(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
2014 年 12 月 24 日 (24.12.2014)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2014/201594 A1

(51) 国际专利分类号:
H05H 9/04 (2006.01) *G01N 23/04* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/001415

(22) 国际申请日: 2013 年 11 月 19 日 (19.11.2013)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201310249082.9 2013 年 6 月 21 日 (21.06.2013) CN

(71) 申请人: **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: **孙尚民 (SUN, Shangmin)**; 中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。 **秦占峰 (QIN, Zhanfeng)**; 中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。 **姚胜 (YAO, Sheng)**; 中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。 **喻卫丰 (YU, Weifeng)**; 中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。 **宋李卫 (SONG, Liwei)**; 中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。 **宗春光 (ZONG, Chunguang)**; 中国北京市海淀区双清路同方大厦 A 座 2 层, Beijing 100084 (CN)。 **梁晋宁 (LIANG, Jinning)**; 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: **中国专利代理（香港）有限公司 (CHINA PATENT AGENT (H.K.) LTD.)**; 中国香港特别行政区湾仔港湾道 23 号鹰君中心 22 号楼, Hong Kong 100011 (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,

[见续页]

(54) Title: STANDING WAVE ELECTRON LINEAR ACCELERATOR AND CONTAINER/VEHICLE INSPECTION SYSTEM

(54) 发明名称 : 驻波电子直线加速器及集装箱/车辆检查系统

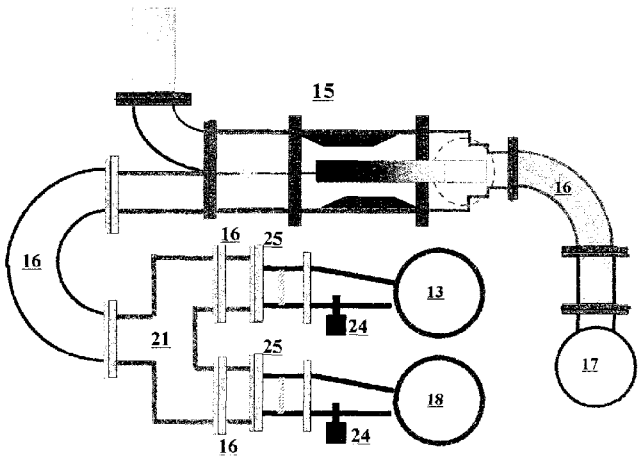


图 2 / FIG.2

(57) Abstract: A standing wave electron linear accelerator (107) and a two-channel quick container/vehicle inspection system, a vehicle-mounted mobile container/vehicle inspection system and a combined mobile container/vehicle inspection system with the linear accelerator. The linear accelerator (107) has: a modulator and a magnetron (17) for generating a radio frequency microwave; a plurality of acceleration tubes (13, 18) for accelerating electrons; a microwave transfer system for feeding the microwave into the plurality of acceleration tubes (13, 18); a plurality of electronic guns (22, 23) for emitting an electron beam into the plurality of acceleration tubes (13, 18); a plurality of targets (19, 20) which generates an X-ray with a continuous spectrum after being bombarded with electrons from the plurality of acceleration tubes (13, 18); a plurality of shielding devices (11) for shielding the X-ray with the continuous spectrum generated by the above-mentioned targets (19, 20), providing a microwave distributor (21) near an end of the microwave transfer system, wherein the microwave distributor (21) has a microwave entrance and a plurality of microwave exits for branching the microwave in the microwave transfer system into each acceleration tube. By applying the linear accelerator to the container/vehicle inspection system, radiation imaging inspection can be realized on two containers/vehicles simultaneously, thereby improving the inspection efficiency.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2014/201594 A1

LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种驻波电子直线加速器（107）和具有该直线加速器的双通道快速集装箱/车辆检查系统、车载移动式集装箱/车辆检查系统、及组合移动式集装箱/车辆检查系统。该直线加速器（107）具备：产生射频微波用的调制器和磁控管（17）；用于将电子加速的多个加速管（13，18）；用于将微波馈入多个加速管（13，18）的微波传送系统；向多个加速管（13，18）内发射电子束的多个电子枪（22，23）；被来自多个加速管（13，18）的电子轰击而产生连续谱的X射线的多个靶（19，20）；对由上述各靶（19，20）产生的连续谱的X射线进行屏蔽的多个屏蔽设备（11），在所述微波传送系统的末端附近设置微波分配器（21），该微波分配器（21）具有一个微波入口和多个微波出口，用于令微波传送系统中的微波向各个加速管分支。通过将该直线加速器运用到集装箱/车辆检查系统中，可同时实现对两个集装箱/车辆进行辐射成像检查，从而提高检查效率。

驻波电子直线加速器及集装箱/车辆检查系统

技术领域

本发明涉及一种驻波电子直线加速器、及使用了该驻波电子直线加速器的集装箱/车辆检查系统，特别地，涉及双通道快速式集装箱/车辆检查系统、车载移动式集装箱/车辆检查系统、以及组合移动式集装箱/车辆检查系统。

背景技术

以往，在集装箱/车辆检查系统中，广泛地使用辐射成像技术。

其中，作为辐射成像技术中的辐射源，有采用低能驻波电子直线加速器（以下有时简称为加速器）的技术。低能驻波电子直线加速器主要包括：控制机构、调制器、磁控管、微波传送系统、射线机头组件等。

其工作原理为，控制机构进行控制而使得由调制器产生高压脉冲，将该高压脉冲通过脉冲变压器提供给磁控管，从而在磁控管中产生射频微波。将该射频微波通过微波传送系统馈入到射线机头组件的加速管中，在加速管中形成正向波与反向波，二者叠加而形成驻波。

另外，调制器内的电子枪电源产生高压脉冲并向加速管的电子枪提供该高压脉冲。利用该高压脉冲，将电子从电子枪的由灯丝加热的阴极上拉出来，并将其加速发射至加速管的加速腔中。电子与加速腔中的轴向驻波电场相互作用，并从中吸收能量，不断被加速。当电子加速终了时，打到靶上而产生一连续谱 X 射线。利用屏蔽设备及外准直器将其他角度方向的 X 射线很好地屏蔽，只在前向留下一个所需形状的 X 射线束。

图 1 是表示现有技术的驻波电子直线加速器的微波传送系统的示意图。如该图所示，该微波传送系统连接在磁控管和加速管之间而用于把磁控管产生的微波传递给加速管，主要包括弯波导管、四端环流器、直波导管、软波导管、和波导窗等。

根据该图 1 可知，在现有技术的情况下，来自磁控管的微波经由一个微波传送系统被供给至一个加速管，对该一个加速管内的电子进行加速。然后被加速后的电子对一个靶进行打靶而形成连续谱 X 射线。即，现有技术为单靶式驻波电子直线加速器。

但是，根据上述现有技术，利用一个上述驻波电子直线加速器仅能对单个靶进行打靶而产生一个X射线束。

关于集装箱/车辆检查系统，根据现有技术，检测系统为一种单通道式检查系统，辐射源为单靶式驻波电子直线加速器，所以其在检测时只能够向一个扫描通道发射连续谱的X射线，无法同时对两个集装箱/车辆进行辐射成像检查。从而导致检查效率降低。

关于车载移动式集装箱/车辆检查系统，专利文件1公开了一种车载移动式集装箱检查系统。其在扫描车上安装可以相对扫描车运动的回转平台，在回转平台上安装以四连杆机构铰接组成的平行四边形支架及与该支架连接的带探测器的横探测器臂架和竖探测器臂架。并且，安装有辐射源的箱形舱安装在回转平台的尾端。在进行检查时，扫描车上的回转平台旋转90度，由平行四边形支架、横探测器臂架、竖探测器臂架形成龙门架而构成扫描通道。并且，通过控制机构使辐射源放出X射线，该X射线所形成的扇面穿过被检集装箱，由横探测器臂架和竖探测器臂架中探测器接收后，转换成电信号而输入图像获取模块，图像获取模块将图像信号输送给图像分析软件处理，并由计算机显示检测到的结果。

根据专利文件1的车载移动式集装箱检查系统，也为一种单通道式检查系统，无法同时对两个集装箱进行辐射成像检查。从而，导致检查效率降低。

关于可组合移动的集装箱检测系统，图16为专利文件2公开的一种可组合移动的集装箱检测系统，其包括活动屏蔽间，自动扫描车和远程控制机构。其中，活动屏蔽间是可拆卸拼装的，在自动扫描车上装有由带探测器的水平臂和垂直臂组成的门框架、辐射源及可双向移动的拖车架。根据该专利文件1的发明，由于屏蔽间能够拆卸拼装且自动扫描车能够行驶，所以能够实现检测系统的异地随机检测、且不占用固定的检测空间，能够节省固定检测场地的投资。

但是，根据上述现有技术，检测系统也为一种单通道式检查系统，无法同时对两个集装箱进行辐射成像检查。从而导致检查效率降低。

专利文件1：CN1490616A。

专利文件2：CN1304038A。

发明内容

本发明是鉴于上述现有技术的问题而提出的，其目的在于提供一种驻波电子直线加速器，为多靶式，能够同时对多个靶进行打靶而同时形成多束X射线束。此外，本发明还提供一种集装箱/车辆检查系统，其能够实现基于双通道式的扫描通道的检查，从而能够同时利用双扫描通道对集装箱/车辆进行辐射成像检查，提高检查效率。

作为本发明的一技术方案，提供一种驻波电子直线加速器，其特征在于，

具备：

磁控管，产生射频微波；

多个加速管，在内部形成驻波而用于将电子加速；

微波传送系统，连接在上述磁控管与上述多个加速管之间，用于将来自上述磁控管的微波馈入上述多个加速管而在上述多个加速管中形成驻波；

多个电子枪，向上述多个加速管内发射电子束；

多个靶，对应于上述多个加速管而分别位于各加速管中，分别被加速管中的加速后的电子束轰击而产生连续谱的X射线；

多个屏蔽设备，对应于上述多个靶而设置，对于上述多个连续谱的X射线，在前向保留所需形状的X射线束，并屏蔽其他角度的X射线，

在所述微波传送系统中设置有微波分配器，用于令微波传送系统中的微波向各个加速管分支。

根据上述本发明，能够形成一种多靶式驻波电子直线加速器，能够利用一个微波传递系统将由一个磁控管产生的微波同时传递至多个加速管，能够对多个靶同时进行打靶而同时形成多个X射线束。

此时，优选具有用于产生高压脉冲的调制器，上述磁控管接收来自上述调制器的高压脉冲而产生射频微波，上述多个电子枪接收来自上述调制器的高压脉冲而发射电子束。

优选该驻波电子直线加速器为双靶式，上述加速管、靶、屏蔽设备各为两个，上述微波分配器令微波传送系统中的微波向两个加速管分支，朝向两侧分别发射X射线束。

此时，优选上述微波分配器是具有一个微波输入口和两个微波输出口的分支管。

上述两个加速管为两个时，该两个加速管可以分别相对于水平方向向上倾斜。并且，上述两个加速管可以在上述驻波电子直线加速器的前后方向中位置相互错开。

优选上述多个加速管都能够产生单能量或者双能量的X射线。

此时，产生的X射线剂量可以相同也可以不同。

此外，作为本发明的另一技术方案，提供一种集装箱/车辆检查系统，其特征在于，包括：

第一门组件，用于形成第一扫描通道，设置有多个第一探测器模块；

第二门组件，用于形成第二扫描通道，设置有多个第二探测器模块；

辐射源，为上述双靶式驻波电子直线加速器，设置在上述第一门组件和第二门组件之间，分别向上述第一扫描通道以及第二扫描通道发射X射线束。

根据上述发明，能够实现一种双通道式集装箱/车辆检查系统，能够利用一台辐射源对两个扫描通道同时发射X射线束而对两个通道同时进行辐射成像检查。从而能够大幅地提高检查效率。

优选具有控制机构，包括辐射源控制模块、图像获取模块。

优选具有设备舱，该设备舱设置在上述第一门组件和上述第二门组件之间，上述辐射源、上述控制机构设置在该设备舱内。

优选具有第一速度传感器和第二速度传感器，分别检测上述第一、第二扫描通道中的被检测集装箱/车辆的行进速度，上述辐射源控制模块基于来自上述第一、第二速度传感器的检测结果分别控制上述辐射源向上述第一、第二扫描通道发射X射线束的出束频率。

根据上述发明，能够根据上述第一、第二扫描通道各自中的集装箱/车辆的移动速度来分别控制辐射源发出的两个X射线束的出束频率，因此能够对应于不同移动的速度的集装箱/车辆而进行更为精确的检查。此外，由于辐射源控制模块基于来自第一、第二速度传感器的检测结果分别控制辐射源向第一、第二扫描通道发射X射线束的出束频率，所以即便第一扫描通道和第二扫描通道中的集装箱/车辆的移动速度不一致，也能够分别调整第一扫描通道和第二扫描通道中的X射线束的出束频率，能够对两个扫描通道中的集装箱/车辆都进行精确检

