

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日:
2004年12月16日(16.12.2004)

PCT

(10) 国际公布号:
WO 2004/109718 A1

(51) 国际分类号⁷: G21K 1/093, H01J 23/10

(21) 国际申请号: PCT/CN2004/000619

(22) 国际申请日: 2004年6月8日(08.06.2004)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
03137303.8 2003年6月10日(10.06.2003) CN

(71) 申请人(对除美国以外的所有指定国): 清华大学
(TSINGHUA UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国北京市
海淀区清华大学, Beijing 100084 (CN)。清华同方威
视技术股份有限公司(NUCTECH COMPANY
LIMITED) [CN/CN]; 中国北京市海淀区双清路同方
大厦A座2层, Beijing 100084 (CN)。

(72) 发明人;及

(75) 发明人/申请人(仅对美国): 唐传祥(TANG,
Chuanxiang) [CN/CN]; 孙志超(SUN, Zhichao) [CN/
CN]; 中国北京市海淀区双清路同方大厦A座2层,
Beijing 100084 (CN)。

(74) 代理人: 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
(CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW)

OFFICE); 中国北京市阜成门外大街2号万通新世界
广场8层, Beijing 100037 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护):
AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,
PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护):
ARIPO(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG)

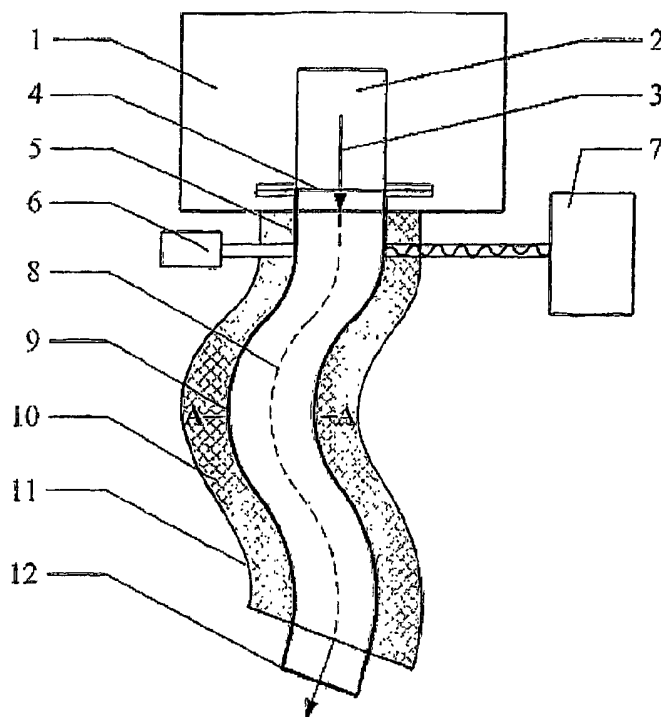
本国际公布:

— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期
PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: A CURRENT GUIDING DEVICE OF CHARGED PARTICLE BEAM

(54) 发明名称: 带电粒子束的束流引导装置



(57) Abstract: A current guiding device of charged particle beam comprises of a bendable and elastic soft tube and coil windings arranged at outer wall of the soft tube to generate magnetic field for guiding charged particle beam. Two end of the soft tube is disposed of inlet window and outlet window making the soft tube being sealed. The inlet window of the soft tube is connected to charged particles accelerator, the outlet window of the soft tube is disposed at objects to be detected. A magnetic yoke is disposed at outer peripheral of the coil windings. A vacuum pump, a coil power and a water cooling system are disposed at beginning end of soft tube. Thereby, It is can be easily arbitrary change a position and direction of the charged particle beam without changing a position of charged particles accelerator or a position and its shape of object to be detected.

