



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106950541 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(21)申请号 201710098592.9

(22)申请日 2017.02.23

(71)申请人 成都理想境界科技有限公司

地址 610041 四川省成都市高新区天华二  
路219号2栋1单元1层3号

(72)发明人 李小虎 王捷 张超

(51)Int.Cl.

G01S 5/16(2006.01)

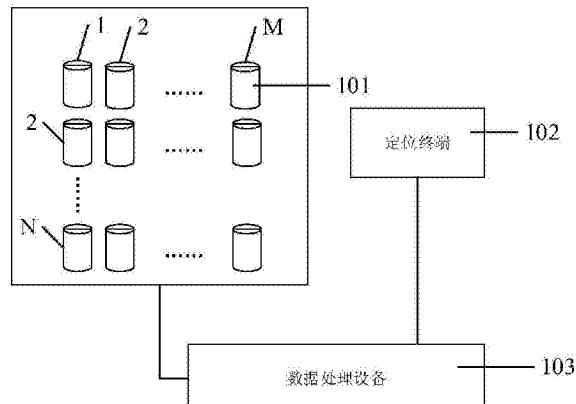
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

一种定位系统、定位基站、定位基站网络和  
定位终端

(57)摘要

本发明提供一种定位系统、定位基站、定位  
基站网络和定位终端，该定位系统包括：N组定  
位基站，设置在预设空间中，其中每组包括M个定  
位基站，每个定位基站包括旋转轴和两个激光扫描  
器，每组定位基站在运行过程中出射的 $2M$ 个激光  
扫描面呈两组平行的平面；定位终端，设置有光  
敏传感器；数据处理设备，与所述多个定位基站  
相连，用于根据同一组定位基站出射的激光扫描  
线对所述定位终端进行扫描时的起始时间点和  
结束时间点，确定所述定位终端在所述预设空间  
中的位置。由于扩展定位系统的定位范围较为方  
便，并且对定位终端进行定位时计算量较低，同  
时在一个扫描周期内即能够计算出定位终端的  
位置，从而快速和精准地实现大范围内的空间定  
位。



1. 一种定位系统,其特征在于,包括:

N组定位基站,N为正整数,设置在预设空间中,其中每组定位基站包括M个定位基站,M为大于等于2的整数,每个定位基站包括旋转轴和两个激光扫描器,同一组定位基站中的任意两个旋转轴的轴心线平行且不共线,同一定位基站上两个激光扫描器出射激光的两个方向相差 $180^{\circ}$ ,且同一旋转轴上两个激光扫描器出射的激光扫描线在扫描过同一点时的两条激光扫描线不重合,且任意激光扫描线不垂直于所在旋转轴的轴心;每组定位基站在运行过程中出射的 $2M$ 个激光扫描面呈两组平行的平面;

定位终端,设置有光敏传感器;

数据处理设备,与所述多个定位基站相连,用于根据同一组定位基站出射的激光扫描线对所述定位终端进行扫描时的起始时间点和结束时间点,确定所述定位终端在所述预设空间中的位置。

2. 如权利要求1所述的定位系统,其特征在于,所述定位系统还包括同步装置,所述同步装置的信号发送端设置在所述预设空间中或任意定位基站上,所述同步装置的信号接收端设置在所述定位终端或所述数据处理设备上,所述信号接收端接收同步信号的时间点为所述起始时间点。

3. 如权利要求2所述的定位系统,其特征在于,在N大于或等于2时,每组定位基站对应设置有同步装置的信号发送端,每个信号发送端发送的同步信号仅仅覆盖所在组定位基站的定位区域,且不同组的信号发送端发送的同步信号不相同。

4. 如权利要求1所述的定位系统,其特征在于,每组定位基站的定位区域为组内激光扫描器的扫描区域的交集。

5. 如权利要求1所述的定位系统,其特征在于,在N大于或等于2时,任意一组定位基站出射的激光扫描线不会进入其他组定位基站的定位区域。

6. 如权利要求5所述的定位系统,其特征在于,两组或两组以上定位基站按组进行分时扫描。

7. 如权利要求1所述的定位系统,其特征在于,每个定位基站还设置有旋转轴定位装置,所述旋转轴定位装置用于检测所述旋转轴的转动位置。

8. 如权利要求7所述的定位系统,其特征在于,同一组定位基站之间通过旋转轴定位信号线相连;同一组定位基站中的主基站根据自身的旋转轴定位装置发出的信号生成对准信号,并通过所述旋转轴定位信号线发送给从基站;所述从基站根据接收到的所述对准信号,调整自身的转速,以使得所有从基站的旋转轴定位装置发出信号的时间点与所述主基站的旋转轴定位装置发出信号的时间点相同。

9. 如权利要求7所述的定位系统,其特征在于,所述旋转轴定位装置由霍尔传感器和磁体组成,或者由激光发生器和光敏传感器组成,或者由码盘组成。

10. 一种定位基站,其特征在于,包括旋转轴和两个激光扫描器,两个激光扫描器出射激光的两个方向相差 $180^{\circ}$ ,且所述两个激光扫描器出射的激光扫描线在扫描过同一点时的两条激光扫描线不重合,且任意激光扫描线不垂直于所在旋转轴的轴心。

11. 如权利要求10所述的定位基站,其特征在于,所述定位基站还设置有旋转轴定位装置,所述旋转轴定位装置用于检测所述旋转轴的转动位置。

12. 如权利要求11所述的定位基站,其特征在于,所述旋转轴定位装置由霍尔传感器和

磁体组成,或者由激光发生器和光敏传感器组成,或者由码盘组成。

13. 一种定位基站网络,其特征在于,包括N组定位基站,N为正整数,设置在预设空间中,其中每组定位基站包括M个如权利要求10-12中任一权项所述的定位基站,M为大于等于2的整数,同一组定位基站中的任意两个旋转轴的轴心线平行且不共线,每组定位基站在运行过程中出射的2M个激光扫描面呈两组平行的平面。

14. 如权利要求13所述的定位基站网络,其特征在于,每组定位基站的定位区域为组内激光扫描器的扫描区域的交集。

15. 如权利要求14所述的定位基站网络,其特征在于,在N大于或等于2时,任意一组定位基站出射的激光扫描线不会进入其他组定位基站的定位区域。

16. 如权利要求15所述的定位基站网络,其特征在于,两组或两组以上定位基站按组进行分时扫描。

17. 如权利要求13所述的定位基站网络,其特征在于,同一组定位基站之间通过旋转轴定位信号线相连;同一组定位基站中的主基站根据自身的旋转轴定位装置发出的信号生成对准信号,并通过所述旋转轴定位信号线发送给从基站;所述从基站根据接收到的所述对准信号,调整自身的转速,以使得所有从基站的旋转轴定位装置发出信号的时间点与所述主基站的旋转轴定位装置发出信号的时间点相同。