测。

优选上述辐射源控制模块能够分别控制上述辐射源发射的两个X射线束的发射/停止。

此时，优选具有第一位置传感器和第二位置传感器，分别检测上述第一、第二扫描通道中的被检测集装箱/车辆的行进位置，在基于上述第一位置传感器的检测结果判定集装箱/车辆到达上述第一扫描通道中的既定位置时从上述辐射源向上述第一扫描通道发射X射线束，在基于上述第二位置传感器的检测结果判定集装箱/车辆到达上述第二扫描通道中的既定位置时从上述辐射源向上述第二扫描通道发射X射线束。

根据上述发明，能够在扫描通道中不存在集装箱/车辆时停止X射线的发射，从而能够避免不必要的能源浪费，实现辐射安全保证。并且，通过切换向两扫描通道各自的X射线的发射/停止，能够根据实际需要选择使用单通道方式进行扫描检查还是使用双通道方式进行扫描检查。并且，由于只有在判定集装箱/车辆到达第一、第二扫描通道中的既定位置时才开始发射X射线束，因而通过适当地设定开始发射时的集装箱/车辆位置，能够避免驾驶员或其他设备等受到X射线伤害。

优选上述第一、第二门组件的设置位置在集装箱/车辆的行进方向中相互错开，由上述辐射源向第一、第二扫描通道分别发射X射线束的射入位置在集装箱/车辆的行进方向中相互错开。

根据上述发明，能够更好地实现辐射防护效果的最优化。

优选上述第一门组件包括第一横探测器臂架和第一竖探测器臂架，多个上述第一探测器模块分别设置于上述第一横探测器臂架和上述第一竖探测器臂架，上述第二门组件包括第二横探测器臂架和第二竖探测器臂架，多个上述第二探测器模块分别设置于上述第二横探测器臂架和上述第二竖探测器臂架。

上述第一横探测器臂架和上述第二横探测器臂架的延伸方向可以分别垂直于集装箱/车辆的行进方向，且由上述辐射源向上述第一、第二扫描通道中分别发射的X射线束的射入方向垂直于集装箱/车辆的行进方向。

也可以上述第一横探测器臂架和上述第二横探测器臂架的延伸方向分别相对于与集装箱/车辆的行进方向垂直的方向呈既定角度，由上

述辐射源向上述第一、第二扫描通道中分别发射的X射线束的射入方向相对于与集装箱/车辆的行进方向垂直的方向成该既定角度。

根据上述发明，能够容易地根据检查系统的实际布置位置等适宜地调节第一、第二扫描通道及集装箱/车辆的行进方向之间的角度。

优选上述控制机构基于自动控制程序进行控制动作。

根据上述发明，在基于自动控制程序来进行控制时，能够减少人为操作量。

此外，作为本发明的另一技术方案，提供一种车载移动式集装箱/车辆检查系统，其特征在于，具有：

底盘车，为行进机构；

左右一对的门组件，能够切换为在上述底盘车的左右两侧形成扫描通道的打开状态、及向底盘车侧收起的收起状态；

辐射源，为上述双靶式驻波电子直线加速器，能够同时向左右两侧发射X射线束；

多个探测器模块，分别安装于上述一对的门组件，对从上述辐射源发出的X射线束进行检测；

控制机构，包括控制上述旋转平台及门组件的动作的动作控制模块、控制上述辐射源的动作的辐射源控制模块、形成检查图像的图像获取模块。

根据上述发明，能够实现一种双通道式车载移动式集装箱/车辆检查系统，能够利用一台底盘车同时形成两个辐射成像扫描通道，并利用由双靶式驻波电子直线加速器构成的辐射源对两个扫描通道同时发射X射线束而对两个通道同时进行辐射成像检查。从而能够大幅地提高检查效率。

优选具有安装于上述底盘车的左右一对的旋转平台，能够分别向底盘车的左右两侧旋转，上述左右一对的门组件分别经由上述左右一对的旋转平台而安装在上述底盘车上，且能够与该左右一对的旋转平台一起旋转移动。

此外，优选上述左右一对的门组件的各自中分别包括横探测器臂架和竖探测器臂架，所述各横探测器臂架分别经由升降用致动器而安装于上述一对的旋转平台，在上述升降用致动机构的驱动下令所述各横探测器臂架和各竖探测器臂架一体地升降运动，上述各竖探测器臂

架分别经由展开用致动机构安装于上述各横探测器臂架，在上述展开用致动机构的促动下令上述各竖探测器臂架相对于上述各横探测器臂架旋转展开。

根据上述发明，能够令一对的门组件良好地相对于左右一对的旋转平台联动动作，从而顺利地利用一对的门组件在底盘车的左右两侧各形成一个扫描通道。

此外，优选上述多个探测器模块分别安装于上述一对门组件的上述各横探测器臂架以及上述各竖探测器臂架。

此外，优选上述一对的旋转平台位于上述底盘车的车尾侧。

此外，优选上述辐射源配置在上述旋转平台的下后方，使上述辐射源的 X 射线源点低于上述底盘车的底盘。

由此，能够令从辐射源放出的 X 射线所形成的扇面低位穿过被检测集装箱/车辆并由安装于门组件的横探测器臂架以及竖探测器臂架上的多个探测器良好地接收。

此外，优选该左右一对的门组件为，在收起状态时被保持在控制舱的上方且以底盘车的左右方向看收纳在底盘车的内侧。

此外，作为本发明的一技术方案，提供一种组合移动式集装箱/车辆检查系统，具有：自动扫描车、及自动扫描车的动作控制机构，其特征在于，

上述自动扫描车具有：

车架，能够借助导轮相对于地面行进移动；

左右一对的门组件，设置于上述车架，从上述车架向自动扫描车的左右两侧伸出而在上述自动扫描车的左右两侧分别形成扫描通道；

辐射源，为上述双靶式驻波电子直线加速器，能够向上述自动扫描车的左右两侧的扫描通道同时发射 X 射线束；

多个探测器模块，分别安装于上述一对的门组件，对从上述辐射源发出的 X 射线束进行检测并将检测结果转换为电信号。

根据上述发明，能够实现一种组合移动式的集装箱/车辆检查系统，能够在一台自动扫描车的两侧同时形成辐射成像扫描通道，并利用由双靶式驻波电子直线加速器构成的辐射源对两个扫描通道同时发射 X 射线束而对两个通道同时进行辐射成像检查。从而能够大幅地提高检查效率。

优选所述组合移动式集装箱/车辆检查系统具有活动屏蔽间，用于阻挡X射线且能够拆装。

优选上述自动扫描车的动作控制机构为远程控制机构，设置在上述活动屏蔽间的外侧，包括：动作控制模块、运行检查模块、显示模块、控制机构侧通讯设备。

优选在上述车架上具有设备舱，在该设备舱内设置有：

辐射源控制模块，基于来自上述控制设备的信号而控制上述辐射源的动作；

图像获取模块，基于来自上述探测器模块的电信号而形成检查图像；

设备舱侧通讯设备，与上述控制机构侧通讯设备进行通讯。

优选该左右一对的门组件分别具有横探测器臂架和竖探测器臂架，利用该横探测器臂架和竖探测器臂架在上述自动扫描车的左右两侧分别形成扫描通道。

优选上述多个探测器模块分别设置于各横探测器臂架及竖探测器臂架。

优选上述自动扫描车借助安装于上述车架的下表面的主动轮沿设置在地面上的导轨移动。

优选上述左右一对的门组件各自中的竖探测器臂架的下端分别通过从动轮沿设置在地面上的导轨移动。

附图说明

图1是表示现有技术的驻波电子直线加速器的微波传送系统的示意图。

图2是本发明的驻波电子直线加速器的一例的示意框图。

图3是本发明的驻波电子直线加速器的一例的俯视图，该图3中的上下方向为驻波电子直线加速器的左右方向，该图3中的左右方向为驻波电子直线加速器的前后方向。

图4是本发明的驻波电子直线加速器的一例的主视图，该图4中的左右方向为驻波电子直线加速器的左右方向，该图4中的垂直纸面方向为驻波电子直线加速器的前后方向。

图5是本发明的驻波电子直线加速器的另一例的俯视图，该图5中的上下方向为驻波电子直线加速器的左右方向，该图5中的左右方

向为驻波电子直线加速器的前后方向。

图 6 是本发明的驻波电子直线加速器的另一例的主视图，该图 6 中的左右方向为驻波电子直线加速器的左右方向，该图 6 中的垂直纸面方向为驻波电子直线加速器的前后方向。

图 7 是表示作为环流器的一例的四端环流器的工作原理的示意图。

图 8 是表示本发明的微波分配器的一例的示意图。

图 9 是本发明的双通道快速集装箱/车辆检查系统的主视图。

图 10 是表示本发明的双通道快速集装箱/车辆检查系统的俯视图，该图 10 中的左右方向为双通道快速集装箱/车辆检查系统的左右方向，该图 10 中的上下方向为集装箱/车辆的行进方向。

图 11 是表示本发明的双通道快速集装箱/车辆检查系统的左视图，是不存在集装箱/车辆的状态的视图。

图 12 是本发明的车载移动式集装箱/车辆检查系统的收起状态的从集装箱/车辆检查系统的右方看的视图。

图 13 是本发明的车载移动式集装箱/车辆检查系统的收起状态的俯视图，该图 13 中的上下方向为车载移动式集装箱/车辆检查系统的左右方向，该图 13 中的左右方向为集装箱/车辆的行进方向。

图 14 本发明的车载移动式集装箱/车辆检查系统的打开状态的俯视图。

图 15 是本发明的车载移动式集装箱/车辆检查系统的打开状态的从集装箱/车辆检查系统的后方看的视图。

图 16 是表示现有技术的可组合移动的集装箱检测系统的示意图。

图 17 是本发明的组合移动式集装箱/车辆检查系统的主视图。

图 18 是表示本发明的组合移动式集装箱/车辆检查系统的省略了活动屏蔽间的示意俯视图，该图 18 中的上下方向是组合移动式集装箱/车辆检查系统的左右方向，该图 18 中的左右方向是集装箱/车辆的行进方向。

附图标记说明

11…屏蔽装置、12…钛泵电源、13…第一加速管、14…脉冲变压器、15…环流器、16…波导管、17…磁控管、18…第二加速管、19…第一加速管用靶、20…第二加速管用靶、21…微波分配器、22…第二加速管用电子枪、23…第一加速管用电子枪、24…钛泵、25…波导窗、

101...第一探测器模块、102...第一横探测器臂架、103...第一竖探测器臂架、104...集装箱卡车、105...第一扫描通道、106...设备舱、107...辐射源（双靶式驻波电子直线加速器）、108...控制机构、116...第一支承臂、117...第一速度传感器、118...第一位置传感器、121...第二探测器模块、122...第二横探测器臂架、123...第二竖探测器臂架、125...第二扫描通道、126...第二支承臂、127...第二速度传感器、128...第二位置传感器、201...探测器模块、202...第一竖探测器臂架、203...第一横探测器臂架、204...第一集装箱卡车、205...第一扫描通道、206...设备舱、207...辐射源（双靶式驻波电子直线加速器）、208...底盘车、209...控制舱、210...旋转平台、211...升降用液压缸，212...旋转平台液压马达，222...第二竖探测器臂架、223...第二横探测器臂架、224...第二集装箱卡车、225...第二扫描通道、301...探测器模块、302...第一竖探测器臂架、303...第一横探测器臂架、304...集装箱/车辆、305...第一扫描通道、306...设备舱、307...辐射源（双靶式低能驻波电子直线加速器）、308...车架、309...主动轮、310...导轨、311...从动轮、322...第二竖探测器臂架、323...第二横探测器臂架、325...第二扫描通道。

具体实施方式

首先，应该指出的是，本节描述的仅仅是用于实施本发明的优选实施方式，在不改变本发明的原理的前提下，本领域技术人员能够对这里描述的技术方案做出改型和/或变型，这些改型和/或变型也将落入本发明的范围内。

以下参照附图详细说明本发明的具体实施方式。

（一）低能驻波电子直线加速器

1、具体例 1

图 2 是本发明的驻波电子直线加速器（107、207、307）的示意框图，图 3 是本发明的驻波电子直线加速器的一例的俯视图，图 4 是本发明的驻波电子直线加速器的一例的主视图。图 4 中的左右方向、图 3 中的上下方向是驻波电子直线加速器的左右方向，在将驻波电子直线加速器向集装箱/车辆检查系统安装时，令集装箱/车辆检查系统的左右方向与驻波电子直线加速器的左右方向一致。图 3 中的左右方向、图 4 中的垂直纸面方向为驻波电子直线加速器的前后方向，在将驻波电子直线加速器向集装箱/车辆检查系统安装时，与集装箱/车辆的行进方向