[见续页]



(57) 摘要

一种带电粒子束的束流引导装置，包括可弯曲和伸缩的束流软管以及设置在所述束流软管外壁并用于产生引导束流的磁场的线圈绕组。其中，束流软管的两端设有引入窗和引出窗使束流软管封闭。束流软管的引入窗与带电粒子加速器相接，其引出窗可放置在被测物品之处。束流软管的线圈绕组的外围设有磁轭。束流软管的初段外壁上设置可使束流软管内真空的真空泵和线圈电源及水冷系统。由此可方便灵活地任意改变带电粒子束流引出位置和方向，而无需改变带电粒子加速器的位置或被照物体的位置及其形状。

带电粒子束的束流引导装置

技术领域

本发明涉及辐照加工、无损探伤及放射治疗领域，特别是从辐射源放出的射线的束流引导装置。

背景技术

电子加速器可以产生高能电子束或将高能电子束打靶产生 X 射线。辐照处理技术和放射治疗是利用电子束或 X 射线的电离能力和韧致辐射效应，使受照物品产生某些生物和物理效应，从而进行杀菌除虫、改变物品物理特性或治疗肿瘤的处理技术。无损探伤是利用 X 射线对物体的穿透能力，探测物体的内部结构。现有技术中，用于辐照处理的大功率的电子加速器体积和重量都很大，在应用过程中，位置很难随意改变，为增加辐照面积，一般使用电磁铁扫描装置，使电子束扩展为一条线行束，再由引出窗引出。但扫描装置产生的辐照区域也基本固定不变，因此要求被照物品必须严格按照辐照区域放置。在无损探伤和放射治疗的应用中，需要用较为庞大的机械装置来改变加速器或被照物体的位置。这种传统的束流引出方式的缺点是：在辐照处理的应用中，对被照物品的形状大小要求比较严格，无法满足体积较大、外形不规则物品的辐照要求；在无损探伤和放射治疗，需要的机械传动装置较大、运行不方便、成本高。

发明内容

为克服上述现有技术中存在的问题，本发明的发明目的是提供一种带电粒子束的束流引导装置，它可灵活、任意改变带电粒子束流引出位置和方向。在使用过程中，无需改变加速器的位置

或被照物体的位置及其形状，只需将束流引出窗移动到指定位置即可，使操作更加方便并降低了检测成本。

为达到上述的发明目的，本发明提供了以下的技术方案：一种带电粒子束的束流引导装置，设置在带电粒子加速器和靶或被测物体之间，其特征在于：包括可弯曲和伸缩的束流软管、以及设置在所述束流软管外壁并用于产生引导束流的磁场的线圈绕组。

本发明由于采用了上述结构，因此可以在被照物品位置固定不变或带电粒子加速器位置相对不变的情况下，利用本发明从不同的角度和位置对被测物品进行照射，使操作方便灵活。因为不需要改变加速器的位置，使得机械传动装置简单轻便。

附图说明

图 1 是本发明的结构示意图；

图 2 是图 1 的 A-A 向剖视图。

下面结合附图及具体实施方式对本发明作进一步的说明。

具体实施方式

参看图 1 和图 2，本发明的束流引导装置设置于电子加速器 1 和被测物体或靶之间，包括可弯曲和伸缩的束流软管 9 及其外壁上设置的可使用循环水冷的线圈绕组 10。该线圈绕组 10 的外围可优选地设有一层用金属材料制成的磁轭 11，以便构成磁力线的外回路，用于封闭磁力线使磁阻降低，同时还可减少外露磁场对人体或其它设备的影响。所述束流软管 9 的任意横截面为截面积相同的圆形，其两端设有引入窗 4 和引出窗 12 并使束流软管 9 封闭。束流软管 9 的引入窗 4 与电子加速器 1 的加速管 2 相连。束流软管 9 的引出窗 12 可放置在被测物品之处。束流软管 9 的初

段 5 与电子加速器 1 的电子束流 3 的出束方向平行且不弯曲或伸缩；以保证电子束流 3 在引入时与束流软管 9 的轴线 8 夹角为零。束流软管 9 的初段 5 外壁上设有使束流软管 9 内成真空的真空泵 6 和用于线圈绕组 10 的线圈电源及水冷系统 7，由此可使整个束流引导装置的操作更加方便。

