

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2022-530418

(P2022-530418A)

(43)公表日 令和4年6月29日(2022.6.29)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 J 37/06 (2006.01)	H 0 1 J 37/06	B 5 C 1 0 1
H 0 1 J 37/315 (2006.01)	H 0 1 J 37/315	
H 0 1 J 1/26 (2006.01)	H 0 1 J 1/26	
H 0 1 J 1/22 (2006.01)	H 0 1 J 1/22	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全10頁)

(21)出願番号	特願2021-563067(P2021-563067)	(71)出願人	518436249 アクアジウム・テクノロジー・リミテッ ド AQUASIUM TECHNOLOGY LIMITED イギリス、シィ・ビィ・25 9・キュ ー・エックス ケンブリッジシャー、ケ ンブリッジ、ウォータービーチ、ペムブ ロック・アベニュー、43、デニー・イン ダストリアル・エステート
(86)(22)出願日	令和2年4月24日(2020.4.24)	(74)代理人	110001195 特許業務法人深見特許事務所
(85)翻訳文提出日	令和3年12月8日(2021.12.8)	(72)発明者	オファーレル,アレックス イギリス、シィ・ビィ・25 9・キュ ー・エックス ケンブリッジシャー、ケ ンブリッジ、ウォータービーチ、ペムブ ロック・アベニュー、43、デニー・イン ダストリアル・エステート
(86)国際出願番号	PCT/GB2020/051011		
(87)国際公開番号	WO2020/217062		
(87)国際公開日	令和2年10月29日(2020.10.29)		
(31)優先権主張番号	1905758.7		
(32)優先日	平成31年4月25日(2019.4.25)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	英国(GB)		
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く		

(54)【発明の名称】 電子ビーム放射アセンブリ

(57)【要約】

フィラメント要素(40;60)とカソード要素(42;62)とを備える電子ビーム放射アセンブリ(12)であって、フィラメント要素(40;60)がカソード要素(42;62)と直接物理的に接触する、電子ビーム放射アセンブリ(12)が提供される。フィラメント要素(40;60)はカソード要素(42;62)の電子放射温度付近の温度に加熱可能である。また、フィラメント要素とカソード要素とを直接物理的に接触させるように位置決めすることと、前記カソード要素に電子を放射させるように前記フィラメント要素を前記カソード要素の電子放射温度付近の温度に加熱することを含む、電子ビームを生成する方法が提供される。

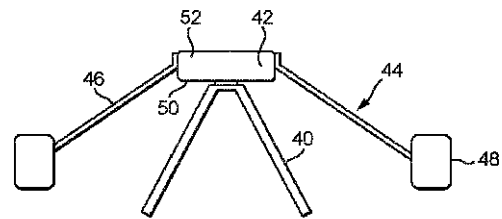


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フィラメント要素とカソード要素とを備える電子ビーム放射アセンブリであって、前記フィラメント要素が前記カソード要素と直接物理的に接触する、電子ビーム放射アセンブリ。

【請求項 2】

前記フィラメント要素は前記カソード要素の電子放射温度付近の温度に加熱可能である、請求項 1 に記載の電子ビーム放射アセンブリ。

【請求項 3】

前記フィラメント要素は抵抗加熱可能である、請求項 1 または請求項 2 に記載の電子ビーム放射アセンブリ。 10

【請求項 4】

前記フィラメント要素は誘導加熱可能である、請求項 1 または請求項 2 に記載の電子ビーム放射アセンブリ。

【請求項 5】

前記カソード要素は六ホウ化ランタンである、先行請求項のいずれかに記載の電子ビーム放射アセンブリ。

【請求項 6】

前記フィラメントは凹部を有して形成され、前記カソード要素は前記フィラメント要素内に存在するように位置決めされる、先行請求項のいずれかに記載の電子ビーム放射アセンブリ。 20

【請求項 7】

前記フィラメント要素を把持するためのクランプをさらに備える、請求項 1、2、4、5 または 6 のいずれかに記載の電子ビームアセンブリ。

【請求項 8】

フィラメント要素とカソード要素とを直接物理的に接触させるように位置決めすることと、前記カソード要素に電子を放射させるように前記フィラメント要素を前記カソード要素の電子放射温度付近の温度に加熱することを含む、電子ビームを生成する方法。