一致。

如从图 2 至图 4 所示可知，本发明的双靶式的驻波电子直线加速器 107 能够利用一个微波传送系统将由一个磁控管 17 产生的射频微波同时馈入一对的加速管（第一加速管 13 及第二加速管 18），在该一对的加速管 13、18 中分别形成加速微波场，为各加速管 13、18 提供加速所需的能量。

在图 3、图 4 中例示的实施例中，两个加速管 13、18 在主视方向（图 3 的左右方向、图 4 的垂直纸面方向）中位置错开且分别相对于水平方向倾斜布置。且两加速管 13、18 分别发射的 X 射线束的扇面沿着驻波电子直线加速器 107 的左右方向。

具体而言，驻波电子直线加速器 107 具有用来产生高压脉冲的省略图示的调制器，该调制器产生的高压脉冲通过脉冲变压器 14 被变换为适宜的脉冲后被供给至作为微波源的磁控管 17。该磁控管 17 接收到上述高压脉冲后输出脉冲形式的射频微波，该射频微波通过微波传送系统而被分别传递至一对的加速管 13、18 中，在各加速管 13、18 的内部形成驻波而用于令各加速管 13、18 中的电子加速。

微波传送系统主要可以包括用于传递微波功率的波导管 16、作为隔离器的环流器 15、用于隔离加速管和微波传送系统的波导窗 25 等。

其中，波导管 16 能够根据实际的结构、布置需要等而适宜地使用直波导管、弯波导管、软波导管等，或者也可以将这些适宜地进行组合来使用。在图 2 所示的实施例中，作为波导管 16 是组合了弯波导管、直波导管、软波导管而进行使用的。

此外，作为环流器 15，本发明中使用四端环流器，图 7 是示意地表示四端环流器的结构框图。参照图 2、图 7，四端环流器 15 作为隔离器使用，来自上游的波导管 16 的微波功率被从其第一端口输入并从第二端口输出，经由下游侧的波导管 16 而被送往一对的加速管 13、18。从一对的加速管 13、18 反射回来的微波功率从第二端口进入并由第三端口输出，被连接在第三端口的大负载吸收。从大负载反射的少量微波功率再被送到第四端口而被连接在第四端口的小负载吸收。从第二端口到第一端口间的隔离度很高，一般大于 25dB，从而，由各加速管 13、18 反射的功率经过四端环流器 15 后只有极小部分回到磁控管 17，因此磁控管 17 的工作状态受作为其负载的各加速管 13、18 的影响很

小。四端环流器 15 需要恒温冷却水来保证其工作时温度基本稳定，过大的温度变化会影响其插入损耗、隔离度等参数，进而影响磁控管 17 的正常工作及注入各加速管 13、18 的微波功率。需要说明的是，这里作为环流器 15 例举了四端环流器，但并不限定于此，例如也可以采用三端环流器等。

特别地，在本发明的微波传送系统中还具有用于令微波向各加速管 13、18 分支的微波分配器 21。该微波分配器设置在微波传送系统的末端附近。在图 2 所示的实施例中，微波分配器 21 的两个输出口分别经由波导管 16 及波导窗 25 与第一加速管 13 及第二加速管 18 连接，用于将来自上游侧的微波向下游的各加速管 13、18 分支。

图 8 是表示本发明的微波分配器的一例的示意图。如该图所示，该微波分配器 21 是具有一个输入口和两个输出口的分支管。但是，本发明的微波分配器 21 并不限定于上述结构，只要能够令微波传送系统向两个加速管 13、18 分支，也可以为其他任意结构。例如微波分配器可以根据需要而采用各种公知的材质和形式。

接着，微波传送系统的微波从各微波分配器 21 分支而经由下游的波导管 16 及波导窗 25 被传递至各加速管 13、18。此时，能够通过调节馈入各加速管的微波的相位而在各加速管 13、18 中形成正向波和反向波，该正向波和反向波叠加从而能够在各加速管 13、18 中分别形成稳定的驻波加速电场。

此外，在第一加速管 13 的入口附近设置有用于对第一加速管 13 内抽真空的钛泵 24、和用于向第一加速管 13 内发射电子束的第一加速管用电子枪 23，在第二加速管 18 的入口附近设置有用于对第二加速管 18 内抽真空的钛泵 24、和用于向第二加速管 18 内发射电子束的第二加速管用电子枪 22。调制器经由省略图示的电子枪前置变压器对该两个电子枪 22、23 供给高压脉冲。

在这些电子枪 22、23 的各自中，高压脉冲将电子从由灯丝加热后的阴极上拉出而形成电子束，并将其分别加速发射到各加速管 13、18 中。

该被发射到各加速管 13、18 中的电子束在稳定的驻波加速电场中吸收能量而被加速。

如图 4 所示，在第一加速管 13 的末端侧内设置有第一加速管用靶

19，在第二加速管 18 的末端侧内设置有第二加速管用靶 20。在各加速管 13、18 中被加速的电子束分别轰击各靶 19、20 而能够分别产生一连续谱 X 射线。此时，两个靶产生的 X 射线束的计量可以相同也可以不同。在各加速管 13、18 的出口处，对应于上述 X 射线而在适当的位置分别设置屏蔽设备 11，各屏蔽设备 11 仅在需要的方向保留所需形状的 X 射线束并屏蔽其他角度的 X 射线。此时，两个加速管 13、18 都能够产生单能量或者双能量的 X 射线。

从而，根据本发明，能够利用一个驻波电子直线加速器 107 同时向左右两方发射 X 射线束。

另外，在本实施例中，下述集装箱/车辆检查系统中的辐射源控制模块可以通过分别控制第一加速管用电子枪 23 和第二加速管用电子枪 22 的电子束的发射而控制辐射源 107 向两侧发射的 X 射线束的通断。

具体例 2

图 5 是本发明的驻波电子直线加速器的另一例的俯视图，图 6 是本发明的驻波电子直线加速器的另一例的主视图，图 5 中的上下方向、图 6 中的左右方向是驻波电子直线加速器的左右方向。在此，对与具体例 1 相同或者相似的内容省略说明而仅说明不同之处。

在本具体例中，令两个加速管 13、18 左右对称地布置，即在图 5 的上下方向、图 6 的左右方向中，两个加速管 13、18 对称地布置。

另外，在图 3 至图 6 的具体例 1 中，两加速管 13、18 分别发射的 X 射线束的扇面沿驻波电子直线加速器 107 的左右方向。但不一定限定于此，也可以是两加速管 13、18 分别发射的 X 射线束的扇面与驻波电子直线加速器 107 的左右方向以既定角度倾斜。此外，在图 3 至图 6 的具体例中，两个加速管 13、18 相对于水平方向分别倾斜地布置，但两个加速管 13、18 也可以根据需要而水平地布置、垂直布置等。

在上述实施方式中，公开了微波传送系统具有直波导管、弯波导管、四端环流器、软波导管、波导窗的具体方式。但当然可以根据加速器的具体规格而适宜地选择所具备的波导管、环流器、波导窗的布置、排列方式。

在上述实施方式中，公开了驻波电子直线加速器具有两个加速管的例子，但并不一定限定于此，也可以根据需要而令驻波电子直线加速器具有多个加速管，同时令微波分配器具有对应个数的分支输出口，

从而能够将来自上游的微波向各加速管分支。从而能够朝向多个方向同时形成多个X射线束。

（二）双通道式快速集装箱/车辆检查系统

1、双通道式快速集装箱/车辆检查系统的结构

图9是本发明的双通道式快速集装箱/车辆检查系统的主视图。图10是表示本发明的集装箱/车辆检查系统的俯视图。图11是表示本发明的集装箱/车辆检查系统的左视图，是不存在集装箱/车辆的状态的视图。在图9中的左右方向为集装箱/车辆检查系统的左右方向，图10中的上下方向为集装箱卡车的行进方向。

本发明的集装箱/车辆检查系统如图9~11所示，具有设备舱106，在该设备舱106中设置有上述的辐射源107以及控制机构108。所述辐射源107能够分别向下述的第一扫描通道105、第二扫描通道125发射X射线束。所述控制机构108包括控制该辐射源107的动作的辐射源控制模块（省略图示）、基于由以下详述的第一、第二探测器模块101、121探测到的X射线而获取检测图像的图像获取模块（省略图示）、用于接收/输出控制指令及检测图像信号的通讯设备（省略图示）等。

在设备舱106的左右两侧分别设置第一门组件和第二门组件。该第一、第二门组件可以与设备舱106一体地固接，也可以与设备舱106隔开既定间隔地设置，在设备舱106的两侧分别形成用于令集装箱卡车104通过的相互平行的第一扫描通道105及第二扫描通道125。在本实施方式中说明了第一、第二扫描通道105、125相互平行的情况，但第一、第二扫描通道105、125也可以相互成既定角度。

在本实施例中，第一门组件包括铅直的第一支承臂116、水平的第一横探测器臂架102、以及铅直的第一竖探测器臂架103。第一支承臂116的一端安装于设备舱106的上表面且另一端与第一横探测器臂架102的一端连结。第一竖探测器臂架103的一端与第一横探测器臂架102的另一端连结，且另一端与地面固接。其中，在第一横探测器臂架102及第一竖探测器臂架103上分别安装有对从上述辐射源107发出的X射线束进行检测的多个第一探测器模块101。

另一方面，第二门组件包括铅直的第二支承臂126、水平的第二横探测器臂架122、以及铅直的第二竖探测器臂架123。第二支承臂126的一端安装于设备舱106的上表面且另一端与第二横探测器臂架122

的一端连结。第二竖探测器臂架 123 的一端与第二横探测器臂架 122 的另一端连结，且另一端与地面固接。其中，在第二横探测器臂架 122 及第二竖探测器臂架 123 上分别安装有对从上述辐射源 107 发出的 X 射线束进行检测的多个第二探测器模块 121。

在以上说明的本实施例中，例示了门组件包括铅直的支承臂 116、126、水平的横探测器臂架 102、122、及铅直的竖探测器臂架 103、123 的方式，但是并不一定限定于此，只要能够在设备舱 106 左右两侧分别形成扫描通道，则门组件可以为各种结构。例如，横探测器臂架 102、122 及竖探测器臂架 103、123 的延伸方向可以根据实际布置需要进行各种调整，此外，横探测器臂架及竖探测器臂架既可以是彼此固接，也可以是能够在既定的角度范围内相对转动。另外，本实施例例示了门组件包括一个直线的横探测器臂架和一个直线的竖探测器臂架，但探测器臂架的形状及个数等能够根据实际的布置需要而适宜地进行选择。此外，本实施例中例示了第一、第二门组件安装于设备舱 106 的构成，但并不一定限定于此，第一、第二门组件也可以与设备舱 106 隔开既定间隔地与设备舱分体设置。

在图 10 中例示了第一门组件及第二门组件沿集装箱卡车 104 的行进方向相互错开的结构。此时，作为辐射源采用上述具体例 1 的双靶式直线加速器，其两个加速管 13、18 在主视方向（图 3 的左右方向、图 4 的垂直纸面方向）中位置错开地布置。从而在将该驻波电子直线加速器 107 布置在设备舱 106 中时，分别向第一扫描通道 105 和第二扫描通道 125 发射的 X 射线束的射入位置在集装箱卡车 104 的行进方向中相互错开。由此，向第一、第二扫描通道 105、125 中分别发射的 X 射线束的扇形面分别垂直于集装箱卡车 104 的行进方向且而在集装箱卡车 104 的行进方向中相互错开，从而能够更好地实现辐射防护效果的最优化。

本发明并不一定限定于此，在向第一、第二扫描通道 105、125 中分别发射的 X 射线束的射入位置在集装箱卡车 104 的行进方向中一致时（例如采用具体例 2 的低能驻波电子直线加速器），分别向第一扫描通道 105 和第二扫描通道 125 发射的 X 射线束的扇面共面。第一门组件及第二门组件在集装箱卡车 104 的行进方向中对齐。

在本实施方式中，在图 10 中例示了第一、第二门组件相对于集装

箱卡车 104 的行进方向垂直地布置的结构。在各 X 射线束分别垂直于集装箱卡车的行进方向地向第一、第二扫描通道 105、125 发射时，采用该结构。

本发明并不一定限定于此，在由辐射源 107 发射的 X 射线束的扇面不是沿集装箱/车辆检查系统的左右方向（垂直于集装箱卡车 104 的行进方向的方向），而是相对于集装箱/车辆检查系统的左右方向成既定角度时，相应地，第一、第二门组件以各自的横探测器臂架 102、122 的延伸方向相对于集装箱/车辆检查系统的左右方向呈该既定角度的方式布置。

在本实施例中，在第一门组件及第二门组件的外侧以包围第一门组件及第二门组件的方式设置有省略图示的防护设备，在该防护设备的外侧设置有远程控制机构，其包括发送控制指令的通讯设备、用于显示检测图像的显示模块等。