使用本发明时，可使用轻便的机械传动装置将束流软管 9 的引出窗 12 传送到被测物品位置。真空泵 6 使束流软管 9 的通道内一直保持较高的真空度。可替代地，束流软管 9 内也可如本领域技术人员所了解地充有少量气体，只要能使束流软管 9 内保持一定的真空度即可。线圈绕组 10 均匀缠绕在束流通道上，通电之后可产生平行于束流软管 9 通道轴线 8 的磁场，该磁场的大小可保证加速器所产生最高能量电子的转弯半径小于束流通道的最小弯曲半径。水冷系统 7 为线圈绕组 10 进行水冷却。当电子束流 3 进入到束流软管 9 内束流通道之后，沿束流软管 9 的轴线 8 飞行，一直到达束流引出窗 12，类似光线在光纤中的传输过程。

本发明可应用于大型、形状不规则或有特殊要求物体的辐照处理，或应用于无损探伤和放射治疗。在使用中配以轻便的机械传送装置，就可灵活、快速、精确地完成照射动作。具有结构简单、检测成本低的特点。

值得提出的是，按照上述的实施方式，所述的电子加速器若改用其它高能电子发生器、等带电粒子加速器组成类似的技术方案，也应属本发明的保护范围。

权 利 要 求

1. 一种带电粒子束的束流引导装置，设置在带电粒子加速器和靶或被测物品之间，其特征在于：包括可弯曲和伸缩的束流软管（9）、以及设置在所述束流软管外壁上并用于产生引导束流的磁场的线圈绕组（10）。
2. 按照权利要求1所述的带电粒子束的束流引导装置，其特征在于：所述束流软管在其两端分别设有与所述带电粒子加速器的加速管相连的引入窗（4）、以及用于所述靶或被测物品的引出窗（12）。
3. 按照权利要求1所述的带电粒子束的束流引导装置，其特征在于：还包括使所述束流软管内成真空的真空泵（6）。
4. 按照权利要求1所述的带电粒子束的束流引导装置，其特征在于：所述线圈绕组（10）的外围设有磁轭（11），以构成磁力线的外回路。
5. 按照权利要求1所述的带电粒子束的束流引导装置，其特征在于：所述束流软管（9）的初段（5）外壁上设有使束流软管（9）内成真空的真空泵（6）和用于线圈绕组（10）的线圈电源及水冷系统（7）。
6. 按照权利要求1所述的带电粒子束的束流引导装置，其特征在于：所述束流软管（9）的初段（5）与带电粒子加速器的出束方向平行且不弯曲。
7. 按照权利要求1所述的带电粒子束的束流引导装置，其特征在于：所述束流软管（9）的任意横截面积为截面积相同的圆形。

