



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 96190801.7

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1160977C

[22] 申请日 1996.7.25 [21] 申请号 96190801.7

[30] 优先权

[32] 1995.7.25 [33] JP [31] 221002/1995

[32] 1995.10.16 [33] JP [31] 303283/1995

[32] 1995.12.13 [33] JP [31] 324317/1995

[32] 1996.6.17 [33] JP [31] 155435/1996

[86] 国际申请 PCT/JP1996/002088 1996.7.25

[87] 国际公布 WO1997/005751 日 1997.2.13

[85] 进入国家阶段日期 1997.3.24

[71] 专利权人 株式会社爱斯凯计算机

地址 日本大阪府大阪市

[72] 发明人 神島博昭 熊本勝彦 撫養公雄

黑川広行 岩上隆一

审查员 李振华

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

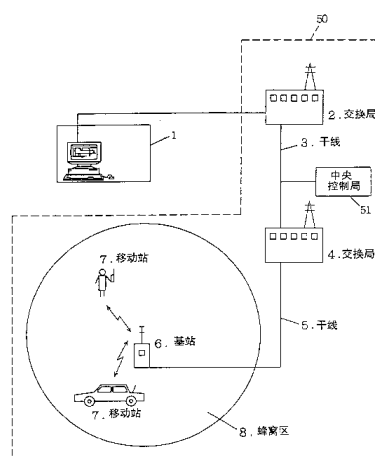
代理人 孙敬国

权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 27 页

[54] 发明名称 位置显示系统及使用此系统的移动
用终端机和中心站

[57] 摘要

一种移动终端机位置检测系统，包含如 PHS 系统等小区制通信系统 50，和连接于构成该系统交换局 2 的中心站 1。中心站一拨发待定位移动站 7 的电话号码，该呼叫信号就经构成 PHS 系统 50 的交换局 2、4、及干线 3、5 传给最靠近移动站 7 的基站 6。移动站 7 可知最近基站 6 的识别号，故用中央控制局 51 的基站数据库查阅 PHS 系统 50 的数据库中对照该识别号，就能识别基站 6 的位置，并能将该位置显示在中心站 1 侧的 CRT 画面上。其结果可提供价廉、高精度位置检测的移动用终端机的位置检测装置。



1. 一种使用小区制通信系统的移动用终端机的位置显示系统，其特征在于，所述小区制通信系统包含：
- 5 分别设于划分为多个小区的区域内的基站，
 以所述基站为基础进行通信的移动用终端机，
 处理与多个所述基站通信的数据的中央控制局，和
 可访问所述中央控制局的通信数据的中心站；
 所述中心站包含，根据所述通信数据检测所述移动用终端机的位置的检测装
- 10 置，
- 所述移动用终端机包含：监视所述基站电场强度的监测装置，和将所述监测装置监测到的基站的电场强度发送给所述中心站的发送装置，
- 所述检测装置根据所述发送的基站电场强度和所述基站周围的电波传播模式信息识别所述移动用终端机的位置，所述电波传播模式信息通过用立体地图模拟
- 15 获得并由所述中心站处理。
2. 如权利要求1所述的移动用终端机的位置显示系统，其特征在于，所述小区制通信系统是PHS系统。
3. 如权利要求2所述的位置显示系统，其特征在于，所述中央控制局包含指明所述多个小区的特性的数据库，所述移动用终端机与所述基站通信时，所述通
- 20 信对象的基站名存储在所述数据库中，
- 所述位置检测装置根据存储在所述数据库中的所述通信对象的基站名检测所述移动用终端机的位置。
4. 如权利要求1所述的位置显示系统，其特征在于，所述移动用终端机包含与
- 所述中心站进行无线通信的无线通信装置，
- 25 所述移动用终端机与所述基站通信时输入识别所述基站的信号，
- 所述检测移动用终端机位置的装置根据所述移动用终端机来的指示所述基站的信号检测所述移动用终端机的位置。
5. 如权利要求1所述的位置显示系统，其特征在于，所述位置检测装置包含：
- 显示所述移动用终端机位置附近环境的地图的装置，和在所述地图上按预定形状
- 30 显示所述移动用终端机位置的装置。
6. 如权利要求4所述的位置显示系统，其特征在于，所述中心站包含为使所述位置检测装置动作而呼叫所述移动用终端机的装置。
7. 如权利要求6所述的位置显示系统，其特征在于，所述移动用终端机的位置显示系统按常规模式和位置检测模式工作，在所述位置检测模式下控制使所述
- 35 移动用终端机不发振铃音。