在第一扫描通道 105 中设置第一速度传感器 117、在第二扫描通道 125 中设置第二速度传感器 127，分别检测上述第一、第二扫描通道 105、125 中的被检测集装箱卡车 104 的行进速度，上述辐射源控制模块基于来自上述第一、第二速度传感器 117、127 的检测结果分别控制上述辐射源 107 向上述第一、第二扫描通道 105、125 发射 X 射线束的出束频率。

由此，能够根据第一、第二扫描通道 105、125 各自中的集装箱卡车 104 的移动速度来控制辐射源 107 向第一、第二扫描通道 105、125 各自的出束频率，从而能够对应于不同移动速度的集装箱卡车 104 进行更为精确的检查。特别地，由于辐射源控制模块基于来自第一、第二速度传感器 117、127 的检测结果分别地控制辐射源 107 向第一、第二扫描通道 105、125 发射 X 射线束的出束频率，所以即便第一扫描通道 105 和第二扫描通道 125 中的集装箱卡车 104 的移动速度不一致，也能够分别调整第一扫描通道 105 和第二扫描通道 125 中的 X 射线束的出束频率而对两个扫描通道 105、125 中的集装箱卡车 104 都进行精确检测。

在本实施例中，辐射源控制模块能够分别控制辐射源 107 的两个 X 射线束的发射/停止。此外，在第一扫描通道 105 中设置第一位置传感器 118，在第二扫描通道 125 中设置第二位置传感器 128，在基于第一

位置传感器 118 的检测结果判定集装箱卡车 104 到达第一扫描通道 105 中的既定位置时，开始从上述辐射源 107 向上述第一扫描通道 105 发射 X 射线束，在基于第一位置传感器 118 的检测结果判定集装箱卡车 104 完全通过了第一扫描通道 105 时，停止从上述辐射源 107 向上述第一扫描通道 105 发射 X 射线束。另一方面，在基于第二位置传感器 128 的检测结果判定集装箱卡车 104 到达第二扫描通道 125 中的既定位置时，开始从上述辐射源 107 向上述第二扫描通道 125 发射 X 射线束，在基于第二位置传感器 128 的检测结果判定集装箱卡车 104 完全通过了第二扫描通道 125 时，停止从上述辐射源 107 向上述第二扫描通道 125 发射 X 射线束。

由此，能够在扫描通道中不存在集装箱/车辆时停止 X 射线的发射，从而能够避免不必要的能源浪费并实现辐射安全保证。并且，能够根据实际需要选择是使用单通道方式进行扫描检查还是使用双通道方式进行扫描检查。并且，由于只有在判定集装箱卡车 104 到达第一、第二扫描通道 105、125 中的既定位置时才开始发射 X 射线束，因而通过例如将集装箱卡车 104 的驾驶员到达防护位置时的位置设定为上述既定位置，能够在驾驶员到达防护位置后才开始向扫描通道发射 X 射线，由此能够避免驾驶员等受到 X 射线的伤害。

另外，在本实施例中，上述辐射源控制模块基于自动控制程序自动控制辐射源 107 的动作，从而能够节省集装箱卡车 104 检查所需要的人力。

3、双通道式快速集装箱/车辆检查系统的工作过程。

以下参照图 9、图 10 说明本发明的双通道式快速集装箱/车辆检查系统的工作过程，其扫描检查过程中的控制动作自动地进行。

由于第一扫描通道 105、第二扫面通道 125 中的检测动作相互对应，仅详细说明第一扫描通道 105 中的工作过程。

首先，在集装箱卡车 104 进入第一扫描通道 105 前，由第一速度传感器 117 及第一位置传感器 118 的检测结果判断出第一扫面通道 105 中不存在集装箱卡车 104，从而控制辐射源控制模块，从辐射源 107 向第一扫描通道 105 的 X 射线束的发射被切断。

当驾驶员驾驶集装箱卡车 104 进入第一扫描通道 105 后，由第一速度传感器 117 检测集装箱卡车 104 的行进速度，基于其检测结果，

确定辐射源 107 向第一扫描通道 105 的出束频率。同时，由第一位置传感器 118 检测集装箱卡车 104 的位置，当基于该第一位置传感器 118 的检测结果判定集装箱卡车 104 的驾驶员到达预先设定的防护位置且集装箱卡车 104 所处的逻辑状态正确无误时，辐射源控制模块控制辐射源 107 开始以上述算出的出束频率向第一扫描通道 105 发射 X 射线束，对集装箱卡车 104 进行扫描检查，利用安装于第一门框部件上的多个第一探测器模块 101 接收上述 X 射线束。将探测到的上述 X 射线束经由未图示的信号转换模块转换为电信号并输入到位于设备舱 106 内的图像获取模块从而获取检测图像。

当集装箱卡车 104 继续行进而完全通过了第一扫描通道 105 后，由第一位置传感器 118 及第一速度传感器 117 检测到这一情况，辐射源控制模块控制辐射源 107 停止向第一扫描通道 105 发射 X 射线束。从而完成第一扫描通道 105 中的一辆集装箱卡车 104 的扫描检查。

在本实施例中，能够分别根据进入第一扫描通道 105 及第二扫描通道 125 中的集装箱卡车 104 的时序来自动地开始/停止辐射源 107 分别向两扫描通道的 X 射线的发射，且能够自动地根据两扫描通道 105、125 各自中的集装箱卡车 104 的移动速度而分别调节向两扫描通道 105、125 的 X 射线束的出束频率，从而能够更高效、更精确地对两扫描通道 105、125 各自中的集装箱卡车 104 进行扫描检查。并且，根据本实施例，检查系统能够对进入第一扫描通道 105 及第二扫描通道 125 的任意一个中的集装箱卡车 104 进行扫描检查，也能够同时对进入上述两个扫描通道 105、125 中的集装箱卡车 104 进行扫描检查。

（三）车载移动式集装箱/车辆检查系统

1、车载移动式集装箱/车辆检查系统的结构

图 12 是本发明的车载移动式集装箱/车辆检查系统的收起状态的从集装箱/车辆检查系统的右方看的视图，图 13 是本发明的车载移动式集装箱/车辆检查系统的收起状态的俯视图。在图 13 中，右侧为底盘车的前方，上下方向为底盘车的左右方向。

本发明的车载移动式集装箱/车辆检查系统如图 12、13 所示，具有作为行进机构的底盘车 208。在该底盘车 208 的省略图示的车身托架上设置控制舱 209，在该控制舱 209 中设置有省略图示的动作控制模块、图像获取模块、运行检查模块、显示模块、由具有 X 射线防护作用材

料构成的工作室等。

在该控制舱 209 的后侧即底盘车 208 的车身托架的车尾侧，在底盘车 208 的左右方向上左右对称地设置有一对的旋转平台 210，该一对的旋转平台 210 能够借助旋转平台液压马达 212 的动作而相对于底盘车 208 的车身托架分别向左右两侧旋转。

在该左右一对的旋转平台 210 上安装有能够与该旋转平台联动地在收起状态和打开状态之间变换位置的左右一对的门组件。

如图 12、图 13 所示，左右一对的门组件分别包括横探测器臂架（第一横探测器臂架 203 及第二横探测器臂架 223）、左右一对的竖探测器臂架（第一竖探测器臂架 202 及第二竖探测器臂架 222）、连接在第一横探测器臂架 203 与第一竖探测器臂架 202 之间及连接在第二横探测器臂架 223 与第二竖探测器臂架 222 之间而令各竖探测器臂架 202、222 能够分别相对于各横探测器臂架 203、223 向下地旋转展开的省略图示的展开用液压缸。

所谓门组件的收起状态是下述状态：如图 13 所示，左右一对的门组件中的第一竖探测器臂架 202 和第一横探测器臂架 203 以水平状态重叠地保持在控制舱 209 的上方且在底盘车 208 的左右方向中看收纳在底盘车 208 的内侧，第二竖探测器臂架 222 和第二横探测器臂架 223 也以水平状态重叠地保持在控制舱 209 的上方且在底盘车 208 的左右方向中看收纳在底盘车 208 的内侧。此时，收起状态中的第一竖探测器臂架 202 和第一横探测器臂架 203 上下重叠地平行布置，竖探测器臂架 222 和横探测器臂架 223 上下重叠地平行布置。

所谓门组件的打开状态是指下述状态，如图 14、图 15 所示，一对门组件中的各横探测器臂架 203、223 和各竖探测器臂架 202、222 分别与一对的旋转平台 210 一起向底盘车 208 的左右两侧旋转 90 度且各竖探测器臂架 202、222 相对于各横探测器臂架 203、223 分别向下旋转 90 度而展开。

在本发明中，在一对的旋转平台 210 的各自上分别经由升降用液压缸 211 而固装一对门组件中的横探测器臂架 203、223 的一端，使得各横探测器臂架 203、223 能够借助该升降用液压缸的动作而在保持平行的状态下相对于底盘车升降。并且，在横探测器臂架 203 的另一端经由省略图示的展开用液压缸而安装竖探测器臂架 202，在横探测器臂

架 223 的另一端经由省略图示的展开用液压缸而安装竖探测器臂架 222，使得各竖探测器臂架 202、222 能够分别在垂直于各横探测器臂架 203、223 的状态和平行于各横探测器臂架 203、223 的状态之间变化。

在此，作为令一对的旋转平台 210 旋转的机构说明了旋转平台液压马达 212，作为令一对的门组件与一对的旋转平台 210 联动地动作的机构说明了液压缸，但本发明并不限定于此，也可以以其他本领域技术人员惯用的其他方式进行替换，例如可以使用连杆机构、气动致动器、电动致动器等形式。

在一对门组件的各横探测器臂架 203、223 和各竖探测器臂架 202、222 上，分别设置有多个用于对从上述辐射源 207 发出的 X 射线束进行检测的探测器模块 201。

此外，在底盘车 208 的后方，设置有比从车身托架更向后方延伸出的设备舱 206，在该设备舱 206 中设置有作为辐射源 207 的上述双靶式的驻波电子直线加速器、及省略图示的辐射源控制模块等的设备。此处，作为驻波电子直线加速，采用了上述具体例 2 所述的双靶式的驻波电子直线加速器。

3、车载移动式集装箱/车辆检查系统的工作过程。

以下，参照图 9 至图 15 说明本发明的车载移动式集装箱/车辆检查系统的工作过程。

首先，本发明的车载移动式集装箱/车辆检查系统能够在前述收起状态下在标准的公路上行驶，到达预定的目标位置。

在对集装箱或者车辆进行辐射成像检查时，由省略图示的控制机构对各液压缸的动作进行控制而实现下述动作。

首先，一对的门组件即第一竖探测器臂架 202 与第一横探测器臂架 203、及第二竖探测器臂架 222 与第二横探测器臂架 223 在升降用液压缸 211 的作用下一体地垂直上升，在到达既定高度后停止。

然后，旋转平台液压马达 212 动作而令左右一对的旋转平台 210 与位于其上的门组件一起向左右两方旋转 90 后停止。

然后，令两个门组件中各自省略图示的展开用液压缸动作，令各竖探测器臂架 202、222 相对于各横探测器臂架 203、223 向下旋转 90 度而变为展开的状态。

从而，利用两个门组件在底盘车 208 的左右两侧分别形成了第一扫描通道 205 和第二扫描通道 225。

在两个扫描通道 205、225 形成后，通过未图示的辐射源控制模块控制作为辐射源 207 的上述驻波电子直线加速器，使其分别向底盘车 208 的左右两侧发射 X 射线束。

由于辐射源配置在旋转平台 210 的下后方而使辐射源的 X 射线源点低于底盘车 208 的底盘，所以从辐射源放出的左右两侧的 X 射线所形成的扇面分别低位穿过第一扫描通道 205 中的第一集装箱卡车 204、及第二扫描通道 225 中的第二集装箱卡车 224，并且位于比底盘车 208 的尾部更靠后方。

此时，利用设置在一对的门组件的各竖探测器臂架 202、222 和各横探测器臂架 203、223 上的多个探测器模块 201 接收上述 X 射线。将探测到的上述 X 射线经由未图示的信号转换模块而转换为电信号并输入到位于控制舱 209 内的图像获取模块，图像获取模块将图像信号输送到运行检查模块并由显示模块显示检测结果。

在检查结束而需要令车载移动式集装箱/车辆检查系统变为运输状态时，通过辐射源控制模块停止作为辐射源 207 的上述驻波电子直线加速器的工作。

然后，控制省略图示的展开用液压缸的动作令各竖探测器臂架 202、222 相对于各横探测器臂架 203、223 旋转收回而变为水平地层叠在各横探测器臂架 203、223 下方的状态。

接着，控制旋转平台液压马达 212 令一对的旋转平台 210 与各自上的门组件的竖探测器臂架 202 和横探测器臂架 203、及竖探测器臂架 222 和横探测器臂架 223 一体地向底盘车 208 侧旋转 90 度，在底盘车 208 的左右方向上看，令各竖探测器臂架 202、222 和各横探测器臂架 203、223 都以水平状态上下层叠地保持在底盘车 208 的左右方向的内侧。

