм 20 ориентированы в сторону координатного стола. Большие основания диафрагм закреплены соответственно на внешней стороне торца анодного фланца 21 и на внутренней поверхности дисковой перегородки 22. Расстояние h (23) между торцами диафрагм 20 равно удвоенному диаметру d (24) центрального отверстия. Высоковольтный ввод 25 электронной пушки по фиг.1 герметично крепится на верхней крышке технологического корпуса и используется также для подвода питания накала для катодного узла 26. Анодный электрод 27 и фланец заземлены.

Электронно-лучевая установка работает следующим образом.

30 Перед началом работы проводится механическая юстировка блоков и затем производится включение откачной системы технологической камеры и электронной пушки.

Давление в рабочей камере, поддерживаемое форвакуумным насосом, может оставаться в пределах 10^{-2} - 10^{-3} мм рт.ст.

35 Автономные откачные устройства 15, собранные, например, на основе турбомолекулярных насосов, могут включаться параллельно и одновременно либо поочередно в зависимости от типа технологического процесса.

40 Система высоковольтного питания установки 12 автоматически обеспечивает стабилизацию высокого напряжения по сигналу с высоковольтного делителя напряжения, а также подавление пульсаций напряжения до заданного уровня. Система питания и управления линзами 13, как и в прототипе, снабжена датчиками контроля режима и положения электронного пучка для ведения сварки.

45 Встроенные Г-образные откачные патрубки 14 с откачными устройствами 15 формируют режим дифференциальной откачки рабочего объема триодной электронной пушки с электродами 26 и 27 и области расположения центрирующей магнитной линзы 9, ограниченной конусными диафрагмами 8. Эмпирически найденное отношение расстояния между торцами диафрагм и диаметра их центрального отверстия $h/d=2$ обеспечивает эффективное действие механизма газодинамического затвора на входе пучка в лучевод 7. При этом вероятность развития разряда в системе транспортировки электронного пучка 6, обусловленного взаимодействием пучка и остаточного газа, резко снижается и повышается эффективность магнитной коррекции положения и диаметра пучка. Для выбранного количества ступеней откачки $n=2$ длина пучка в области центрирования его положения оказывается минимальной, поскольку откачные патрубки 14 расположены ортогонально по отношению к оси системы и к лучеводу 7.

Кроме этого, предлагаемое выполнение основных блоков электроннолучевой установки обеспечивает возможность по фиг.2 их юстировки и демонтажа без разборки всего комплекса. Минимизация длины тракта пучка в зоне дифференциальной откачки, в свою очередь, расширяет допустимый диапазон рабочих параметров: плотность тока, поперечное сечение, мощность.