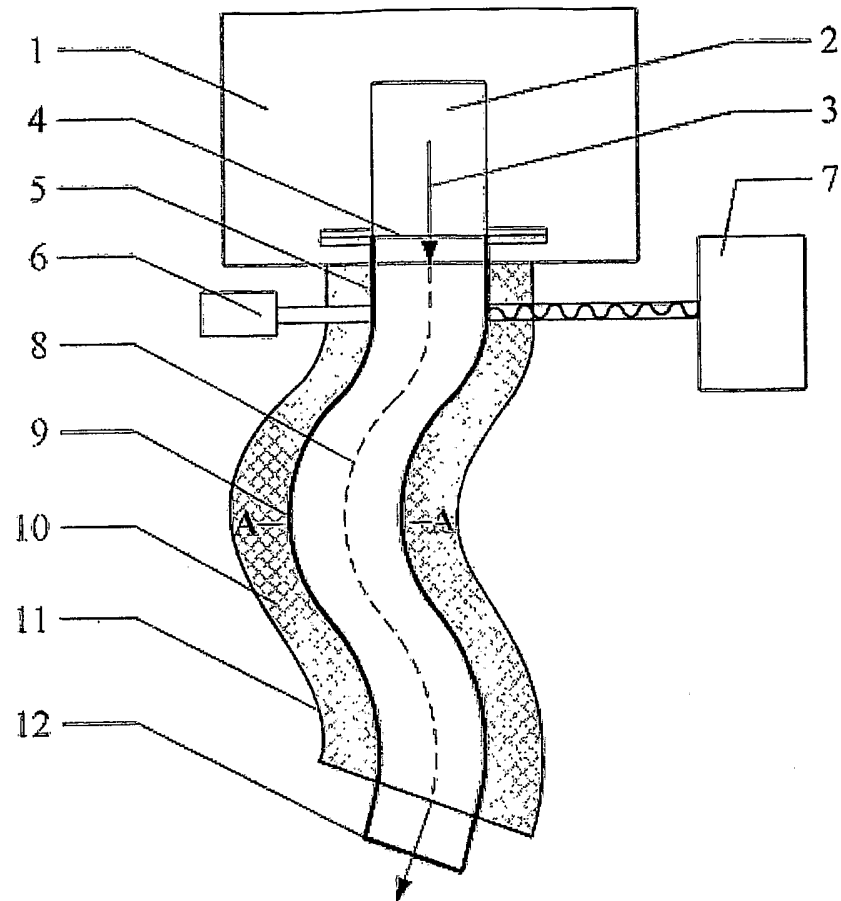


Fig. 1

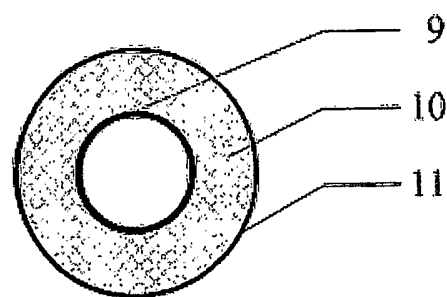


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2004/000619

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G21K1/093, H01J23/10

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)

G21K1/093, G21K1/08+, H01J23/10, H01J23/02+, H05H7/04

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)

WPI, CNPAT, PAJ, EPODOC: IPC and accelerator, coil, magnetic, guid+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US4,769,623(Helmut Marsing etc.) 06.Sep.1988 (06.09.1988) Whole.doc	1
A	US4,782,303(William I.Linlor)01.Nov.1988 (01.11.1988) Whole.doc	1~7
A	EP0193038(SIEMENS AG)17.May 1989 (17.05.1989) Whole.doc	1~7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
22.July 2004 (22.07.2004)

Date of mailing of the international search report

12 · AUG 2004 (12 · 08 · 2004)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer



6208.5705

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT**Information on patent family members**

International application No.

PCT/CN2004/000619

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US4769623A	06.09.1988	EP0276360A	03.08.1988
		JP63188908A	04.08.1988
		EP0276360B1	09.06.1933
		DE3786158G	15.07.1993
US4782303A	01.11.1988	NONE	
EP0193038B	17.05.1989	DE3506562A	28.08.1986
		EP0193038A	03.09.1986
		JP61195600A	29.08.1986
		US4734653A	29.03.1988
		DE3663413G	22.06.1989

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2004/000619

A. 主题的分类

G21K1/093, H01J23/10

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G21K1/093, G21K1/08+, H01J23/10, H01J23/02+, H05H7/04

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, CNPAT, PAJ, EPODOC: IPC + 加速器, 线圈, 磁, 导引

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	US4,769,623(Helmut Marsing 等.) 06.9 月 1988 (06.09.1988) 全文	1
A	US4,782,303(William I.Linlor)01.11 月 1988 (01.11.1988) 全文	1~7
A	EP0193038(SIEMENS AG)17.5 月 1989 (17.05.1989) 全文	1~7

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“B” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

22.7 月 2004 (22.07.2004)

国际检索报告邮寄日期

12 · 8 月 2004 (12 · 08 · 2004)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

授权官员

电话号码: (86-10)

宁焦
印丽

6208.5/05

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2004/000619

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US4769623A	06.09.1988	EP0276360A	03.08.1988
		JP63188908A	04.08.1988
		EP0276360B1	09.06.1933
		DE3786158G	15.07.1993
US4782303A	01.11.1988	无	
EP0193038B	17.05.1989	DE3506562A	28.08.1986
		EP0193038A	03.09.1986
		JP61195600A	29.08.1986
		US4734653A	29.03.1988
		DE3663413G	22.06.1989