【請求項 9】

前記フィラメント要素が加熱される前記温度は、前記カソード要素の前記電子放射温度よりもわずかに高い、請求項 8 に記載の方法。 30

【請求項 10】

前記フィラメント要素を抵抗加熱することをさらに含む、請求項 8 または請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記フィラメント要素を誘導加熱することをさらに含む、請求項 8 または請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記カソード要素は六ホウ化ランタンである、請求項 8 ~ 11 のいずれかに記載の方法。

【請求項 13】

前記フィラメント要素の少なくとも一部をクランプ内に配置することをさらに含む、請求項 8、9、11 または 12 のいずれかに記載の方法。 40

【請求項 14】

前記カソード要素を前記フィラメント要素に形成された凹部内に配置することをさらに含む、請求項 8、9、11、12 または 13 のいずれかに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の分野

この発明は、電子ビーム溶接に用いられる電子ビームガンなどに用いられるような、電子 50

ビーム放射アセンブリに関する。

【背景技術】

【0002】

本発明の背景

電子ビーム放射アセンブリは、エミッタ、カソードおよびアノードを互いに関連して位置決めするために電子ビームガン内において用いられる。フィラメントおよびカソードは、習慣的に、熟練した人材が互いに関連するエミッタ、カソードおよびアノードの位置および配向を修正することを要求する複雑な手順となる交換を必要とする。フィラメントを交換した後に正しいビーム特性を保証するための組立手順には数時間かかる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本発明の概要

本発明の1つの局面によれば、フィラメント要素とカソード要素とを備える電子ビーム放射アセンブリであって、フィラメント要素がカソード要素と直接物理的に接触する電子ビーム放射アセンブリが提供される。これは、フィラメント要素を用いてカソード要素を直接加熱することを可能にする。

【0004】

好ましくは、フィラメント要素はカソード要素の電子放射温度付近の温度に加熱可能である。典型的には、フィラメント要素は、カソード要素がその電子放射温度に到達することを保証するように、カソード要素の電子放射温度をちょうど超える温度まで加熱され得る。典型的には、フィラメント要素は、カソード要素の電子放射温度よりも高い約200～300の温度に加熱され得る。

【0005】

フィラメント要素は抵抗加熱可能であってもよく、または電気供給部への接続によって誘導加熱可能であってもよい。

【0006】

カソード要素は、好ましくは、六ホウ化ランタンである。これは、溶接目的のための電子ビーム放射に特に好適であるためである。

【0007】

フィラメント要素は凹部を有して形成され、カソード要素はフィラメント要素内に存在するように位置決めされてもよく、カソード要素の少なくとも一面は覆われておらず、カソード要素がその電子放射温度にあるとき電子を自由に放射する。

【0008】

アセンブリは、特にフィラメント要素が誘導加熱可能である必要がある場合、フィラメント要素を把持するために、モリブデンクランプなどのクランプをさらに備えてもよい。このような実施形態のために、クランプ内の所定位置には、フィラメント要素を保持するためにセラミック支持部が用いられてもよい。

【0009】

本発明の別の局面によれば、フィラメント要素とカソード要素とを直接物理的に接触させるように位置決めすることと、カソード要素に電子を放射させるようにフィラメント要素をカソード要素の電子放射温度付近の温度に加熱することを含む、電子ビームを生成する方法が提供される。

【0010】

典型的には、フィラメント要素が加熱される温度は、カソード要素の電子放射温度よりもわずかに高いものであり得る。フィラメント要素は、それ自体の電子放射温度に加熱されず、実質的にそれ自体の電子放射温度未満であり得る。

【0011】

上記方法は、フィラメント要素を抵抗加熱することをさらに含んでもよい。代替的には、上記方法は、フィラメント要素を誘導加熱することを含んでもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

カソード要素は六ホウ化ランタンであってもよい。

上記方法は、フィラメント要素の少なくとも一部をモリブデンクランプなどのクランプ内に配置することをさらに含んでもよい。

【 0 0 1 3 】

上記方法は、カソード要素をフィラメント要素に形成された凹部内に配置することをさらに含んでもよく、カソード要素の少なくとも一面は覆われておらず、電子を自由に放射する。