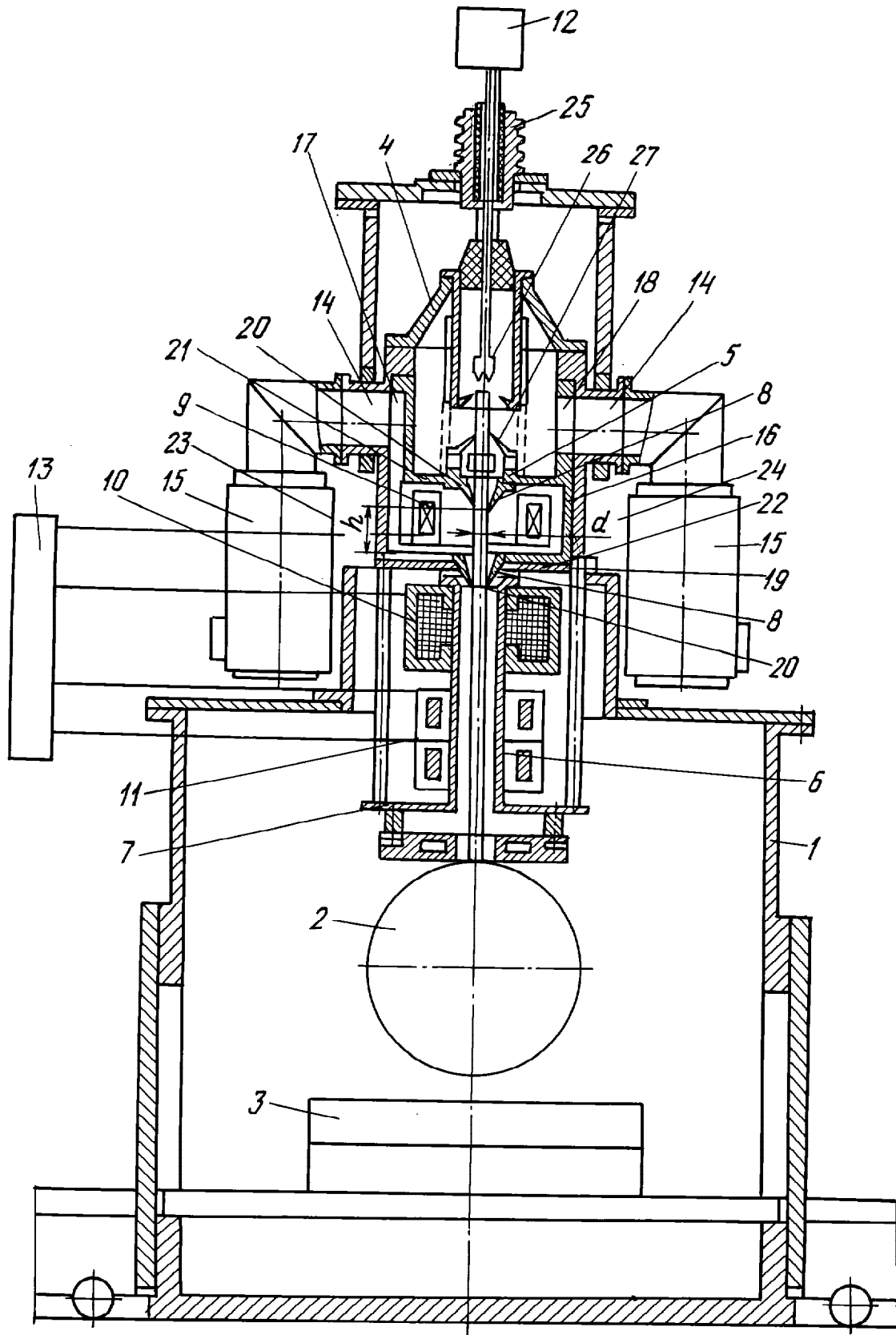
Источники информации

1. Спивак В.М. и др. Системы управления лучевых технологических установок. Киев. 1988 г., стр.202-206, рис.52.

2. Патент РФ №2192687, 7 Н 01 J 37/30, 2002 г. Бюл. №31.

Формула изобретения

Электронно-лучевая установка, содержащая технологический вакуумный корпус с откачным патрубком и координатным столом, над которым последовательно и осесимметрично размещены триодная электронная пушка с катодным узлом и анодным фланцем, аксиально-симметричная система транспортировки электронного пучка к координатному столу, выполненная в виде герметичного корпуса с расположенными вдоль него диафрагмами, центрирующей, фокусирующей и отклоняющей магнитными линзами, систему высоковольтного питания и управления линзами, отличающаяся тем, что в установку встроена пара Г-образных откачных патрубков с автономными откачными устройствами, анодный фланец пушки выполнен в виде цилиндрического стакана, установленного аксиально-асимметрично в корпусе лучевода, при этом стакан герметично соединен с цилиндрической стенкой, а на боковой поверхности стакана имеется отверстие, ортогонально сопряженное с первым Г-образным патрубком, а второй патрубок с откачным устройством ортогонально вмонтирован в цилиндрическую стенку анодного фланца пушки, центрирующая магнитная линза отделена дисковой перегородкой от фокусирующей магнитной линзы и установлена между диафрагмами, выполненными в форме усеченных конусов, меньшие основания которых ориентированы в сторону координатного стола, а большие основания закреплены на внешней поверхности торца анодного фланца и на внутренней поверхности дисковой перегородки, причем расстояние между торцами диафрагм равно удвоенному диаметру центрального отверстия.



Фиг. 2