8. 如权利要求 7 所述的移动用终端机的位置显示系统, 其特征在于, 所述中心站包含存储装置,

所述位置检测装置随时间变化多次检测所述移动用终端机的位置, 所述多次位置检测结果存储在所述存储装置中。

5 9. 如权利要求 7 所述的位置显示系统, 其特征在于, 所述中心站包含在所述位置检测模式下所述移动用终端机与所述基站进行通信, 并且所述移动用终端机输入识别所述基站的数据后, 切断所述中心站与所述移动站的线路的切断装置。

10. 一种移动用终端机, 用于权利要求 1 所述的小区制通信系统, 其特征在于, 所述移动用终端机包含:

10 与所述基站通信用的天线;

监视所述基站电场强度的监测装置;

将所述监测装置监测到的基站的电场强度发送给所述中心站的发送装置;

从所述基站发送来的识别符号中分离取出识别所述通信对象的基站的识别号的装置;

15 对所述中心站输出所述检测得到的识别号的装置。

11. 如权利要求 10 所述的移动用终端机, 其特征在于, 可进一步包含存储所述识别号的装置。

12. 如权利要求 11 所述的移动用终端机, 其特征在于, 可进一步包含声音输入装置及声音输出装置。

20 13. 如权利要求 10 所述的移动用终端机, 其特征在于, 对所述中心站输出识别号的所述装置响应所述中心站来的呼叫, 输出识别号。

14. 如权利要求 13 所述的移动用终端机, 其特征在于, 可进一步包含紧急用联络装置, 所述紧急用联络装置一旦动作, 将该告急信息和所述基站识别号一起输出给所述中心装置。

25 15. 如权利要求 13 所述的移动用终端机, 其特征在于, 进一步包含响应所述中心站来的呼叫, 向所述中心站输出所述识别号后, 自动切断与所述中心站的线路连接的装置。

16. 一种中心站, 用于权利要求 1 所述的小区制通信系统, 其特征在于, 所述中心站包含:

30 接入所述小区制通信系统的装置;

请求与所述移动用终端机通信的基站识别号的装置;

接收所述识别号, 并根据所述识别号检测所述移动用终端机位置的装置;

显示所述基站附近环境的地图的装置;

在所述地图上以规定的标记显示所述移动用终端机位置的装置,

35 所述检测装置根据发送的基站电场强度和所述基站周围的电波传播模式信息识别所述移动用终端机的位置, 所述电波传播模式信息通过用立体地图模拟获得

并由所述中心站处理。

17. 如权利要求 16 所述的中心站，其特征在于，所述识别号接收装置通过所述小区制通信系统进行接收。

18. 如权利要求 16 所述的中心站，其特征在于，所述识别号接收装置直接从
5 所述移动用终端机接收识别号。

19. 如权利要求 16 所述的中心站，其特征在于，可进一步包含存储所述检测检测到的移动用终端机位置的装置。

20. 一种移动用终端机的位置显示系统，使用小区制通信系统，其特征在于，
10 所述小区制通信系统包含：分别设于划分为多个小区的区域内的基站，和以所述基站为基础进行通信的移动用终端机；