18. 如权利要求13所述的定位基站网络,其特征在于,每组定位基站对应设置有同步装置的信号发送端,每个信号发送端发送的同步信号仅仅覆盖所在组定位基站的定位区域,且不同组的信号发送端发送的同步信号不相同。

19. 一种定位终端,其特征在于,包括:

光敏传感器,所述光敏传感器能够在激光扫描器出射的激光扫描面的作用下生成电信号;

处理器,与所述光敏传感器相连,用于获得所述光敏传感器在同一组定位基站出射的成两组平行的激光扫描面的作用下生成的电信号,并根据其中至少3个激光扫描面的起始时间点和结束时间点,确定所述定位终端的位置,所述至少3个激光扫描面在扫描过所述光敏传感器时不完全重合。

20. 如权利要求19所述的定位终端,其特征在于,所述定位终端还设置有同步装置的信号接收端,所述信号接收端接收同步信号的时间点为所述起始时间点。

21. 如权利要求20所述的定位终端,其特征在于,每一组定位基站对应一个同步装置的信号发送端,不同组定位基站对应的信号发送端发送的同步信号不相同,且每个信号发送端发送的同步信号仅仅覆盖所在组定位基站的定位区域。

## 一种定位系统、定位基站、定位基站网络和定位终端

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空间定位领域,尤其涉及一种定位系统、定位基站、定位基站 网络和定位终端。

### 背景技术

[0002] 空间定位是指确定一个设备在空间的位置,例如,可以通过GPS(英文: Global Positioning System;中文:全球定位系统)技术来确定设备的位置。但是,随着人们对定位精度的要求越来越高, GPS技术提供的米级精度已经无法 满足人们的需要,并且在一些特定的空间如室内、地下室等等,由于墙壁等障 碍物会遮挡GPS信号,所以GPS技术也无法应用在这些特定的空间。

[0003] 目前,在室内、地下室等特定的空间,一般通过无线定位技术来进行定位,具体是根据设备接收到多个位置已知的无线AP(英文:Access Point;中文: 接入点,又被称为热点)的信号强度,然后利用信号衰减模型估算出移动设备 距离各个AP的距离,最后利用三角定位算法确定出该设备所在的位置。但是, 无线定位技术提供的精度仍然在米级,无法满足人们对空间定位精度越来越高 的要求。

[0004] 随着虚拟现实领域的日益繁荣,虚拟游戏开始出现,在虚拟游戏提供的沉 浸式交互体验中,精确的空间定位追踪技术,尤其是针对大范围空间的空间定 位追踪技术显得尤为关键,因此如何快速和精准地实现大范围的空间定位,成 为亟待解决的问题之一。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种定位系统、定位基站、定位基站网络和定位终端, 快速和精准地实现了大范围的空间定位。

[0006] 为了实现上述发明目的,本发明一方面提供了一种定位系统,包括:

[0007] N组定位基站,N为正整数,设置在预设空间中,其中每组定位基站包括 M个定位基 站,M为大于等于2的整数,每个定位基站包括旋转轴和两个激 光扫描器,同一组定位基站 中的任意两个旋转轴的轴心线平行且不共线,同一 定位基站上两个激光扫描器出射激光 的两个方向相差180°,且同一旋转轴上 两个激光扫描器出射的激光扫描线在扫描过同一点时的两条激光扫描线不重 合,且任意激光扫描线不垂直于所在旋转轴的轴心;每组定位 基站在运行过程 中出射的2M个激光扫描面呈两组平行的平面;

[0008] 定位终端,设置有光敏传感器;

[0009] 数据处理设备,与所述多个定位基站相连,用于根据同一组定位基站出射 的激光 扫描线对所述定位终端进行扫描时的起始时间点和结束时间点,确定所 述定位终端在所 述预设空间中的位置。

[0010] 可选地,所述定位系统还包括同步装置,所述同步装置的信号发送端设置 在所述预设空间中或任意定位基站上,所述同步装置的信号接收端设置在所述 定位终端或所述 数据处理设备上,所述信号接收端接收同步信号的时间点为所 述起始时间点。

[0011] 可选地,在N大于或等于2时,每组定位基站对应设置有同步装置的信号发送端,每个信号发送端发送的同步信号仅仅覆盖所在组定位基站的定位区域,且不同组的信号发送端发送的同步信号不相同。

[0012] 可选地,每组定位基站的定位区域为组内激光扫描器的扫描区域的交集。

[0013] 可选地,在N大于或等于2时,任意一组定位基站出射的激光扫描线不会进入其他组定位基站的定位区域。

[0014] 可选地,两组或两组以上定位基站按组进行分时扫描。

[0015] 可选地,每个定位基站还设置有旋转轴定位装置,所述旋转轴定位装置用于检测所述旋转轴的转动位置。

[0016] 可选地,同一组定位基站之间通过旋转轴定位信号线相连;同一组定位基站中的主基站根据自身的旋转轴定位装置发出的信号生成对准信号,并通过所述旋转轴定位信号线发送给从基站;所述从基站根据接收到的所述对准信号,调整自身的转速,以使得所有从基站的旋转轴定位装置发出信号的时间点与所述主基站的旋转轴定位装置发出信号的时间点相同。

[0017] 可选地,所述旋转轴定位装置由霍尔传感器和磁体组成,或者由激光发生器和光敏传感器组成,或者由码盘组成。

[0018] 本发明第二方面提供了一种定位基站,包括旋转轴和两个激光扫描器,两个激光扫描器出射激光的两个方向相差 $180^{\circ}$ ,且所述两个激光扫描器出射的激光扫描线在扫描过同一点时的两条激光扫描线不重合,且任意激光扫描线不垂直于所在旋转轴的轴心。

[0019] 可选地,所述定位基站还设置有旋转轴定位装置,所述旋转轴定位装置用于检测所述旋转轴的转动位置。

[0020] 可选地,所述旋转轴定位装置由霍尔传感器和磁体组成,或者由激光发生器和光敏传感器组成,或者由码盘组成。

[0021] 本发明第三方面提供了一种定位基站网络,包括N组定位基站,N为正整数,设置在预设空间中,其中每组定位基站包括M个如第二方面任一项所述的定位基站,M为大于等于2的整数,同一组定位基站中的任意两个旋转轴的轴心线平行且不共线,每组定位基准在运行过程中出射的2M个激光扫描面呈两组平行的平面。