【 0 0 1 4 】

本発明は、ここで、例として、添付の図面を参照して説明される。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 電子ビーム放射アセンブリを取り込む電子ビームガンの概略図である。

【 図 2 】 このようなアセンブリにおいて用いられるカソードおよびフィラメントの配置の第 1 の実施形態の端面図である。

【 図 3 】 このようなアセンブリにおいて用いられるカソードおよびフィラメントの配置の第 2 の実施形態の端面図である。

【 図 4 】 このようなアセンブリにおいて用いられるカソードおよびフィラメントの配置の第 3 の実施形態の端面図である。

【 図 5 】 このようなアセンブリにおいて用いられるカソードおよびフィラメントの配置の第 4 の実施形態の端面図である。

20

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

説明

電子ビームガン 1 0 の概略図が例示の目的のために図 1 に示される。電子が生成される電子ビームアセンブリ 1 2 は排気可能なハウジング 1 4 の中に位置し、アセンブリ 1 2 は、フィラメント 1 6 と、カソード 1 8 と、アノード 2 0 とを備える。カソード 1 8 は電子ビームを生成し、電子ビームはアノード 2 0 を通って加速されて、集束コイル 2 4、整列コイル 2 6 およびビーム偏向コイル 2 8 が配置される第 2 の排気可能なハウジングまたはチャンバ 2 2 内を通過して、電子ビーム溶接のための高エネルギー集束電子ビーム 3 0 を生じさせる。

30

【 0 0 1 7 】

先行技術の配置においては、フィラメント 1 6 はカソード 1 8 から離間されており、フィラメント 1 6 はカソード 1 8 に向かって加速される電子を生成するためにその電子放射温度まで加熱されて、カソード 1 8 に電子ビームを生成させる。電子を放射するためにフィラメント 1 6 が加熱される必要がある温度はフィラメントを作製する材料によって決まり、タングステンフィラメントは 2 6 0 0 まで、グラファイトフィラメントは 4 0 0 0 まで、タンタル/モリブデンフィラメントは約 2 4 0 0 まで加熱される必要がある。このような高温への加熱はフィラメントを劣化させ、交換を必要とし、これはしばしばカソード、フィラメントおよび電子ビームガンにおける他の部品の時間のかかる再調整を要する。

40

【 0 0 1 8 】

本発明および図 2 ~ 図 5 に示されるような実施形態において、フィラメントは、カソードを直接加熱して電子を生成するように、カソードと直接接触して設置される。フィラメントは、その電子放射温度に加熱される必要はなく、むしろカソードがその電子放射温度に到達することを保証するのに十分な温度まで加熱されるのみである。したがって、1 3 0 0 の放射温度を有する六ホウ化ランタンカソードの場合、タングステンフィラメントは、フィラメントからの電子放射に必要とされる温度よりもはるかに低い約 1 5 0 0 ~ 1 6 0 0 に加熱される必要があるのみである。

【 0 0 1 9 】

50

カソードとフィラメントとの間における直接的な接触を設けることによって、フィラメントが放射温度に加熱される必要なく、カソードは刺激されて電子を放射することができる。

【0020】

フィラメントをより低い温度に加熱することによって、フィラメントはそれほどはやく消耗することはなくなる。これは、フィラメントとカソードとの組み合わせが先行技術の配置よりもはるかに長く、典型的には少なくとも10倍長く続くことを保証し、これは交換フィラメントを伴う組立における遅れを省くため有利である。

【0021】

図2に示される配置において、タングステンフィラメント40は、約4mmの直径のディスク形態の六ホウ化ランタンLaB6カソード42に直接接触する。カソード42は、タンタル円錐46とセラミック取付リング48とを備える中空円錐台支持部44上に取付けられる。フィラメント40は電気供給部(図示せず)に接続され、カソード42の放射温度をちょうど超える温度に抵抗加熱され、電子ビームがカソード42の上面52から放射されるようにカソード42の下面50に直接物理的に接触する。