所述基站含有与所述移动用终端机通信时将识别所述基站的信息加给所述移动用终端机，并能与所述移动用终端机通信的中心站；

所述中心站包含根据所述基站识别信息检测所述移动用终端机位置的检测装置，

15 所述移动用终端机包含：监视所述基站电场强度的监测装置，和将所述监测装置监测到的基站的电场强度发送给所述中心站的发送装置，

所述检测装置根据所述发送的基站电场强度和所述基站周围的电波传播模式信息识别所述移动用终端机的位置，所述电波传播模式信息通过用立体地图模拟获得并由所述中心站处理。

位置显示系统及使用此系统的移动用终端机和中心站

5 技术领域

本发明涉及移动用终端机的位置显示系统、使用该显示系统的中心站及该移动用终端机，特别是涉及使用小区制通信系统的移动用终端机的位置显示装置、使用该显示装置的系统及其移动用终端机。

背景技术

10 本发明感兴趣的移动体位置检测方法公开于例如日本专利特公平 6-93650 号公报。根据该公报，基站与移动装置之间利用电波进行通信的移动装置通信方式中，用移动装置分别接收来自多个基站的电波，使用预先求得的各基站的接收电场电平的等电场强度曲线，求出与各接收电平对应的、移动装置能够存在的范围，并根据各范围的重叠部分检测出移动装置的存在位置

15 但是，通常在移动式无线电话使用的频带区域绘制这样的等电场强度曲线图是极其困难的，这种办法可以说是不实际的。之所以这样说，是因为，例如想要在街道上的某一地点测定电场强度，也会受建筑物、道路、地形、通行中的车辆等的影响，由于多路径和衰落等，电场值随时间，测定装置的放置方法和放置方向等而变化，难以得到固定数值，通常总在数 dB~数十 dB(微伏特)的范围随时
20 变动，从而，采取这种方式存在着，即使能够大致把握高速移动的车辆的位置，也不能以数十米的精度检测人、车辆、物体的位置这样的问题。

另一方面，向来有各种各样的方法可以用来确认物体的位置，在地面上，而且是在城镇中，一般经常使用的装置有 MCA(即 Multi-Channel Access: 多频道
25 接续)、AVM(即 Automatic Vehicle Monitoring System: 自动车辆监视系统)和 GPS(即 Global Positioning system: 全球定位系统)。下面对这些加以说明。

(1) MCA

现在，以递送服务为代表的各种派送及运输车辆在城镇中来来去去。例如某一递送服务公司的派送中心收到顾客的要求，对正在进行派送的车辆发出关于递送物品或取物品的指示时，通常说来，当然是指示离该顾客最近的车辆，这样做
30 效率最快、最有效。通常，这样的派送车辆装有 MCA 等无线电话机。迄今为止的做法是，找到估计可能是正在该顾客附近行驶的派送车辆，用无线电话机进行联络，如果该车辆的确在该顾客附近，就指示该车辆，如果该车辆与预期相反，处于离得很远的位置上，则再依序呼叫别的车辆，反复进行同样的确认，直到联系

上符合目的的车辆，这就是迄今为止一般的做法。

(2)AVM

作为能够把握运行车辆的现在位置、活动状况等的现实系统的 AVM 系统是由固定站(运行管理中心)、基站(用户运用中心)、路标及移动站构成的，已使用于
5 出租汽车等的有效调度。

(3)GPS

一般使用于确认移动中的车辆的位置，已经作为车辆导向系统付诸商用。

已有的确认移动车辆或物体的方法有上述几种。

其中，在 MCA 中投递人兼司机(下面简称司机)在投递目的地下车到公寓或公司大楼中的顾客处送货时，由于司机离开车辆，即使派送中心想要用无线电话机
10 询问位置，也得不到答复。