[0022] 可选地,每组定位基站的定位区域为组内激光扫描器的扫描区域的交集。

[0023] 可选地,在N大于或等于2时,任意一组定位基站出射的激光扫描线不会进入其他组定位基站的定位区域。

[0024] 可选地,两组或两组以上定位基站按组进行分时扫描。

[0025] 可选地,同一组定位基站之间通过旋转轴定位信号线相连;同一组定位基站中的主基站根据自身的旋转轴定位装置发出的信号生成对准信号,并通过所述旋转轴定位信号线发送给从基站;所述从基站根据接收到的所述对准信号,调整自身的转速,以使得所有从基站的旋转轴定位装置发出信号的时间点与所述主基站的旋转轴定位装置发出信号的时间点相同。

[0026] 可选地,每组定位基站对应设置有同步装置的信号发送端,每个信号发送端发送的同步信号仅仅覆盖所在组定位基站的定位区域,且不同组的信号发送端发送的同步信号不相同。

[0027] 本发明第四方面提供了一种定位终端,包括:

[0028] 光敏传感器,所述光敏传感器能够在激光扫描器出射的激光扫描面的作用下生成电信号;

[0029] 处理器,与所述光敏传感器相连,用于获得所述光敏传感器在同一组定位基站出射的成两组平行的激光扫描面的作用下生成的电信号,并根据其中至少3个激光扫描面的起始时间点和结束时间点,确定所述定位终端的位置,所述至少3个激光扫描面在扫描过所述光敏传感器时不完全重合。

[0030] 可选地,所述定位终端还设置有同步装置的信号接收端,所述信号接收端接收同步信号的时间点为所述起始时间点。

[0031] 可选地,每一组定位基站对应一个同步装置的信号发送端,不同组定位基站对应的信号发送终端发送的同步信号不相同,且每个信号发送端发送的同步信号仅仅覆盖所在组定位基站的定位区域。

[0032] 本发明实施例中的一个或者多个技术方案,至少具有如下技术效果或者优点:

[0033] 由于仅需要相应增加定位基站的数量,即能够扩展定位系统的定位范围,扩展方式较为方便,极其适用于大范围的激光定位场景,同时在定位终端上设置单独的光敏传感器即能够实现定位,并且需要的计算量较低,对数据处理设备中的处理器要求较低,可以直接在微处理器上完成,并且定位系统中对定位终端的数量无限制,从而便于多个定位终端在VR场景中根据各自的位置信息进行交互,另外,由于在一个扫描周期内,一组定位基站即能够提供满足定位要求的激光扫描线,所以在一个扫描周期内即能够计算出定位终端的位置,使得在计算定位终端的位置时能够达到很高的刷新率,实现了超低延时的实时定位,从而快速和精准地实现大范围内的空间定位。

## 附图说明

[0034] 图1为本发明实施例提供的定位系统的模块示意图;

[0035] 图2A为本发明实施例提供的定位基站的立体图;

[0036] 图2B为本发明实施例提供的定位基站的俯视图;

[0037] 图2C为本发明实施例提供的激光扫描器的扫描示意图;

[0038] 图2D为点激光经过鲍威尔棱镜形成线激光的光路示意图;

[0039] 图3A为本发明实施例提供的定位系统设置在预设空间的立体图;

[0040] 图3B为本发明实施例提供的定位基站设置在预设空间的截面图;

[0041] 图4为本发明实施例提供的定位基站相连的电路示意图;

[0042] 图5为本发明实施例提供的定位终端生成的信号示意图;

图6为本发明实施例提供的在预设空间中设置两组定位基站的示意图。

## 具体实施方式

[0043] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0044] 本发明实施例提供了一种定位系统、定位基站、定位基站网络和定位终端，以快速和精准地实现大范围的空间定位。

[0045] 本发明实施例提供了一种定位系统，请参考图1，图1为本发明实施例提供的定位系统的模块示意图，如图1所示，该定位网络包括N组定位基站，N为正整数，其中每组定位基站包括M个定位基站101，M为大于等于2的整数，定位终端102，以及数据处理设备103。

[0046] 在具体实施过程中，定位基站101是指能够出射激光扫描线的设备，该激光扫描线用于对定位终端102进行定位；定位终端102上设置有光敏传感器，从而能够在被激光扫描器出射的激光扫描线扫描后生成相应的电信号，以使得数据处理设备103能够根据生成的电信号对定位终端102进行定位；数据处理设备103是一个逻辑上的设备，可以是一个单独的实体设备，也可以集成在定位基站101或定位终端102中，在此不做限制，例如，在实际应用中，定位终端102可以是VR(英文：Virtual Reality；中文：虚拟现实)头戴一体机，则数据处理设备103可以集成到VR头戴一体机中，定位终端102也可以是VR操作手柄，则数据处理设备103可以集成到定位基站101中，也可以是一个单独的实体设备，或者可以集成到其他电子设备中，在此不做限制。

[0047] 请继续参考图2A和图2B，图2A为本发明实施例提供的定位基站101的立体图，图2B为本发明实施例提供的定位基站101的俯视图，如图2A和图2B所示，该定位基站101包括旋转轴1011和两个激光扫描器1012、1013，两个激光扫描器出射激光的方向相差180°，当然了，为了保证能够对定位终端进行定位，同一旋转轴上的两个激光扫描器出射的两条激光扫描线在扫描过同一点时不重合，并且为了保证定位基站101的定位区域相对够大，任意激光扫描线不垂直于其所在旋转轴的轴心。

[0048] 需要说明的是，在同一旋转轴上的两个激光扫描器可以是以旋转轴的轴心为中心相对设置，也可以不以旋转轴的轴心为中心相对设置，在此不做限制；在本实施例中，如图2A和图2B所示，将以两个激光扫描器以旋转轴的轴心为中心相对设置为例进行介绍。

[0049] 在具体实施过程中，旋转轴1011可以由无刷电机进行带动，通过改变施加给无刷电机的电压，能够轻松地改变无刷电机的转速，也即能够轻松改变旋转轴1011的转速。当然，本领域所属的技术人员也能够根据实际情况，选择其他合适的驱动装置来带动旋转轴1011，以满足实际情况的需要，在此就不再赘述了。

[0050] 请继续参考图2A，如图2A所示，在本实施例中，定位基站101上的两个激光扫描器出射的两条激光扫描线相对于旋转轴的偏斜方向一致，并且激光扫描线与旋转轴的轴心之间的夹角为45°，这样，相当于两个激光扫描器和两条激光扫描线位于同一个平面。在其他实施例中，在满足“同一旋转轴上的两个激光扫描器出射的激光扫描平面在扫描过同一点时的两条激光扫描线不重合”，和“任意激光扫描线不垂直于所在旋转轴的轴心”这两个条件的时候，定位基站101上两个激光扫描器出射的激光扫描线的偏斜方向可以是任意，在此不做限制。