10

【0022】

図3に示される配置において、1mm直径のブロックであるLaB6カソード62は、グラファイト円柱60であるフィラメントの凹部63内に位置決めされ、モリブデンクランプ64がグラファイト円柱60に付着する。電流がモリブデンクランプ64を通して送られて、グラファイト円柱60を誘導加熱する。グラファイト円柱60は、カソード62をその電子放射温度に加熱するために、カソード62と直接物理的に接触する。典型的には、モリブデンクランプ60はセラミックホルダ66内に固定される。

20

【0023】

図3に示される配置において、磁場はクランプ64の延長アームに平行に生成される。図4および図5は、反対の電流フローを有するとともに磁場がカソードにおいて誘導されないことを保証する、誘導加熱されたフィラメントの代替的な実施形態を示す。図4においては、グラファイトフィラメント70がクランプ64を超えて突出し、磁場を修正するように溝72, 74を有して形成される。追加のセラミッククランプ80, 82がクランプ64から遠位にあるフィラメント70の頂端を固定するために用いられる。図5は、セラミッククランプ82を有するが溝を省略するフィラメント84を有する、類似の配置を示す。

30

【0024】

必要に応じて、電子ビームアセンブリは、フィラメントおよびカソードが既に互いに直接物理的に接触するように位置決めされ、電子ビームガン内における調節を必要としないように、単一の品物として供給されてもよい。