尽管顾客着急，派送中心却难以找到正在顾客附近的派送车辆，常常被顾客嫌慢、遭受损失。

而且，这种方法必须反复一一询问移动中的车辆等的司机，要求口头说明现在
15 的位置，中心为了经常把握车辆等的位置信息，必须频繁地用无线电话机与司机联络。这对于司机来说，是极其烦人的，而且是相当的负担，因此，实际上是中心适当寻找方向用无线电话机进行联络，反复几次错误的尝试后，好不容易联系到目标车辆，所以存在着信息确认费事的问题。

对于 AVM，路标理应是提供位置信息，但是路标只设置在这些业务用车辆的服务范围。因而，在用户大范围使用方向自然存在有极限。而且路标区域过大，
20 移动站位置的识别变得草率，存在精度下降的问题。发信机输出还高达 1 瓦，移动站的小型轻便化方面受到限制。再者，由于必须用出租车无线电话把移动站的位置信息发送到中心站，也有繁杂的问题。而且由于需要扩充路标，还存在着设备费用大的问题。

25 采用 GPS 进行位置确认时，虽然做成移动用车辆本身能够确认自己的位置，但为了向中心发送车辆位置信息，需要别的通信装置。因此，整个终端系统与小型、轻便、价廉有相当的距离。

此外，迄今为止已有幼儿、老人、身心残疾的人携带的、发射微弱电波的位置确认装置。但是，使用电波法允许程度的微弱电波时，能够达到的距离极有限，
30 可以说不太实用。

发明内容

本发明为解决上述问题而作，目的在于提供能廉价且高精度测出位置的移动用终端机位置显示系统。

本发明的另一目的在于提供可廉价且高精度检测位置的移动用终端机。

本发明的又一目的在于提供廉价且高精度的移动用终端机位置检测系统用的中心装置。

本发明的再一个目的在于，提供用于将例如司机等所持有的移动用终端机的位置信息发送给中心装置，即使在司机离开车辆时也能够自动发送移动用终端机的位置信息的系统。

本发明的第5个目的在于，提供不要求移动用终端机携带者做什么操作，能自动向中心的位置提供该终端机的位置的装置。

本发明的第6个目的在于，提供能够容易制定电波传播方向图的位置确定系统。

10 本发明所涉及的移动用终端机的位置显示系统是使用小区制通信系统的系统，所述小区制通信系统包含：分别设于划分为多个小区的区域内的基站，以所述基站为基础进行通信的移动用终端机，处理与多个所述基站通信的数据的中央控制局，和可访问所述中央控制局的通信数据的中心站；所述中心站包含，根据所述通信数据检测所述移动用终端机的位置的检测装置，所述移动用终端机包
15 含：监视所述基站电场强度的监测装置，和将所述监测装置监测到的基站的电场强度发送给所述中心站的发送装置，所述检测装置根据所述发送的基站电场强度和所述基站周围的电波传播模式信息识别所述移动用终端机的位置，所述电波传播模式信息通过用立体地图模拟获得并由所述中心站处理。

移动用终端机以设置在多个小区内的基站为基础进行通信，中心站对处理该
20 通信数据的中央控制局进行访问，根据通信数据检测移动用终端机的位置。因此，中心站可以很容易知道移动用终端机处在多个小区内的什么位置上。

最好小区制通信系统是PHS系统。作为小区制通信系统，它利用已有的PHS系统，因此，没有必要重新构筑小区制通信系统。

最好是，中央控制局包含识别多个小区的数据库，而且将移动用终端机与基
25 站进行通信时作为通信对象的基站的名称存储于数据库，位置检测器根据数据库中存储的作为通信对象的基站名称检测移动用终端机的位置。

为了检测移动用终端机的位置，使用了中央控制局具有的数据库，因此能够方便地认识作为移动用终端机的通信对象的基站的名称。

最好是在位置显示系统中，移动用终端机包含与中心站进行无线电通信的无
30 线电通信装置，移动用终端机在与基站进行通信时输入识别基站的信号，检测移动用终端机位置的检测器根据来自移动用终端机的、表示基站的信号检测移动用终端机的位置。