然后，令升降用液压缸 211 动作而令一对的门组件下降，从而成为将一对的门组件的各竖探测器臂架 202、222 和各横探测器臂架 203、223 以水平状态上下层叠地保持在控制舱的上方的收起状态。

在上述实施方式中，公开了一对的门组件分别由能够折叠横探测器臂架及竖探测器臂架构成、且其借助左右一对的旋转平台、升降用

致动器、展开用致动器而在打开状态与收起状态之间切换的方式。但是并不一定限定于此，例如构成各门组件的部件的形态、个数、动作方式能够根据实际需要适宜地变更。例如也可以省略旋转平台而分别借助旋转致动器直接驱动一对的门组件旋转。

此外，在上述实施方式中，公开了一对的门组件及一对的旋转平台设置在底盘车的车尾侧、在收起状态时收纳于控制舱的上方且在底盘车的左右方向内侧的方式。但是并不一定限定于此，一对的门组件只要能够在底盘车的左右两侧分别形成扫描通道，则也可以设置在底盘车的适宜的其他位置，在收起状态时其也可以位于底盘车的其他位置，例如也可以设置并折叠收纳在底盘车的左右两侧、或底盘车的后部。

此外，在上述实施方式中，公开了辐射源设置在上述旋转平台的下后方的方式。但是并不一定限定于此，也可以根据需要例如设置于底盘车的其他适宜部位，例如设置在旋转平台的正后方等。

（四）组合移动式集装箱/车辆检查系统

1、组合移动式集装箱/车辆检查的结构

图 17 是本发明的组合移动式集装箱/车辆检查系统的收起状态的主视图，图 18 是表示本发明的组合移动式集装箱/车辆检查系统的省略了活动屏蔽间的示意俯视图。在图 17 中的左右方向为组合移动式集装箱/车辆检查系统的左右方向。

本发明的组合移动式集装箱/车辆检查系统具有能够阻止 X 射线扩散并能够拆卸拼装的省略图示的活动屏蔽间、作为行进扫描检测机构的自动扫描车、及远程控制自动扫描车的扫描动作并显示扫描检测结果的远程控制机构。

活动屏蔽间是由能够拆卸拼装的防护墙及活动顶棚组成的，防护墙由墙柱组成，所述墙柱由多根水泥混凝土构成且纵向截面能够相互嵌接。其安装在自动扫描车的外围。

在活动屏蔽间的外侧设置有远程控制机构，其包括根据检查动作指令而控制上述自动扫描车的行进动作的动作控制模块、运行检查模块、显示模块、通讯设备等。在扫描检查动作时，其通过由通讯设备发出的通讯信号来远程控制自动扫描车的行进动作等的扫描动作，并且接收来自自动扫描车的表示检测结果的图像信号，将其输入内部的

运行检测模块并由显示模块显示检测结果。

如图 17、18 所示，自动扫描车具有车架 308，在该车架 308 的下表面的左右两侧设置有作为滑动引导机构的主动轮 309，自动扫描车能够借助该主动轮 309 沿设置于地面的导轨 310 滑动行进。

在车架 308 上设置有设备舱 306，在该设备舱 306 中设置有控制辐射源 307 的动作的辐射源控制模块、和基于由下述探测器模块 301 探测到的 X 射线而获取检测图像的图像获取模块、用于与活动屏蔽间外侧的控制机构进行通讯用的通讯设备等。所述辐射源 307 是上述的双靶式驻波电子直线加速器。

此外，在自动扫描车的车架 308 上，设置有左右一对的门组件，如图 17 所示，一对的门组件分别向自动扫描车的左右两侧伸出，用于在自动扫描车的左右两侧分别形成可供被检测的集装箱/车辆 304 通过其中的第一扫描通道 305 和第二扫描通道 325。

具体而言，一对的门组件分别具有水平延伸的横探测器臂架 303、323 和铅直延伸的竖探测器臂架 302、322，利用该横探测器臂架 303、323 和竖探测器臂架 302、322 在上述自动扫描车的左右两侧分别形成第一扫描通道 305 和第二扫描通道 325。在本实施例中例示了门组件包括水平的横探测器臂架 303、323 及铅直的竖探测器臂架 302、322 的方式，但是并不一定限定于此，只要能够在自动扫描车的左右两侧分别形成扫描通道，则门组件可以为各种结构。例如，横探测器臂架 303、323 及竖探测器臂架 302、322 的延伸方向可以根据实际布置需要进行各种调整，此外，横探测器臂架 303、323 及竖探测器臂架 302、322 既可以是彼此固接，也可以是能够在既定的角度范围内相对转动。另外，本实施例例示了门组件分别包括一个直线的横探测器臂架和一个直线的竖探测器臂架，但探测器臂架的形状及个数等能够根据实际的布置需要而适宜地进行选择。

在一对门组件的各横探测器臂架 303、323 和各竖探测器臂架 302、322 上，分别设置有多个用于对从下述辐射源 307 发出的 X 射线束进行检测的探测器模块 301。

此外，在本实施例中，在各竖探测器臂架 302、322 的下端设置有作为滑动引导机构的从动轮 311，该从动轮 311 能够沿设置于地面的导轨 310 滑动行进。此处说明了各竖探测器臂架 302、322 下端具有作为

滑动引导机构的从动轮 311 的情况，但不限定于此，各竖探测器臂 302、322 也可以为悬臂式结构形式，底部不安装从动轮 311。

2、组合移动式集装箱/车辆检查系统的工作过程。

以下参照图 17、图 18 说明本发明的组合移动式集装箱/车辆检查系统的工作过程。

首先，利用未图示的装载车装载并运送本发明的上述自动扫描车而将其设置于需要进行扫描检查的位置，令自动扫描车的车架 308 下表面的主动轮 309 及两个竖探测器臂架 302、322 的下端的从动轮 311 分别与设置于检测现场的导轨 310 滑接。在设置好自动扫描车后，在其外围安装活动屏蔽间、并在活动屏蔽间的外侧设置控制机构等设备。

在本发明的检查系统布置就绪后，令作为被检测设备的集装箱/车辆 304 进入活动屏蔽间及第一扫描通道 305、第二扫描通道 325。由控制机构的通讯设备发出控制信号，由自动扫描车的设备舱 306 中的通讯设备接收该控制信号，从而控制自动扫描车沿着导轨 310 自动移动，由左右一对的门组件形成的门框跨过作为被检测设备的集装箱/车辆 304。

同时，根据来自控制机构的通讯信号，辐射源控制模块控制双靶式驻波电子直线加速器 307 令其向左右两侧的扫描通道 305、325 同时发射 X 射线，并利用安装于左右一对的门框部件上的探测器模块 301 接收上述 X 射线。将探测到的上述 X 射线经由未图示的信号转换模块而转换为电信号并输入到位于设备舱 306 内的图像获取模块，图像获取模块将图像信号输送到运行检查模块并由显示模块显示检测结果。

在扫描结束后，根据来自控制机构的控制信号，自动扫描车停止移动，变为待机状态而等待下一次的扫描指令。

以上说明了本发明的一具体实施方式，但应该理解的是，本发明不限定于上述实施方式，仅由后附的权利要求书来限定。上述的实施方式中示出的各构成部件的各形状及组合等仅是一例，能够在不脱离本发明的主旨的范围内进行构成的添加、省略、置换、及其他的变更。例如可以考虑以下的变形例。

权 利 要 求

1. 一种驻波电子直线加速器，其特征在于，

具备：

磁控管，产生射频微波；

多个加速管，在内部形成驻波而用于将电子加速；

微波传送系统，连接在上述磁控管与上述多个加速管之间，将来自上述磁控管的微波馈入上述多个加速管而在上述多个加速管中形成驻波；

多个电子枪，向上述多个加速管内发射电子束；

多个靶，对应于上述多个加速管而分别位于各加速管中，分别被加速管中的加速后的电子束轰击而产生多个连续谱的 X 射线；

多个屏蔽设备，对应于上述多个靶而设置，对于上述多个连续谱的 X 射线，在前向保留所需形状的 X 射线束，并屏蔽其他角度的 X 射线，

在所述微波传送系统中设置有微波分配器，用于令微波传送系统中的微波向各个加速管分支。

2. 根据权利要求 1 所述的驻波电子直线加速器，其特征在于，

具有用于产生高压脉冲的调制器，上述磁控管接收来自上述调制器的高压脉冲而产生射频微波，上述多个电子枪接收来自上述调制器的高压脉冲而发射电子束。

3. 根据权利要求 1 所述的驻波电子直线加速器，其特征在于，

上述加速管、靶、电子枪、屏蔽设备各为两个，上述微波分配器令微波向上述两个加速管分支，

该驻波电子直线加速器朝向两侧分别发射 X 射线束。

4. 根据权利要求 1 所述的驻波电子直线加速器，其特征在于，

上述多个加速管都产生单能量或者双能量的 X 射线。

5. 根据权利要求 3 所述的驻波电子直线加速器，其特征在于，

上述两个加速管相对于水平方向向上倾斜。

6. 根据权利要求 3 所述的驻波电子直线加速器，其特征在于，

上述两个加速管在上述驻波电子直线加速器的前后方向中位置相互错开。

7. 一种双通道式集装箱/车辆检查系统，包括：

第一门组件，用于形成令集装箱/车辆通过的第一扫描通道，设置有多个第一探测器模块；

第二门组件，用于形成令集装箱/车辆通过的第二扫描通道，设置有多个第二探测器模块；

辐射源，为权利要求 3 所述的驻波电子直线加速器，设置在上述第一门组件和第二门组件之间，分别向上述第一扫描通道以及第二扫描通道发射 X 射线束。

8. 根据权利要求 7 所述的集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

具有控制机构，包括辐射源控制模块、图像获取模块。

9. 根据权利要求 8 所述的集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

具有设备舱，该设备舱设置在上述第一门组件和上述第二门组件之间，上述辐射源、上述控制机构设置在该设备舱内。

10. 根据权利要求 8 所述的集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

具有第一速度传感器和第二速度传感器，分别检测上述第一、第二扫描通道中的集装箱/车辆的行进速度，上述辐射源控制模块基于来自上述第一、第二速度传感器的检测结果分别控制上述辐射源向上述第一、第二扫描通道发射 X 射线束的出束频率。

11. 根据权利要求 8 所述的集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

上述辐射源控制模块分别控制上述辐射源发射的两个 X 射线束的发射/停止。

12. 根据权利要求 11 所述的集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

具有第一位置传感器和第二位置传感器，分别检测上述第一、第二扫描通道中的集装箱/车辆的行进位置，在基于上述第一位置传感器的检测结果判定集装箱/车辆到达上述第一扫描通道中的既定位置时从上述辐射源向上述第一扫描通道发射 X 射线束，在基于上述第二位置传感器的检测结果判定集装箱/车辆到达上述第二扫描通道中的既定位置时从上述辐射源向上述第二扫描通道发射 X 射线束。

13. 根据权利要求 7 所述的集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

上述第一、第二门组件的设置位置在集装箱/车辆的行进方向中相互错开，由上述辐射源向第一、第二扫描通道分别发射 X 射线束的射入位置在集装箱/车辆的行进方向中相互错开。

14. 根据权利要求 7 所述的集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

上述第一门组件包括第一横探测器臂架和第一竖探测器臂架，多个上述第一探测器模块分别设置于上述第一横探测器臂架和上述第一竖探测器臂架，上述第二门组件包括第二横探测器臂架和第二竖探测器臂架，多个上述第二探测器模块分别设置于上述第二横探测器臂架和上述第二竖探测器臂架。

15. 根据权利要求 14 所述的集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

上述第一横探测器臂架和上述第二横探测器臂架的延伸方向分别垂直于集装箱/车辆的行进方向，由上述辐射源向上述第一、第二扫描通道中分别发射的 X 射线束的射入方向垂直于集装箱/车辆的行进方向。

16. 根据权利要求 14 所述的集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

上述第一横探测器臂架和上述第二横探测器臂架的延伸方向相对于垂直于集装箱/车辆的行进方向的方向呈既定角度，由上述辐射源向上述第一、第二扫描通道中分别发射的 X 射线束的射入方向相对于垂直于集装箱/车辆的行进方向的方向成该既定角度。