[0051] 在具体实施过程中，激光扫描器可以是利用一字线激光器直接发出线激光，也可以是利用柱透镜、鲍威尔棱镜或一字线波浪棱镜等一字线透镜，将激光发生器发出的点激光转换为线激光，激光扫描器与其出射的线激光，也即激光扫描线之间形成激光扫描面，请继续参考图2C，图2C为本发明实施例提供的激光扫描器的扫描示意图，如图2A和图2C所示，激光扫描器1012能够出射激光扫描线21，这样，激光扫描器1012和激光扫描线21之间

形成激光扫描面201，激光扫描器1012在被设置旋转轴1011上之后，即能够在旋转轴1011的带动下，对四周的空间进行扫描，在此就不再赘述了。

[0052] 激光扫描器出射的线激光与该线激光出射时所经过的一字线透镜相关，以 鲍威尔棱镜为例，请继续参考图2D，图2D为点激光经过鲍威尔棱镜形成线激光的光路示意图，如图2D所示，鲍威尔棱镜301的截面类似于一个具有“屋 顶”的曲线，点激光从鲍威尔棱镜301的屋顶一侧射入，从屋底一侧射出时即 会形成与鲍威尔棱镜301的屋脊线垂直的线激光，也就是说，在定位基站上设 置的两个激光扫描器均采用鲍威尔棱镜301作为线激光的出射镜的时候，通过 设置两个激光扫描器的鲍威尔棱镜301的屋脊的角度，例如，将两个鲍威尔棱 镜301的屋脊设置为均不平行于旋转轴的轴心，且两个屋脊在垂直于激光扫描 器出射激光方向的平面上形成的投影图像为非轴对称图像，即能够使得该定位 基站满足“同一旋转轴上的两个激光扫描器出射的激光扫描平面在扫描过同一 点时的两条激光扫描线不重合”，和“任意激光扫描线不垂直于所在旋转轴的 轴心”这两个条件。同理，在激光扫描器采用其他镜片作为出射镜的时候，根 据其他镜片本身的性质，即能够进行相应地设置，以满足“同一旋转轴上的两 个激光扫描器出射的激光扫描平面在扫描过同一点时的两条激光扫描线不重 合”，和“任意激光扫描线不垂直于所在旋转轴的轴心”这两个条件即可，在 此就不再赘述了。

[0053] 在具体实施过程中，由于每个定位基站上的两个激光扫描器都是以旋转轴 的轴心为中心，且相对地设置旋转轴上，所以数据处理设备可以通过设置在定 位基站上的旋转轴定位装置，来检测旋转轴的转动位置。旋转轴定位装置可以 由霍尔传感器和磁体组成，或者可以由激光发生器和光敏传感器组成，或者可 以由码盘组成，在接下来的部分中，将 分别进行介绍。

[0054] 在旋转轴定位装置由霍尔传感器和磁体组成时，磁体可以设置在旋转轴的 固定位置，霍尔传感器设置于磁体的运动路径附近，这样，在旋转轴带动磁体 进行旋转的过程 中，磁体经过霍尔传感器所在的位置，即会引起霍尔传感器附 近的磁场变化，因此霍尔传 感器会输出一个脉冲信号，数据处理设备接收到该 脉冲信号后，即能够确定该旋转轴当前 的转动位置，从而能够确定设置于该旋 转轴上的两个激光扫描器的当前位置。

[0055] 在旋转轴定位装置由激光发生器和光敏传感器组成时，光敏传感器可以设 置在旋转轴上，激光发生器可以固定设置在光敏传感器的运动路径附近，这样，在旋转轴带动 光敏传感器进行旋转的过程中，光敏传感器经过激光发生器所在 的位置时，就会在激光发 生器发出的激光的触发下而生成电信号，数据处理设备接收到该电信号后，即能够确定该 旋转轴当前的转动位置，从而能够确定设 置于该旋转轴上的两个激光扫描器的当前位置。

[0056] 当然，在实际应用中，激光发生器和光敏传感器的位置不限于上述方式，例如还可以将激光发生器设置在旋转轴上，并且将光敏传感器可以设置在激光 发生器的运动路 径附近，或者将激光发生器和光敏传感器同时设置在用于固定 旋转轴的底座上，并在底座 或旋转轴上对应的位置贴上反光条或者反光镜，等 等，在此就不再赘述了。

[0057] 需要说明的是，旋转轴定位装置中的光敏传感器和激光发生器，需要和定 位终端 中的光敏传感器、以及定位基站中的光扫描器区分开来，以避免对定位 终端和定位基站中 激光定位数据造成干扰，例如可以通过设置不同波长的方式 进行区分等等。

[0058] 在旋转轴定位装置由码盘组成时，码盘(英文:encoding disk)是测量角 位移的

数字编码器,包括接触编码器和光学编码器两类,接触编码器或光学编码器可以设置在旋转轴上,从而能够在旋转轴转动的过程中准确测量出旋转轴的转动位置,并生成相应的信号,数据处理设备接收到该信号后,即能够确定该旋转轴当前的转动位置,从而能够确定设置于该旋转轴上的两个激光扫描器的当前位置。

[0059] 当然,在实际应用中,通过本实施例的介绍,本领域所属的技术人员能够根据实际情况,将旋转轴定位装置设置为采用上述介绍的一种或者多种方式,或者与本领域所属的技术人员能够使用的其他方式进行组合,以满足实际情况的需要,在此就不再赘述了。

[0060] 在介绍完单个定位基站101的结构之后,在接下来的部分中,将介绍定位系统设置在预设空间中的情形。

[0061] 请参考图3A和图3B,图3A为本发明实施例提供的定位系统设置在预设空间的立体图,图3B为本发明实施例提供的定位基站设置在预设空间的截面图,如图3A和图3B所示,在本实施例中,在预设空间的顶部设置了一组定位基站,其中的定位基站即是图2A和图2B所介绍的定位基站,该组包括4个定位基站,4个定位基站的旋转轴平行并且排成整齐的一列,当然,两个相邻定位基站之间的距离可以由本领域的技术人员根据实际情况进行设置,相当于距离是已知的,在此不做限制。

[0062] 在其他实施例中,一组定位基站中的旋转轴可以不排成整齐的一列,可以在一定程度左右交错,但该组定位基站的定位区域是组内所有定位基站各自的定位区域的交集,也即这种方式会在一定程度上减少该组定位基站的定位区域,定位基站的旋转轴左右交错的幅度越大,则该组定位基站的定位区域减少的程度越大,在此就不再赘述了。