移动用终端机在与基站进行通信时输入识别基站的信号，用无线电通信对中心局传达该输入的基站信号，中心站根据表示基站的信号检测移动用终端机的位

置。因此，可以不使用 PHS 系统的数据库，而对移动用终端机的位置进行检测。

还有，最好是移动用终端机包含：监视多个基站的电场强度的监视器，以及将监视器监视所得的基站的电场强度向中心局发送的发送器，位置检测装置根据发送来的多个基站的电场强度识别移动用终端机的位置。

- 5 移动用终端机监视多个基站的电场强度，并根据接受该监控的多个基站来的电场强度表明该移动用终端机的位置，因此，可以不使用中央控制局的数据、识别移动用终端机的位置。

- 10 根据本发明的第二方面，提供了一种使用上述显示系统的移动用终端机，包含：与所述基站通信用的天线；监视所述基站电场强度的监测装置；将所述监测装置监测到的基站的电场强度发送给所述中心站的发送装置；从所述基站发送来的识别符号中分离取出识别所述通信对象的基站的识别号的装置；对所述中心站输出所述检测得到的识别号的装置。

由于移动用终端机只包含上述要素，可以提供结构简单的移动用终端机。

- 15 根据本发明的第三方面，提供了一种使用上述显示系统的中心站，包含：接入所述小区制通信系统的装置；请求与所述移动用终端机通信的基站识别号的装置；接收所述识别号，并根据所述识别号检测所述移动用终端机位置的装置；显示所述基站附近环境的地图的装置；在所述地图上以规定的标记显示所述移动用终端机位置的装置，所述检测装置根据发送的基站电场强度和所述基站周围的电波传播模式信息识别所述移动用终端机的位置，所述电波传播模式信息通过用立
20 体地图模拟获得并由所述中心站处理。

中心站接收与移动用终端机进行通信的基站的识别号，依据该号测出移动用终端机的位置在地图上显示，因此能够提供使用于廉价且高精度的移动用终端机位置检测系统的中心站装置。

- 25 根据本发明的第四方面，提供了一种使用小区制通信系统的移动用终端机的位置显示系统，所述小区制通信系统包含：分别设于划分为多个小区的区域内的基站，和以所述基站为基础进行通信的移动用终端机；所述基站含有与所述移动用终端机通信时将识别所述基站的信息加给所述移动用终端机，并能与所述移动用终端机通信的中心站；所述中心站包含根据所述基站识别信息检测所述移动用终端机位置的检测装置，所述移动用终端机包含：监视所述基站电场强度的监测
30 装置，和将所述监测装置监测到的基站的电场强度发送给所述中心站的发送装置，所述检测装置根据所述发送的基站电场强度和所述基站周围的电波传播模式信息识别所述移动用终端机的位置，所述电波传播模式信息通过用立体地图模拟获得并由所述中心站处理。