17. 根据权利要求 8 所述的集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

上述控制机构基于自动控制程序进行控制动作。

18. 一种车载移动式集装箱/车辆检查系统，其特征在于，具有：

底盘车，为行进机构；

左右一对的门组件，该左右一对的门组件能够切换为在上述底盘车的左右两侧形成扫描通道的打开状态、及向底盘车侧收起的收起状态；

辐射源，为权利要求 3 所述的驻波电子直线加速器，同时向左右两侧发射 X 射线束；

多个探测器模块，分别安装于上述一对的门组件，对从上述辐射源发出的 X 射线束进行检测；

控制机构，包括控制上述旋转平台及门组件的动作的动作控制模块、控制上述辐射源的动作的辐射源控制模块、形成检查图像的图像获取模块。

19. 根据权利要求 18 所述的车载移动式集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

具有安装于上述底盘车的左右一对的旋转平台，能够分别向底盘车的左右两侧旋转，上述左右一对的门组件分别经由上述左右一对的旋转平台而安装在上述底盘车上，且与该左右一对的旋转平台一起旋转移动。

20. 根据权利要求 19 所述的车载移动式集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

上述左右一对的门组件的各自中分别包括横探测器臂架和竖探测器臂架，所述各横探测器臂架分别经由升降用致动器而安装于上述一对的旋转平台，在上述升降用致动机构的驱动下令所述各横探测器臂架和各竖探测器臂架一体地升降运动，上述各竖探测器臂架分别经由展开用致动机构安装于上述各横探测器臂架，在上述展开用致动机构的促动下令上述各竖探测器臂架相对于上述各横探测器臂架旋转展开。