[0063] 在具体实施过程中,由于所有定位基站的结构相同,当然,还需要保证所有定位基站安装在预设空间的顶部时安装方式相同,所以数据处理设备103可以通过每个定位基站的旋转轴定位装置发送的信号,来确定每个定位基站上两个激光扫描器的当前位置,并且通过向每个定位基站发送转速调整信号,来调整每个定位基站的旋转轴的转速,例如加快或者降低旋转轴的转速,直到所有定位基站上的旋转轴定位装置发出的信号的时间点相同,从而使得所有定位基站运行过程中出射的2M个激光扫描面呈两组平行的平面,当然,每组平行的平面包括M个激光扫描面,该M个激光扫描面即M个定位基站同一侧激光扫描器出射的激光扫描面,继而能够保证这两组平行的激光扫描平面在对定位终端进行扫描时不会相互干扰。

[0064] 在另一实施例中,请参考图4,图4为本发明实施例提供的定位基站相连的电路示意图,如图4所示,可以将其中一个定位基站设置为主基站,其余的定位基站设置为从基站,主基站通过旋转轴定位信号线401与从基站相连,这样,主基准在接收到自身的旋转轴定位装置发出的信号后,即能够生成对应的对准信号并通过旋转轴定位信号线401发送给所有从基站,该对准信号例如可以指示主基站的旋转轴定位装置发出的信号的时间点,所有从基站接收到主基站发送的对准信号后,都可以根据该对准信号调整自身旋转轴的转速,直到每个从基站的旋转轴定位装置发出信号的时间点都与主基站的旋转轴定位装置发出信号的时间点相同,也即通过主基站将对准信号发送给从基站,从基站根据对准信号进行转速调整的方式,使得同一组中所有定位基站的旋转轴定位装置发出信号的时间点相同,由于所有定位基站为结构相同的基站,所以在所有定位基站的旋转轴定位装置发出信号的时间点相同的时候,所有定位基站运行过程中出射的激光扫描面也能够呈两

组平行的平面,在此就不再赘述了。

[0065] 在介绍了将所有定位基站在运行过程中出射的激光扫描面调整呈两组平行的平面之后,本领域所属的技术人员还能够实际情况,选择其他合适来将激光扫描面调整呈两组平行的平面,以满足实际情况的需要,在此就不再赘述了。

[0066] 在具体实施过程中,需要每个激光扫描线开始进行扫描时的起始时间点和扫描到定位终端102时的结束时间点,其中,激光扫描线扫描到定位终端102的结束时间点,能够通过定位终端102上设置的光敏传感器生成电信号的时间点进行记录,而激光扫描线开始进行扫描时的起始时间点可以通过如下方式进行记录:

[0067] 第一种方式:在能够保证所有定位基站和定位终端所采用的时间相同的情况下,即能够在某一时间点,所有定位基站开始扫描,该时间点即是起始时间点,当然,在实际应用中,该时间点可以是由定位基站确定后,并将包含该时间点的信息发送给数据处理设备103,数据处理设备103即能够获得起始时间点,也可以是数据处理设备103向所有定位基站发送在某一时间点开始扫描的控制信号,这样数据处理设备103也能够获得起始时间点,在此不做限制。

[0068] 第二种方式:定位系统还包括同步装置,其中同步装置的信号发送端可以设置在预设空间中,也可以设置在任意一个定位基站上,当然,也可以每个定位基站上都设置一个,在定位过程中仅控制其中一个发送同步信号即可,对应的信号接收端可以设置在定位终端102上,也可以设置在数据处理设备103上,这样,记录下信号发送端发送的同步信号时定位基站出射的激光扫描面的位置,信号发送端发送的同步信号的时间点也即是起始时间点。

[0069] 当然,根据信号发送端所采用的方式不同,信号接收端接收到同步信号时存在不同的时间延迟,因此,较佳地,信号发送端可以采用一些传输速度较快的方式,例如信号发送端可以是LED阵列或者射频信号发生器,对应的,信号接收端可以是光敏传感器或是射频信号接收器,光信号和射频信号的传递速度都较快,所以延迟基本可以忽略,也即信号接收端接收同步信号的时间点相当于信号发送端发送同步信号的时间点,从而最大限度地降低对定位结果的影响。

[0070] 在介绍完如何确定起始时间点之后,在接下来的部分中,将介绍具体如何对定位终端102进行定位。

[0071] 请继续参考图3A和图3B,如图3A所示,4个定位基站101设置在预设空间的顶部,在本实施例中,将以通过LED阵列发送同步信号的方式来进行介绍。

[0072] 用户在使用定位终端102且处于该预设空间中时,LED阵列先发送同步信号,同时所有定位基站开始出射激光扫描线,定位终端102通过光敏传感器能够在同步信号和激光扫描线的作用下生成对应的电信号,请参考图5,图5为本发明实施例提供的定位终端102生成的信号示意图,如图5所示,通过对脉冲信号的波形判定,可以确定第一个脉冲信号T1为同步信号;由于图3A所示的M个定位基站的位置已知,并且由于每个定位基站的旋转轴上两个激光扫描器之间的角度为180°,所以在所有定位基站同一侧的激光扫描器出射的激光扫描线依次扫描过定位终端102之后,另一侧的激光扫描器出射的激光扫描线才会依次扫描过定位终端102,因此,图5所示的前半周期Z1中的脉冲信号A1、B1、C1和D1为第一组平行激光扫描面的信号,后半周期Z2中的脉冲信号A2、B2、C2和D2为第二组平行激光扫

描线的信号。

[0073] 这样,根据图3A所示的M个定位基站在预设空间终端的设置方式,可以 确定A1和A2为定位终端102接收到1号定位基站出射的两个激光扫描线时 生成的脉冲信号,相当于A1和B1为1号定位基站对应的两个脉冲信号,同 理,B1和B2为2号定位基站对应的两个脉冲信号,C1和C2为3号定位基站 对应的两个脉冲信号,D1和D2为4号定位基站对应的两个脉冲信号。

[0074] 以同步信号T1为起始时间点,以每个脉冲信号的生成时间点为结束时间 点,同时所有定位基站的旋转轴的转速已知且是相同的,所以能够计算出每个 激光扫描面,从同步信号T1发出时的起始时间点的初始角度,到扫描到定位 终端102时的结束时间点之间的偏转角度,联立同一定位基站上的两个激光扫 描面的偏转角度方程,即能够计算出定位终端 102相对于每一个定位基站的方 向,再联立两个以上定位终端102相对于每一个定位基站的方向方程,即能够 计算出定位终端102在预设空间中的当前位置。

[0075] 理论上来说,联立三个扫描到定位终端102时不完全重合的激光扫描面的 偏转角度方程,即能够确定出定位终端102在预设空间中的位置,因此,还可 以任意选择其中满足要求的激光扫描面,剩余的激光扫描面可以用于校正前述 计算获得的定位结果,本领域所属的技术人员能够根据实际情况选择合适的计 算方式,在此就不再赘述了。