由于移动用终端机的位置是根据多个基站的电场强度和与移动用终端机的位置相对应的电波传播方向图信息识别的，因此能够以极高的精度识别移动用终端机的位置。

附图说明

- 5 图 1 是表示本发明涉及移动用终端机位置显示系统的总体结构的方框图。
图 2 是表示本发明所涉及中心站的结构方框图。
图 3 表示本发明所使用的专用终端机（移动站）的具体结构的方框图。
图 4 表示移动站的移动轨迹。
图 5 表示独立经营用系统中基站与移动站之间通信的发识别码与收识别码的
10 构成例。
图 6 表示公用系统中基站与移动站之间通信的发识别码与收识别码的构成例。
图 7 表示专用终端机（移动站）的电路结构。
图 8 是中心站的位置检索作业的流程图。
图 9 是移动站的位置操作原理图。
15 图 10 表示中心站的控制电路例。
图 11 是表示第 1 实施例中的中心站的结构方框图。
图 12 是表示中央控制局内部结构的模式图。
图 13 是第 2 实施例中的基站、移动站及中心站之间收、发信息的图解。
图 14 是表示第 2 实施例的中心站的结构方框图。
20 图 15 是第 2 实施例的变形例的图解。
图 16a~16c 是表示立体地图与由该地图得到的电波传播方向图的模式图。
图 17 是表示立体地图与由该立体地图得到的电波传播方向图的模式图。
图 18 表示根据多个电波传播方向图识别移动站位置的方法。
图 19 表示在实际测试时移动用终端机的存在范围。
25 图 20 表示改变时间跟踪移动用终端机的移动的状态。
图 21 是表示本发明所涉及位置确定系统的中心站的构成的方框图。
图 22 是表示求基站电波传播方向图的步骤的流程图。
图 23 表示求基站的电波传播方向图时的具体工作内容。
图 24 表示求基站的电波传播方向图时的具体工作内容。
30 图 25 表示精度和每一字节的距离范围。

图 26 表示电波传播方向图的坐标点阵的角度间隔和数据长度。

图 27 是表示任意电场强度电波传播方向图的计算步骤的流程图。

图 28 是电场强度与距离的实测值数据。

图 29a、29b 表示计算任意电场强度电波传播方向图时的具体工作内容。

5 图 30 是用于求电波传播方向图重叠部分的流程图。

图 31 表示求电波传播方向图重叠部分时的具体工作内容。

具体实施方式

(A) 第 1 实施例

下面参照附图对本发明的实施形态加以说明。在第 1 实施例中，对利用 PHS
10 (Personal handiphone System、简易型携带电话) 那样的小区制无线电通信系统的情况加以说明。

PHS 携带式终端机(下称移动站)在家庭内作为无绳电话使用，但是可以就
这样带出去，通过室内公众基站或室外公众基站等连接于公用网或数字网，即可以
名副其实的作为简易携带式电话使用。PHS 与现有的蜂窝区式携带电话(在这
15 里将已有的携带电话的方式总称为蜂窝区式)很不同的一点是，PHS 是小区制的。
蜂窝区式携带式电话的移动站的输出为 600 毫瓦以上，在都市中每二、三千米半
径设置一个基站。基站的输出为 25~40 瓦。而在郊外，也有复盖距离达 10 公里
的情况。反之，PHS 式的移动站的输出为 10 毫瓦左右的微弱输出信号，基站的
输出在都市为 20 毫瓦，在郊外也不过 100 毫瓦，因此，基站与移动站间的可通
20 信距离在都市约为 100 米，在郊外也只有约 500 米。但即使是 PHS，也有采用中
区制的电话公司，但是不适于位置检索。在 PHS 那样的小区制系统中，存在着如
下所述的许多有利之处。

(1) 由于基站小型、轻量，可以设置在电线杆上或公用电话亭上。

(2) 由于移动站也是发送输出小，可以做成小型、轻量、廉价的。

25 (3) 由于发送输出小，移动站只要用小容量的电池就够了。

(4) 由于蜂窝区小，对于一定的频道数目，可供更多的用户使用。

另一方面，也存在着由于蜂窝区小，在都市中不适合高速行驶的车辆等使用的
缺点，但是，在郊外的蜂窝区大，因而高速行驶的车辆也可使用。

本发明的使用 PHS 那样的小区制无线电通信网络的。图 1 简单表示出小区制
30 的无线网络。

在图 1 中，固定的或可移动的中心站 1 在与移动中的移动站 7 通话时，中心站，由连接着的交换局 2 通过干线 3、另一交换局 4 以及另一干线 5，与进入基站 6 的大约 100 米半径的蜂窝区 8 内的移动站 7 通话。而干线 3、5 上连接着中央控制局 51。