21. 根据权利要求 20 所述的车载移动式集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

上述多个探测器模块分别安装于上述一对门组件的上述各横探测器臂架以及上述各竖探测器臂架。

22. 根据权利要求 19 所述的车载移动式集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

上述一对的旋转平台位于上述底盘车的车尾侧。

23. 根据权利要求 22 所述的车载移动式集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

上述辐射源配置在上述旋转平台的下后方，使上述辐射源的 X 射线源点低于上述底盘车的底盘。

24. 根据权利要求 18 所述的车载移动式集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

该左右一对的门组件为，在收起状态时被保持在控制舱的上方且以底盘车的左右方向看收纳在底盘车的内侧。

25. 一种组合移动式集装箱/车辆检查系统，具有：自动扫描车、自动扫描车的动作控制机构，其特征在于，

上述自动扫描车具有：

车架，借助主动轮相对于地面行进移动；

左右一对的门组件，设置于上述车架，从上述车架向自动扫描车的左右两侧伸出而在上述自动扫描车的左右两侧分别形成扫描通道；

辐射源，为权利要求 3 所述的驻波电子直线加速器，向上述自动扫描车的左右两侧的扫描通道同时发射 X 射线束；

多个探测器模块，分别安装于上述一对的门组件，对从上述辐射源发出的 X 射线束进行检测。

26. 根据权利要求 25 所述的组合移动式集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

具有能够拆装的活动屏蔽间，用于阻挡 X 射线。

27. 根据权利要求 26 所述的组合移动式集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

上述自动扫描车的动作控制机构为远程控制机构，设置在上述活动屏蔽间的外侧，包括：动作控制模块、运行检查模块、显示模块、控制机构侧通讯设备。

28. 根据权利要求 27 所述的组合移动式集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

在上述车架上具有设备舱，在该设备舱内设置有：

辐射源控制模块，基于来自上述控制机构的信号而控制上述辐射源的动作；

图像获取模块，基于来自上述探测器模块的电信号而形成检查图像；

设备舱侧通讯设备，与上述控制机构侧通讯设备进行通讯。

29. 根据权利要求 25 所述的组合移动式集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

该左右一对的门组件分别具有横探测器臂架和竖探测器臂架，利用该横探测器臂架和竖探测器臂架在上述自动扫描车的左右两侧分别形成扫描通道。

30. 根据权利要求 29 所述的组合移动式集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

上述多个探测器模块分别设置于各横探测器臂架及竖探测器臂架。

31. 根据权利要求 25 所述的组合移动式集装箱/车辆检查系统，其

特征在于，

上述自动扫描车借助安装于上述车架的下表面的主动轮沿设置在地面上的导轨移动。

32. 根据权利要求 29 所述的组合移动式集装箱/车辆检查系统，其特征在于，

上述左右一对的门组件各自中的竖探测器臂架的下端分别通过从动轮沿设置在地面上的导轨移动。

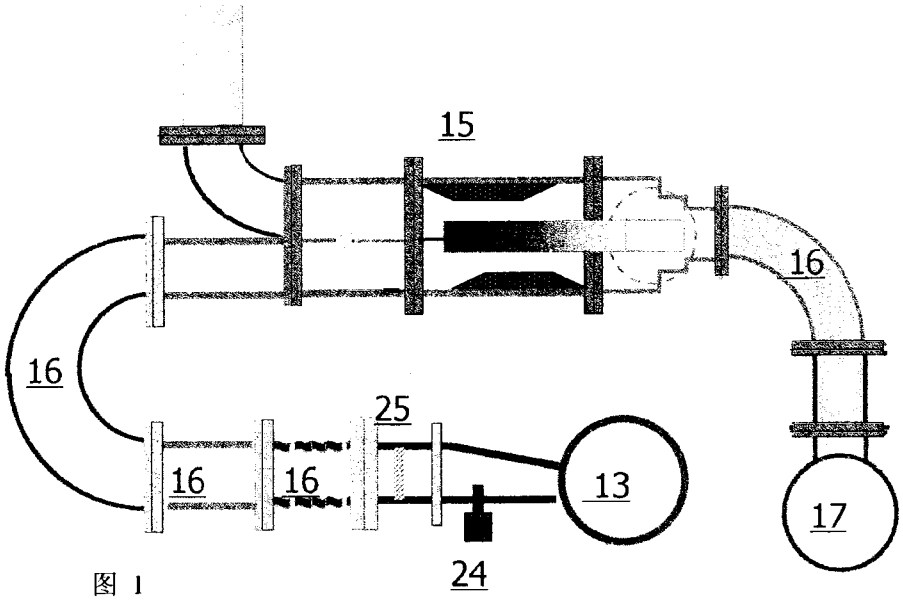


图 1

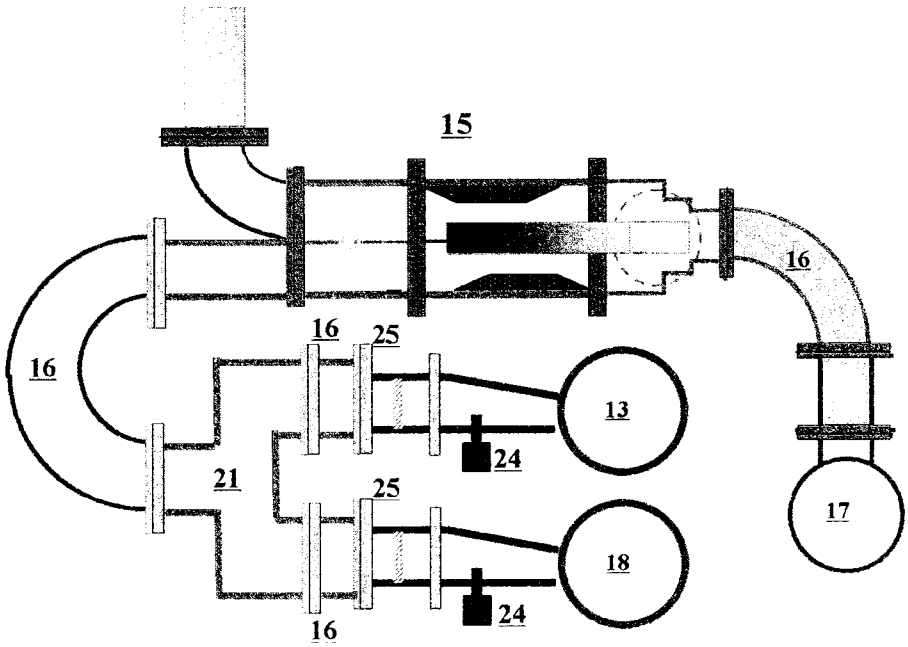


图 2

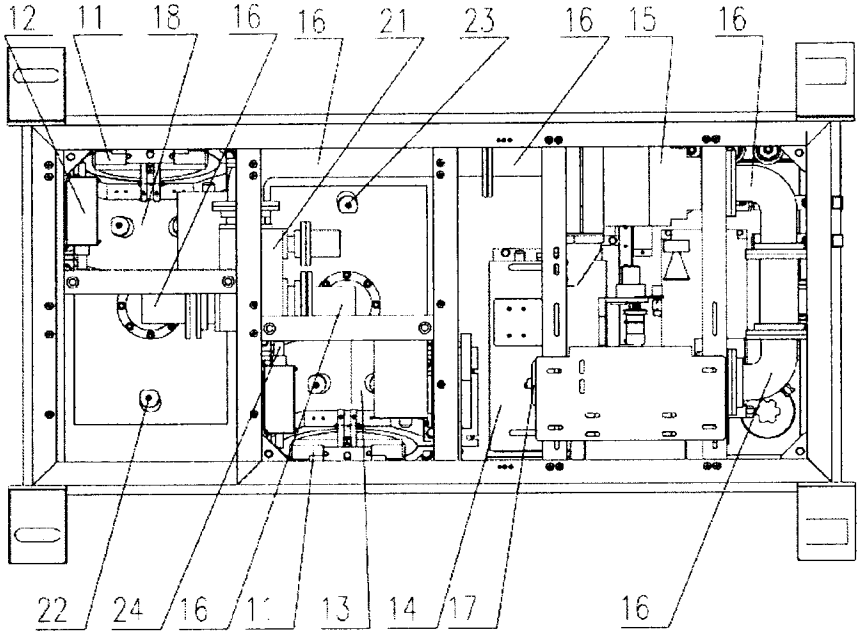


图 3

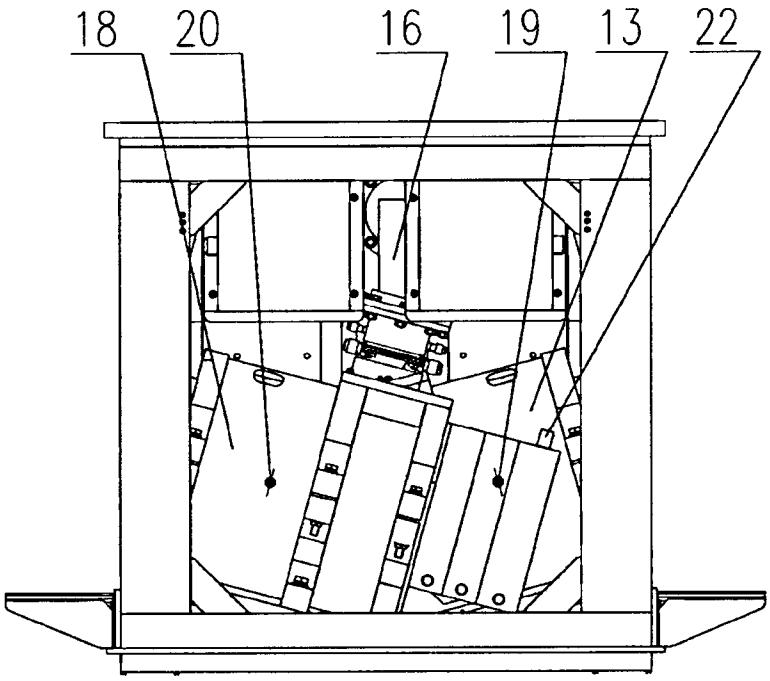


图 4

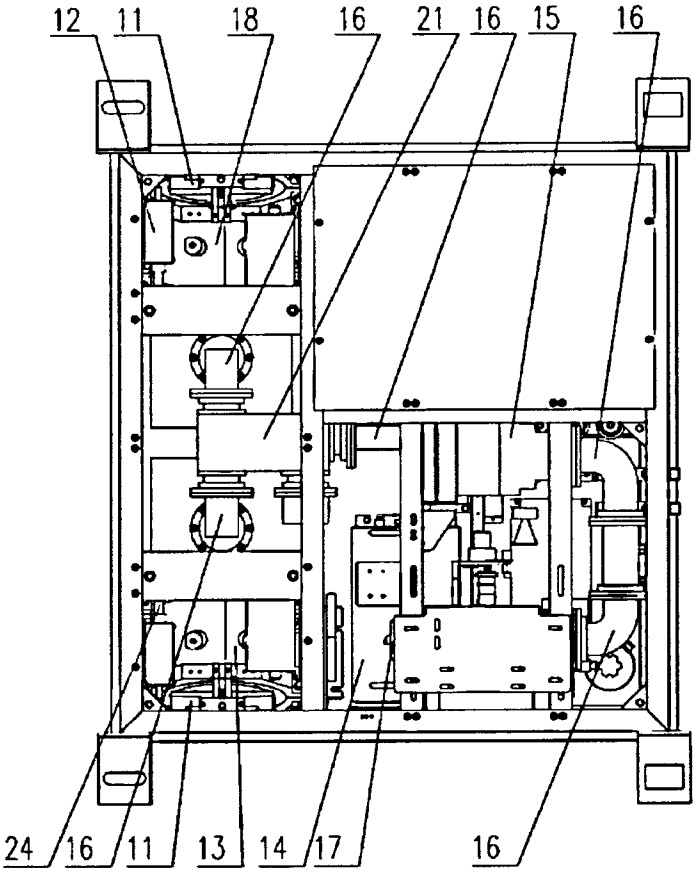

12
11
18
16
21
16
15
16
24
16
11
13
14
17
16

图 5

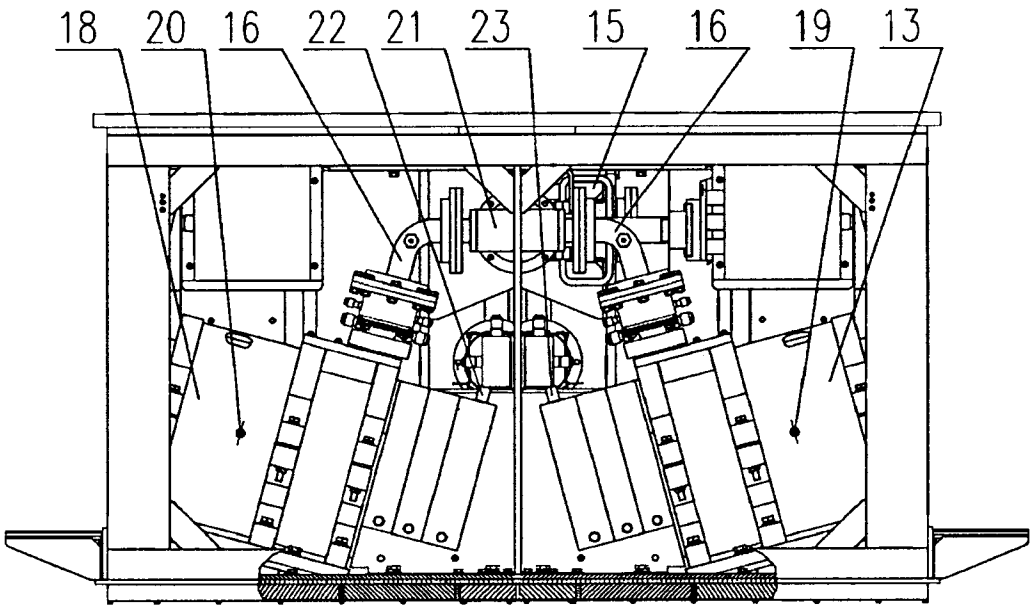

18
20
16
22
21
23
15
16
19
13

图 6

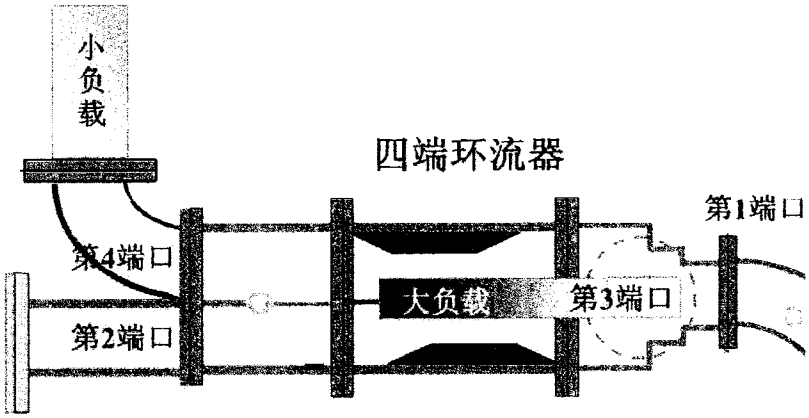

小
负
载
四端环流器
第1端口
第4端口
大负载
第3端口
第2端口

图 7

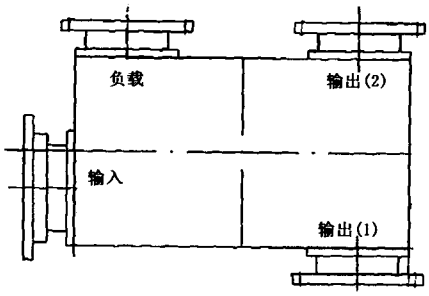

负载
输出(2)
输入
输出(1)