[0076] 可以看出,仅需要在定位终端102上设置单独的光敏传感器即能够实现定 位,并且需要的计算量较低,对数据处理设备103中的处理器要求较低,可以 直接在微处理器上完成,并且定位系统中对定位终端102的数量无限制,从而 便于多个定位终端在VR场景中根据各自的位置信息进行交互,同时,由于在 一个扫描周期内该组定位基站能够出射满足定位要求的激光扫描线,所以在一 个扫描周期内即能够计算出定位终端102的位置,从而使得在计算定位终端 102的位置时能够达到很高的刷新率,实现超低延时的实时定位。

[0077] 在具体实施过程中,请继续参考图6,图6为本发明实施例提供的在预设 空间中设置两组定位基站的示意图,如图6所示,该两组定位基站设置在预设 空间的顶部,为了避 免两组定位基站出射的激光扫描线相互干扰,所以需要 保证任意一组定位基站出射的激光扫描线不会进入其他组定位基站的定位区 域,具体可以根据预设空间的顶部与地面之 间的高度以及定位基站上激光扫描 器的出光张角,确定激光扫描线在地面上的长度,再将相邻的两组定位基站之 间的距离设置为大于该长度,即能够避免相邻两组定位基站之间 相互干扰,从 而也能够避免多组定位基站之间的相互干扰,例如,请继续参考图6,如图6 所示,虚线所示的平面将预设空间分为两个部分,该两个部分即对应于预设空 间顶部安装的两组定位基站的定位区域,在此就不再赘述了。需要说明的是,若对激光扫描线的计算 存在误差,则两组定位基站的定位区域之间可能会存在 一定的缝隙,在这些缝隙内是无法 对定位终端进行定位的。

[0078] 在实际应用中,每组定位基站各自的数量可以不一样,例如,第一组定位 基站可以有5个,第二组定位基站可以有6个等等,以满足实际情况的需求为 准,在此不做限制。

[0079] 在对定位终端102进行定位的过程中,可以是两组定位基站按组进行分时 扫描,即能够确定定位终端102是被哪一组定位基站出射的激光扫描线扫描后 生成的电信号,从而能够确定出定位终端102相对于该组定位基站的位置,继 而确定出定位终端102在图6所示的预设空间终端的位置。但是,由于两种定 位基站分时进行扫描,所以增加了扫描完整

个预设空间的时间,相当于增加了 对定位终端102的定位时延,降低了定位结果的准确性和实时性。

[0080] 在另一种定位方式中,可以为每组定位基站设置一个同步信号的发送装置,该同步信号发送装置发送的同步信号仅仅覆盖所在组定位基站的定位区域,并且每组定位基站对应的同步信号发送装置出射的是不同的同步信号,例如,同步装置的信号发送端可以是LED阵列,同时为该LED阵列设置一定的挡光结构,使得该LED阵列发出的光线仅覆盖该组定位基站的定位区域,并且在对定位终端102进行定位的过程中,一组定位基站中的LED阵列出射的同步信号为发送一次光信号,另一组定位基站中的LED阵列出射的同步信号为发送两次光信号,这样,根据定位终端102接收到的同步信号,即能够确定定位终端102位于哪一组定位基站的定位区域,从而确定定位终端102相对于该组定位基站的位置,进而确定出定位终端102在图6所示的预设空间终端的位置,这样即避免了各组定位基站按组进行分时扫描导致的定位结果时延较大的缺陷。

[0081] 可以看出,随着预设空间的增大,仅仅需要相应增加定位基站的数量,即能够扩展定位系统的定位范围,扩展方式较为方便,极其适用于大范围的激光定位场景。当然,所增加的定位基站需要与原有的基站的结构设置保持一致,同时增加的定位基站在运行过程中出射的两个激光扫描面也需要分别与原定位基站的两组平行的激光扫描面分别平行。

[0082] 需要说明的是,由于随着预设空间的增大,需要激光扫描器出射的激光扫描线扫描的最远距离也随之而增大,为了保证定位终端能够接收到有效的激光扫描信号,需要保证预设空间中所设置同一组定位基站的长度,小于单个激光扫描器出射的激光扫描线的有效距离,单个激光扫描器出射的激光扫描线的有效距离一般在100m左右,在此就不再赘述了。

[0083] 本发明实施例中的一个或者多个技术方案,至少具有如下技术效果或者优点:

[0084] 由于仅需要相应增加定位基站的数量,即能够扩展定位系统的定位范围,扩展方式较为方便,极其适用于大范围的激光定位场景,同时在定位终端上设置单独的光敏传感器即能够实现定位,并且需要的计算量较低,对数据处理设备中的处理器要求较低,可以直接在微处理器上完成,并且定位系统中对定位终端的数量无限制,从而便于多个定位终端在VR场景中根据各自的位置信息进行交互,另外,由于在一个扫描周期内,一组定位基站即能够提供满足定位要求的激光扫描线,所以在一个扫描周期内即能够计算出定位终端的位置,使得在计算定位终端的位置时能够达到很高的刷新率,实现了超低延时的实时定位,从而快速和精准地实现大范围内的空间定位。

[0085] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0086] 本说明书(包括任何附加权利要求、摘要和附图)中公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0087] 本发明并不局限于前述的具体实施方式。本发明扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合,以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。