【図面】

【図1】

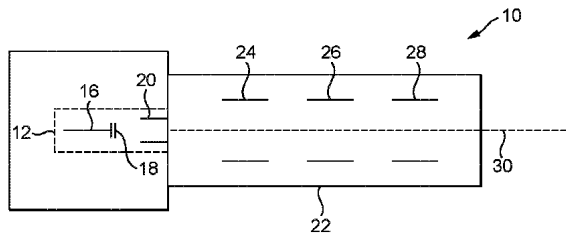


FIG. 1

【図2】

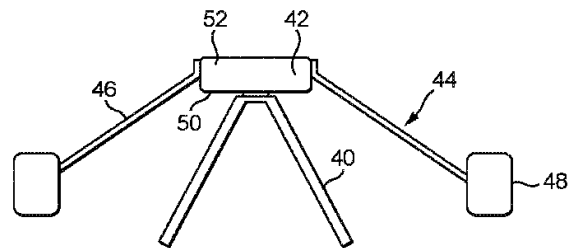


FIG. 2

40

【 図 3 】

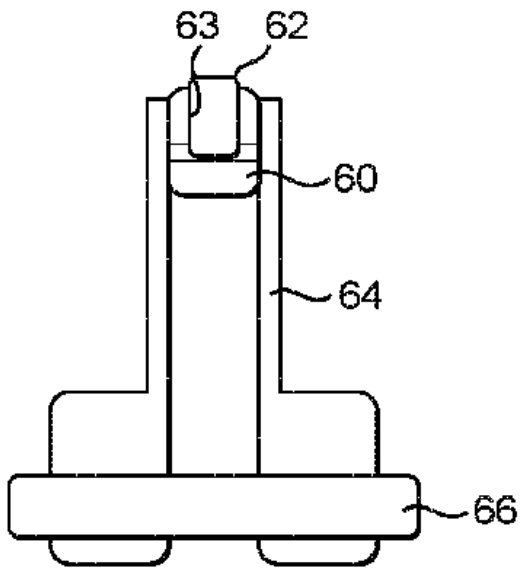


FIG. 3

【 図 4 】

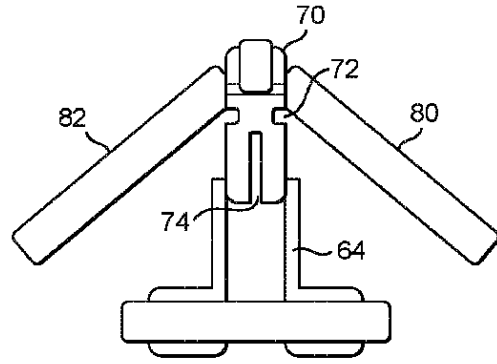


FIG. 4

10

20

【 図 5 】

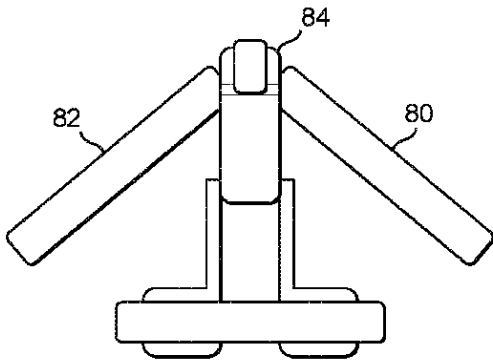


FIG. 5

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2020/051011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01J37/315 H01J37/067 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017/148605 A1 (TESCH PAUL P [US] ET AL) 25 May 2017 (2017-05-25)	1-3,5,6, 8-10,12, 14
Y	paragraphs [0007], [0032]; figures 4,5	4,11
X	EP 1 063 670 A2 (LUCENT TECHNOLOGIES INC [US]) 27 December 2000 (2000-12-27) paragraph [0008]; figure 3	1-3,5, 8-10,12
X	DE 25 53 047 A1 (CANADIAN PATENTS DEV) 10 June 1976 (1976-06-10) figures 2a,2b	1-3,5, 8-10,12
X	JP S61 7536 A (TOSHIBA KK) 14 January 1986 (1986-01-14) figure 2b	1-3,5, 8-10,12
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier application or patent but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 30 June 2020		Date of mailing of the international search report 09/07/2020
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Oestreich, Sebastian

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

page 1 of 2

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2020/051011

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 99/16101 A2 (WELDING INST [GB]; SANDERSON ALLAN [GB]) 1 April 1999 (1999-04-01) page 24, lines 18-35 -----	4,11
X	US 4 258 283 A (BRUENGER WILHELM ET AL) 24 March 1981 (1981-03-24) figure 4 -----	1-3,5, 7-10,12, 13

10

20

30

40

2

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2020/051011

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2017148605	A1	25-05-2017	NONE
EP 1063670	A2	27-12-2000	EP 1063670 A2 27-12-2000 JP 5392995 B2 22-01-2014 JP 2001052594 A 23-02-2001 JP 2007250554 A 27-09-2007 KR 20010049594 A 15-06-2001 TW 432396 B 01-05-2001 US 6448569 B1 10-09-2002
DE 2553047	A1	10-06-1976	DE 2553047 A1 10-06-1976 JP S607335 B2 23-02-1985 JP S5177060 A 03-07-1976
JP S617536	A	14-01-1986	JP S617536 A 14-01-1986 JP H0624091 B2 30-03-1994
WO 9916101	A2	01-04-1999	AT 298462 T 15-07-2005 AT 406666 T 15-09-2008 AT 430375 T 15-05-2009 AU 730293 B2 01-03-2001 BR 9812505 A 25-07-2000 CA 2303148 A1 01-04-1999 CN 1271460 A 25-10-2000 CZ 294249 B6 10-11-2004 DE 69830664 T2 01-12-2005 EE 200000153 A 15-02-2001 EP 1018137 A2 12-07-2000 EP 1587129 A1 19-10-2005 EP 1587130 A1 19-10-2005 ES 2244081 T3 01-12-2005 JP 4200656 B2 24-12-2008 JP 2001517857 A 09-10-2001 KR 20010015610 A 26-02-2001 NO 326142 B1 06-10-2008 NZ 503060 A 30-11-2001 PT 1018137 E 31-10-2005 RU 2201006 C2 20-03-2003 TR 200000750 T2 21-06-2000 UA 69394 C2 15-09-2004 US 6404115 B1 11-06-2002 WO 9916101 A2 01-04-1999
US 4258283	A	24-03-1981	NONE

10

20

30

40

50

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,K
G,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,N
I,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,
TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

ンブリッジ、ウォータービーチ、ペムブローク・アベニュー、43、デニー・インダストリアル・エ
ステート、アクアジウム・テクノロジー・リミテッド内

Fターム(参考) 5C101 AA31 BB05 DD08 DD13 DD40