图 8

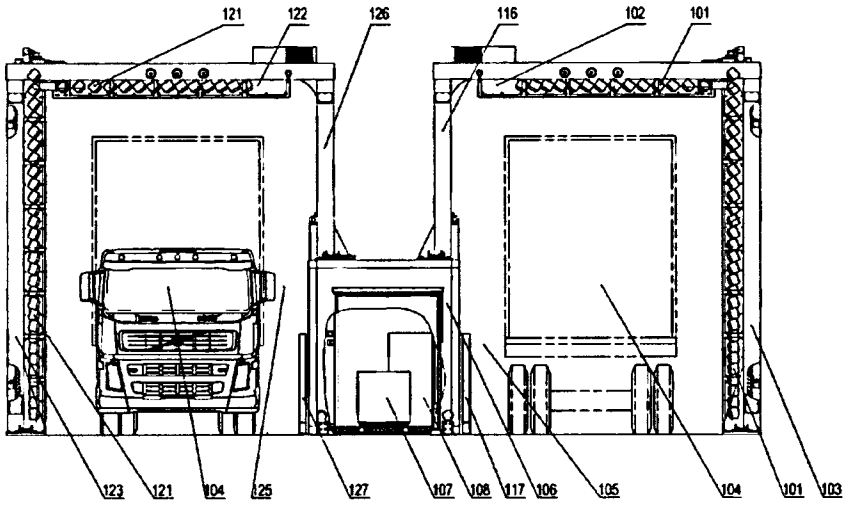

121
122
126
116
102
101
123
121
104
125
127
107
108
117
106
105
104
101
103

图 9

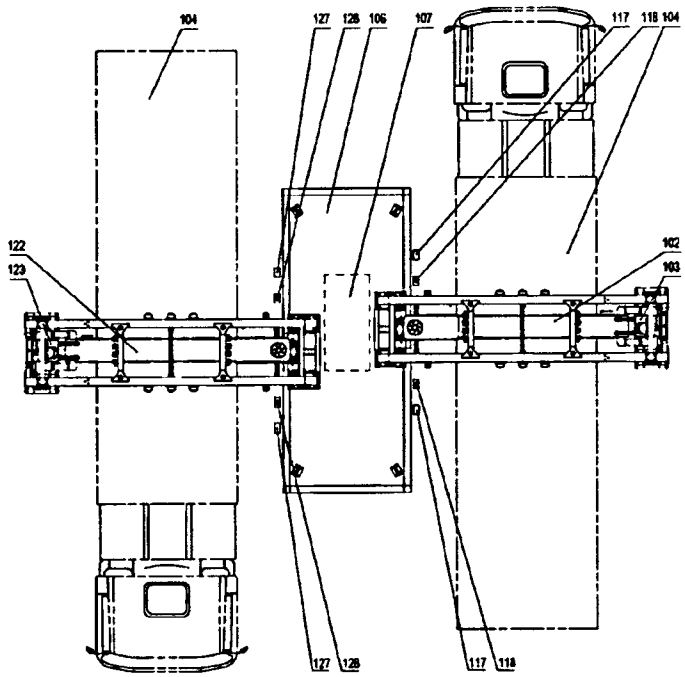

104
127
128
106
107
117
118
104
122
123
102
103
127
128
117
118

图 10

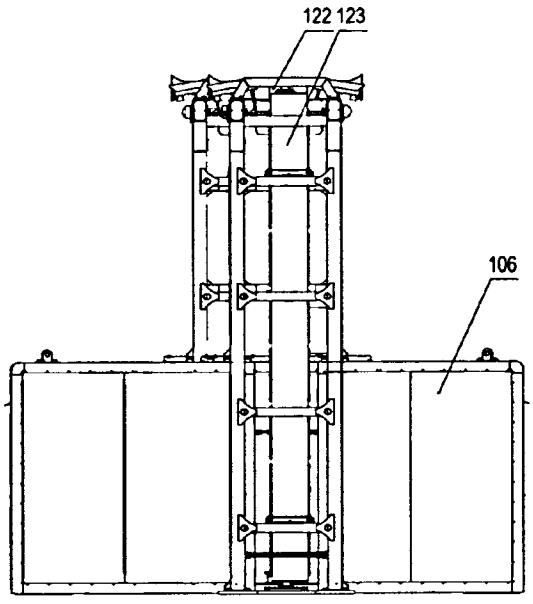

122 123
106

图 11

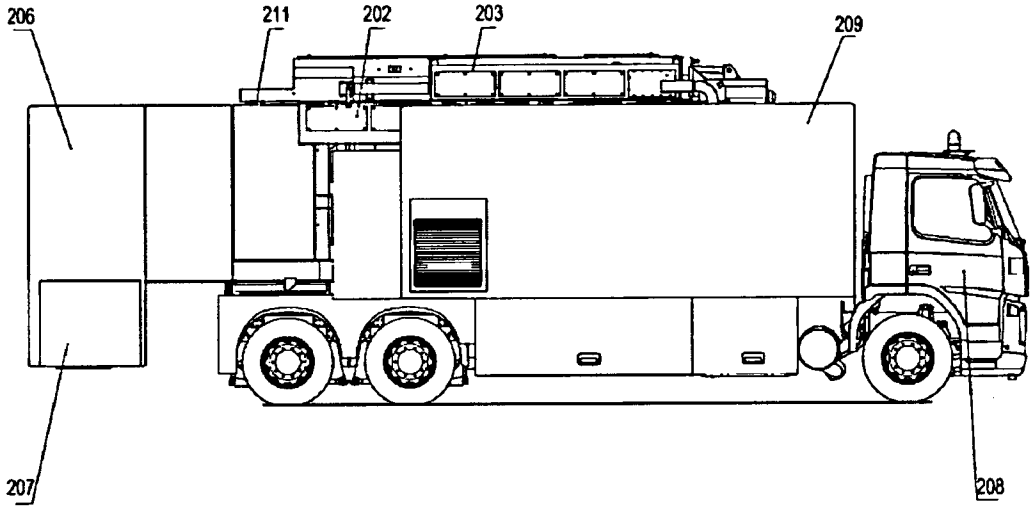

206
211
202
203
209
207
208

图 12

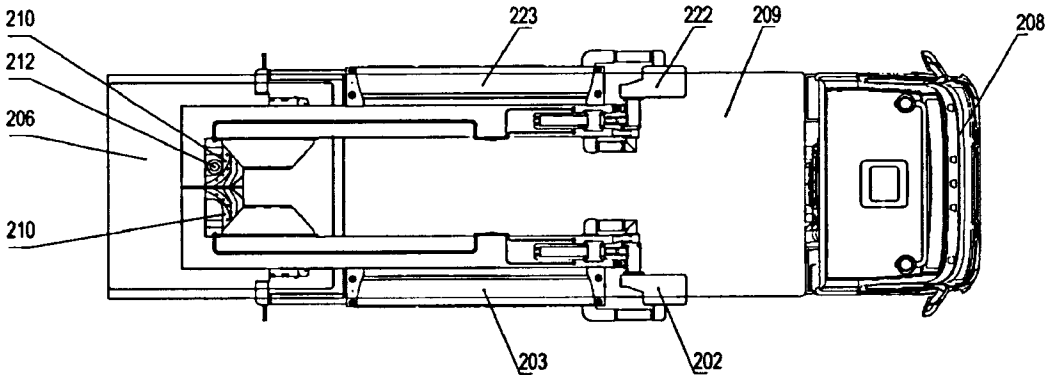

210
212
206
210
223
222
209
208
203
202

图 13

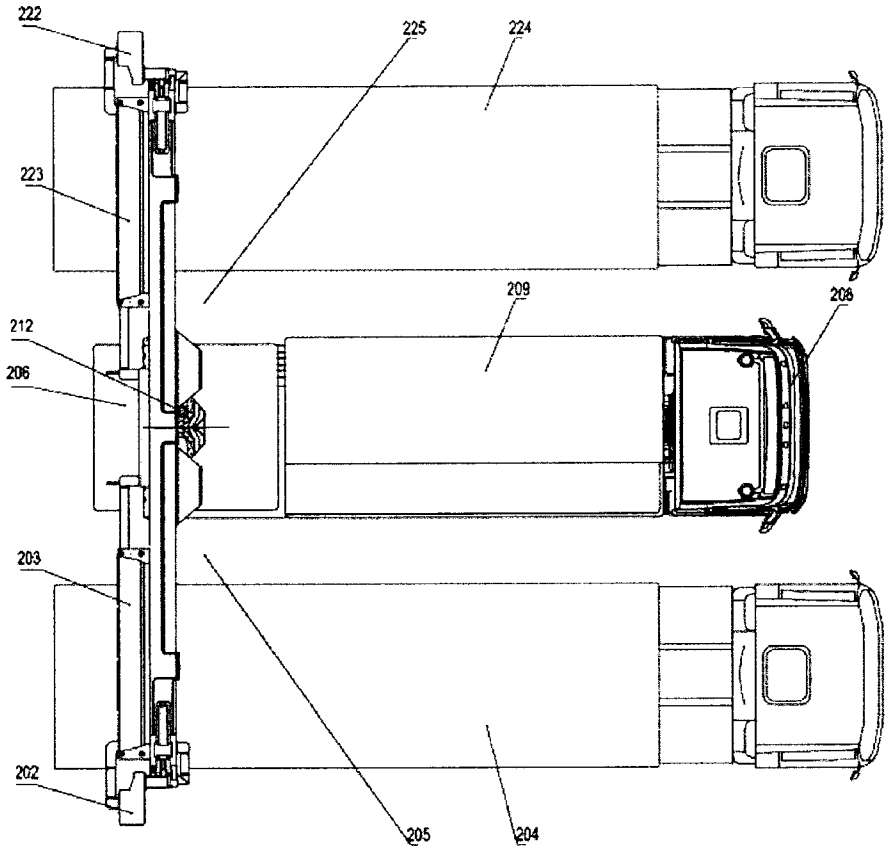

222
225
224
223
209
208
212
206
203
202
205
204

图 14

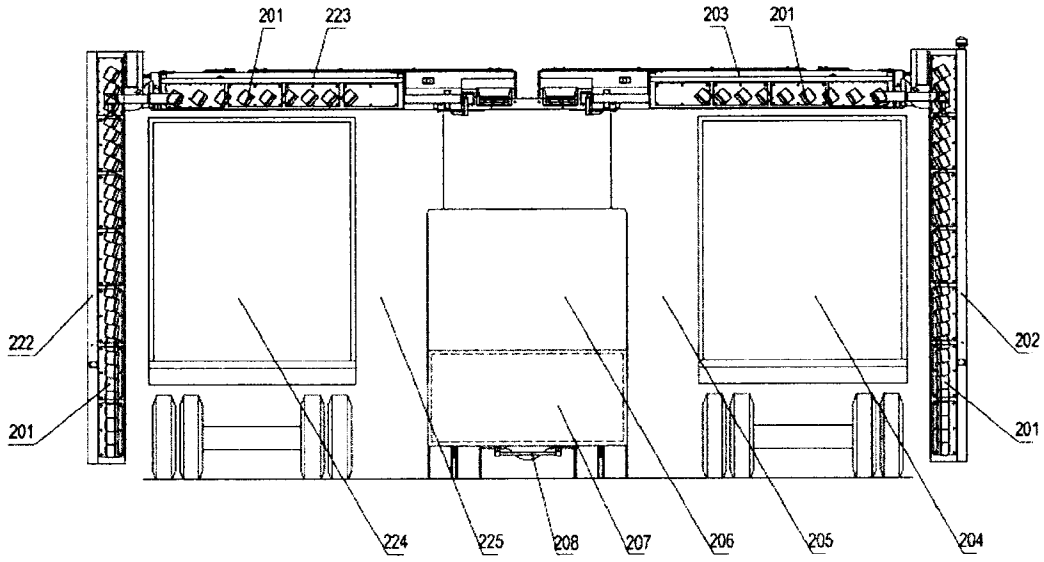

201
223
203
201
222
202
201
224
225
208
207
206
205
204

图 15

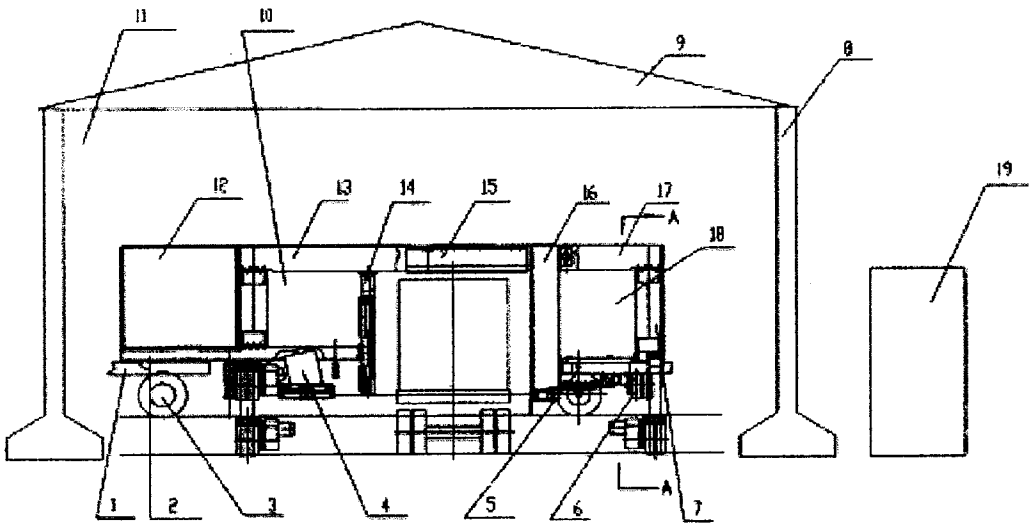

11
10
9
8
12
13
14
15
16
17
A
18
19
1
2
3
4
5
6
A
7

图 16

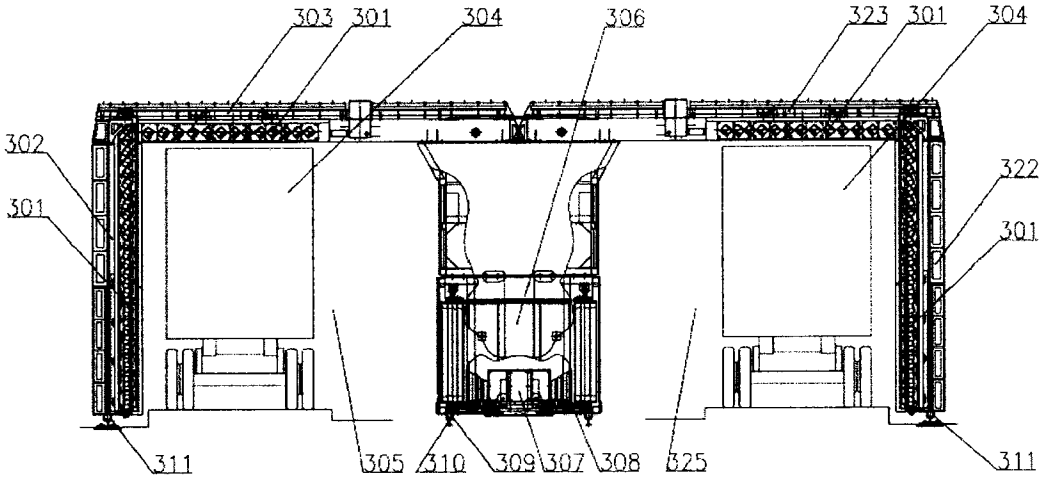

303
301
304
306
323
301
304
302
301
322
301
311
305
310
309
307
308
325
311

图 17

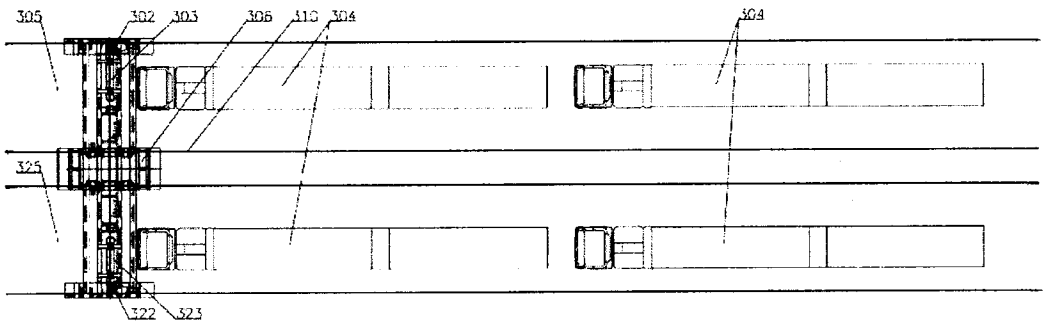

305
302
303
306
310
304
304
325
322
323

图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/001415

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: H05H 9/-; H05H 7/-; G01N 23/-

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: stationary wave, electron, electron gun, wave, accelerator, gun, many or two or branch or parallel+, target, micro w wave, divid+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 203416494 U (NUCTECH COMPANY LIMITED) 29 January 2014 (29.01.2014) claims 1-32	1-32
A	CN 201063958 Y (NUCTECH COMPANY LIMITED et al.) 21 May 2008 (21.05.2008) description, page 4, the ninth paragraph to page 6, the first paragraph, and figures 1-3	1-32
A	CN 1490616 A (TSINGHUA UNIV et al.) 21 April 2004 (21.04.2004) claims 1-3, and figures 1-3	7-24
A	CN 1304038 A (TSINGHUA UNIV et al.) 18 July 2001 (18.07.2001) claims 1-5, description, page 4,the fifth paragraph, and figures 1 and 2	25-32
A	CN 1482844 A (INSTITUTE OF APPLIED ELECTRONICS, CHINA ACADEMY OF ENGINEERING PHYSICS) 17 March 2004 (17.03.2004) the whole document	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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	Date of mailing of the international search report
02 March 2014 (02.03.2014)	27 March 2014 (27.03.2014)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LIU, Ling Telephone No. (86-10) 62412876

Form PCT/ISA /210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/001415

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 8284898 B2 (ACCURAY. INC.) 09 October 2012 (09.10.2012) the whole document	1-6
A	JP H01313899 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 19 December 1989 (19.12.1989) the whole document	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/001415

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203416494 U	29.01.2014	None	
CN 201063958 Y	21.05.2008	None	
CN 1490616 A	21.04.2004	KR 20040034481 A	28.04.2004
		WO 2004036201 A1	29.04.2004
		DE 10347495 A1	29.04.2004
		AU 2003275515 A1	04.05.2004
		JP 2004170393 A	17.06.2004
		US 2004125914 A1	01.07.2004
		RU 2314942 C2	20.01.2008
CN 1304038 A	18.07.2001	HK 1036836 A1	19.12.2003
CN 1482844 A	17.03.2004	None	
US 8284898 B2	09.10.2012	WO 2011109668 A2	09.09.2011
		US 2013063052 A1	14.03.2013
JPH 01313899 A	19.12.1989	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/001415

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05H 9/04 (2006.01) i

G01N 23/04 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/001415

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(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)

IPC：H05H9/-；H05H7/-；G01N23/-

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）)

CNPAT，CNKI，WPI，EPODOC：驻波，电子，加速器，加速管，电子枪，多个+两个+分支+并联，靶，微波 and 分配；wave, accelerator, gun, many or two or branch or parallel+, target, micro w wave, divid+

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
E	CN 203416494 U（同方威视技术股份有限公司）29.1 月 2014（29.01.2014）权利要求 1-32	1-32
A	CN 201063958 Y（同方威视技术股份有限公司等）21.5 月 2008（21.05.2008）说明书第 4 页第 9 段至第 6 页第 1 段、图 1-3	1-32
A	CN 1490616 A（清华大学等）21.4 月 2004（21.04.2004）权利要求 1-3、图 1-3	7-24
A	CN 1304038 A（清华大学等）18.7 月 2001（18.07.2001）权利要求 1-5、说明书第 4 页第 5 段、图 1-2	25-32
A	CN 1482844 A（中国工程物理研究院应用电子学研究所）17.3 月 2004（17.03.2004）全文	1-6
A	US 8284898 B2（ACCURAY, INC.）09.10 月 2012（09.10.2012）全文	1-6
A	JP H01313899 A（MITSUBISHI ELECTRIC CORP.）19.12 月 1989（19.12.1989）全文	1-6

☐ 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

"E" 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，或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（如具体说明的）

"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	国际检索报告邮寄日期
02.3 月 2014（02.03.2014）	**27.3 月 2014 (27.03.2014)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：　(86-10)62019451	受权官员 柳玲 电话号码：(86-10) **62412876**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/001415

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 203416494 U	29.01.2014	无	
CN 201063958 Y	21.05.2008	无	
CN 1490616 A	21.04.2004	KR 20040034481 A	28.04.2004
		WO 2004036201 A1	29.04.2004
		DE 10347495 A1	29.04.2004
		AU 2003275515 A1	04.05.2004
		JP 2004170393 A	17.06.2004
		US 2004125914 A1	01.07.2004
		RU 2314942 C2	20.01.2008
CN 1304038 A	18.07.2001	HK 1036836 A1	19.12.2003
CN 1482844 A	17.03.2004	无	
US 8284898 B2	09.10.2012	WO 2011109668 A2	09.09.2011
		US 2013063052 A1	14.03.2013
JP H01313899 A	19.12.1989	无	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/001415

A．主题的分类

H05H 9/04 (2006.01) i

G01N 23/04 (2006.01) i