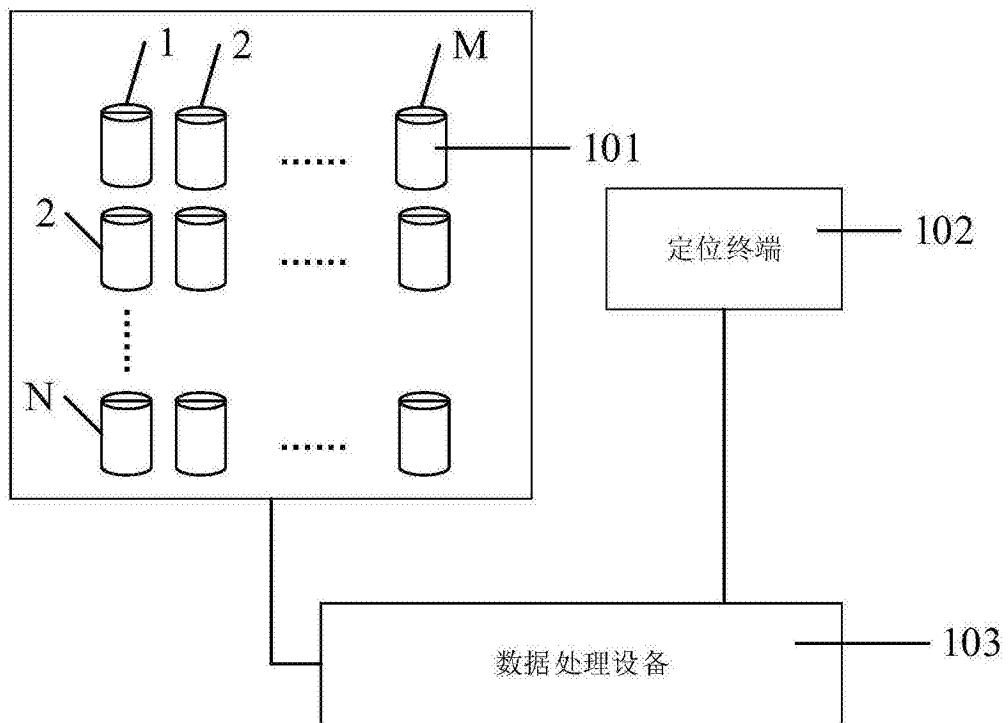


图1

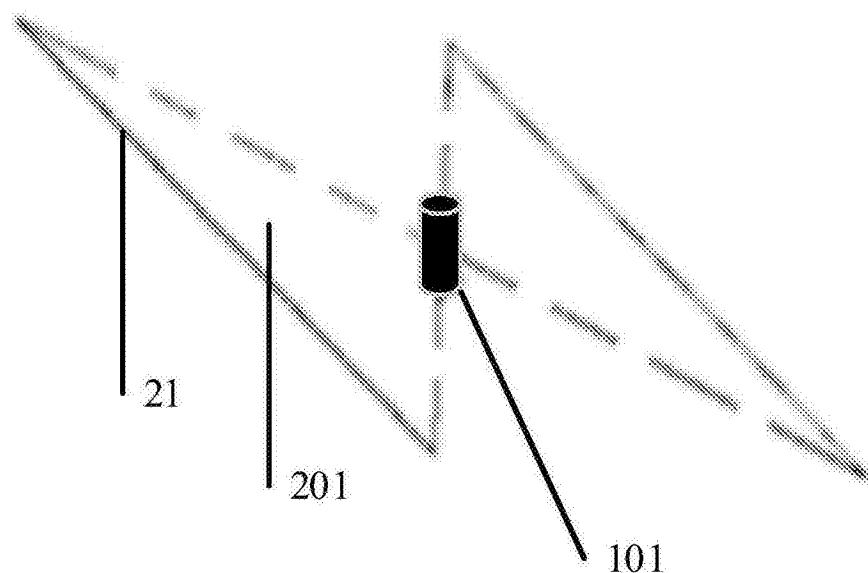


图2A

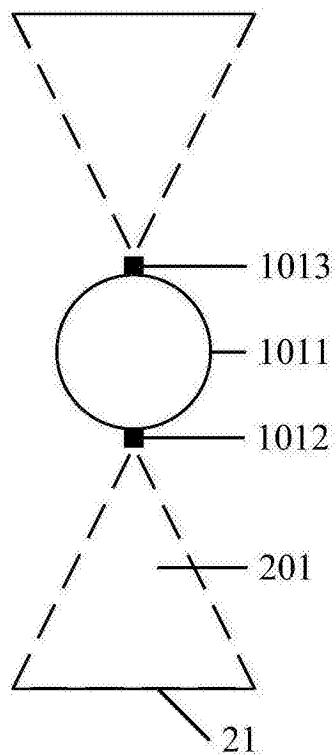


图2B

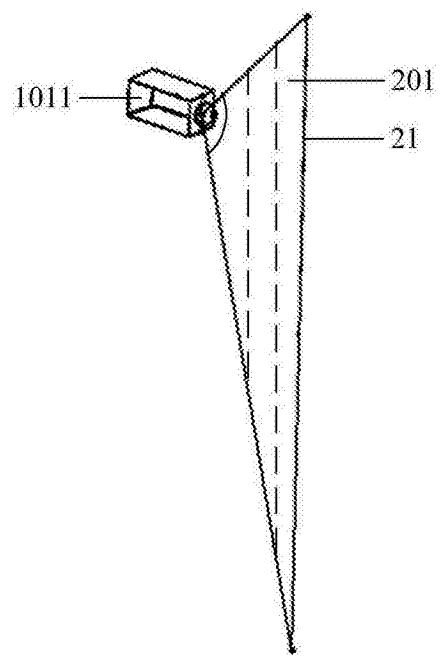


图2C

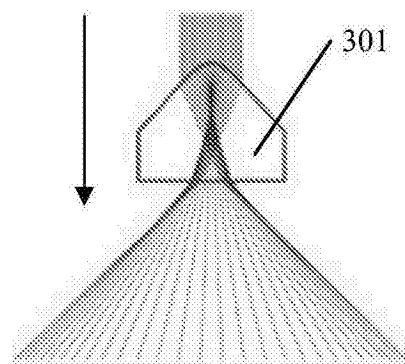


图2D

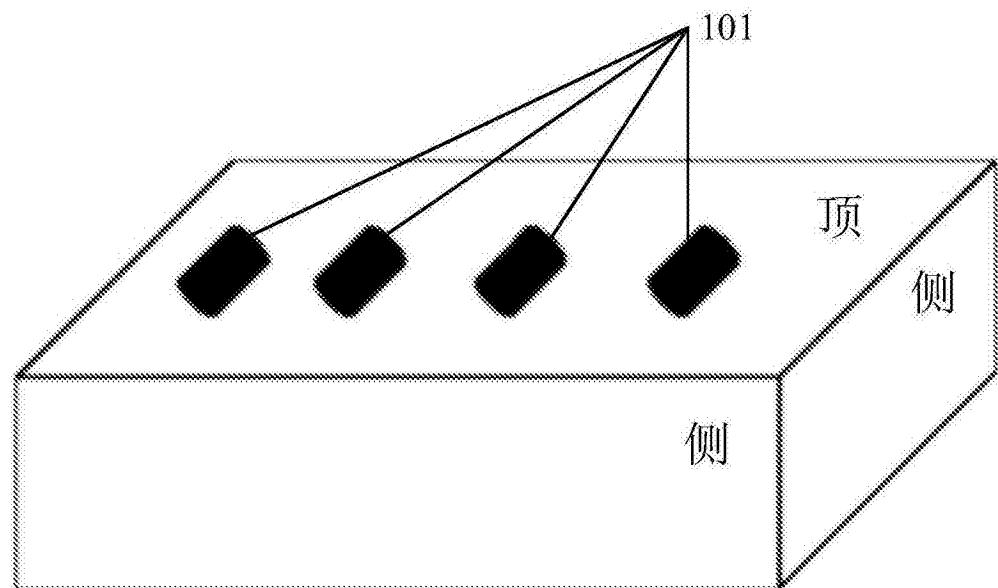


图3A

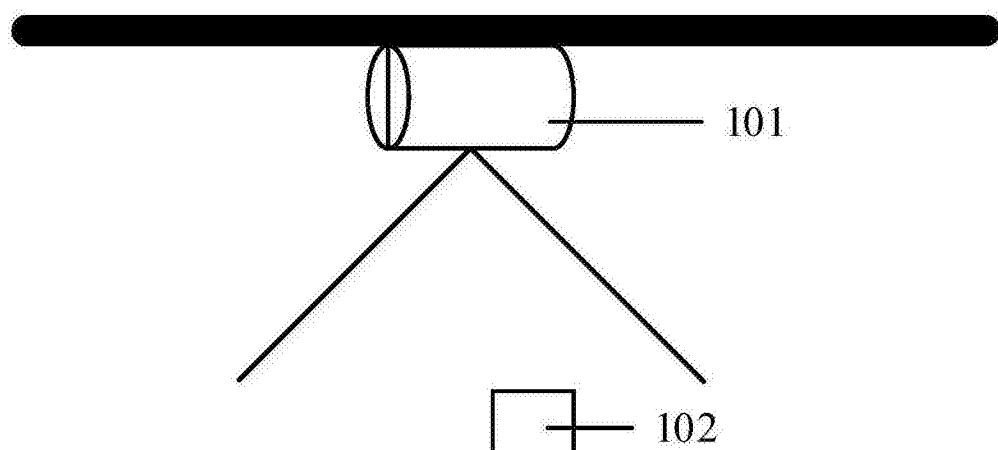


图3B

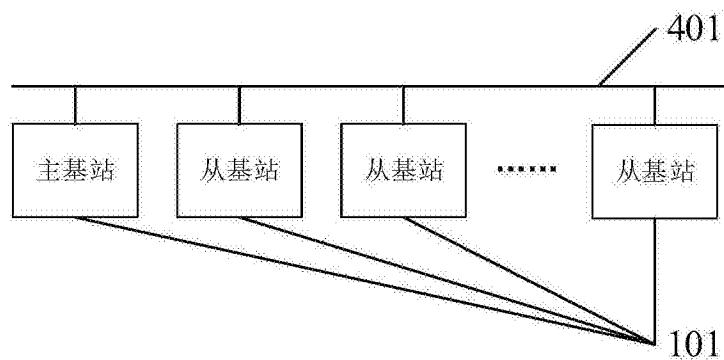


图4

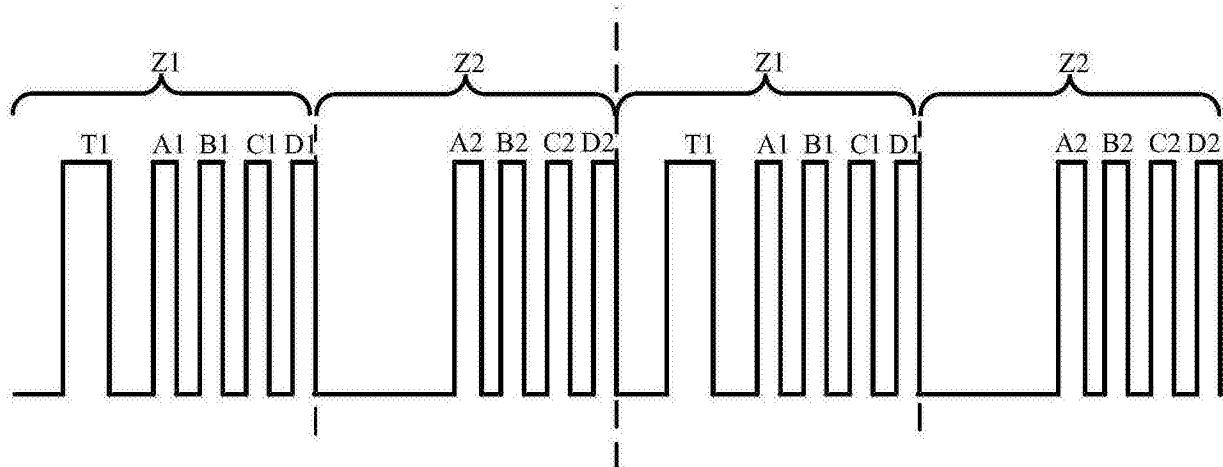


图5

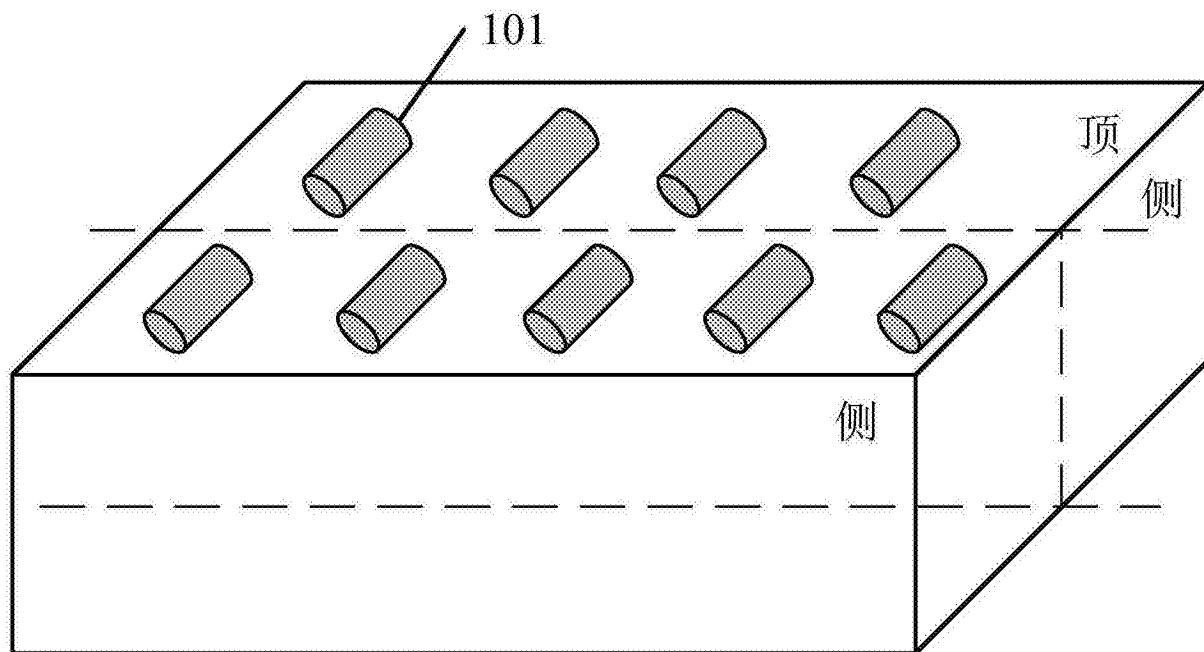


图6