- 5 在 PHS 系统中，存在着 PHS 的数据，一旦中央站 1 与移动站 7 通话，移动站 7 处于基站局 6 的蜂窝区 8 内的事实即被存储于设在中央控制局 51 的基站数据库 38 中。或者，移动站 7 甚至还没有与基站 6 通话，在进入该蜂窝区内的瞬间即同样被存储于数据库。当然，由于基站 6 的位置预先了解，利用该位置信息可以了解到，在以该基站 16 为中心的大约 100 米半径的圆内存在着移动站 7。因
- 10 而，可以识别该移动站 7 的所在处。

由于 PHS 的数据库掌握着识别在某一时刻蜂窝区 8 内具有移动站 7 的基站的信息，纯粹从技术上说，中心站 1 能够接受该信息的提供。

- 另一方面，在中心局 1 保持着显示器上显示地图信息的系统。如所周知，今日在显示器上显示地图信息的系统，如同在车辆的导航系统例上所见到的那样，
- 15 很容易作为 CD-ROM 弄到手。

在中心站显示器屏幕的地图上显示出从 PHS 的数据库得到的蜂窝区 8 内具有移动站 7 的基站 6 的位置信息。基站 6 用标记等表示，以该标记为中心显示半径 100 米的圆。在该情况下当然意味着移动站存在于该圆内。

- 该圆的中心是，如下面所述，根据求多个基站的电波传播方向图的重叠部分，
- 20 由求得的图形的重心，中心或包围所求图形的矩形的中心等求其位置。

图 2 表示中心站 1 的构成例。如图 2 所示，本发明涉及的中心站 1 包含个人电脑或工作站 12、个人电脑或工作站 12 上连接的显示器 61 及键盘 11。在个人电脑或工作站 12 上连接着中心用的调制解调器 13，通过中心用的调制解调器 13 连接于图 1 所示的电话局的交换局 2。

- 25 中心站 1 在个人电脑或工作站 12 的显示器屏幕上映出的地图 10 中显示出表示蜂窝区 8 内部具有移动站 7 的基站 6 的标记 9，以及以此标记为中心的半径约 100 米的圆（但是有时候也可以不是圆）。在这种情况下，显示出作为对象的移动站 7 处于该圆内的信息。当然移动站 7 本身无法显示。鼠标器被省略，但是在操作中当然要使用。

- 30 图 11 是表示中心站 1 的具体构成的方框图。如图 11 所示，中心站 1 包含：

控制构成中心站 1 的全体装置的 CPU60、连接于 CPU60，将移动站 7 的位置显示于地图上的显示器 61、将规定中心站 1 的动作的程序等加以存储的 ROM62 和 RAM63，以及作为与外部装置的接口的 I/O 接口 64。

通过 I/O 接口 64，连接着显示地图数据用的 CD-ROM 驱动装置 65、连接 PHS 系统交换局 2 用的自动呼叫装置 66、根据需要在自动呼叫装置 66 进行呼叫，并在得到存在移动站 7 的基站 6 的数据后立即切断线路的线路切断单元 68。线路切断单元 68 通过中心站用的调制解调器 13，如上所述，连接电话局的交换局 2。

而且，除从中心站 1 通过键盘 11 直接指定移动站 7 的情况外，询问移动站 7 的位置信息的用户 71 的线路也通过 I/O 接口 64 输入，所输入的用户是否规定的正规用户，使用同样连接在 I/O 接口 64 上的用户数据库 69 核对。

下面参照图 1、2 及图 11，发送用于检索移动站 7 的位置信息的信号，接收位置信息用的程序如下所示。首先在中心站 1 操作键盘 11，控制个人电脑或工作站 12，自动拨打作为对象的移动站 7 的 PHS 电话号码。于是，如图 1 所示，电话线路经过交换局 2 等，再通过其蜂窝区 8 内具有移动站 7 的基站 6 连接到移动站 7。一旦中心站 1 与移动站 7 之间建立线路连接，该基站 6 的代码即被识别并存储于 PHS 的数据库中。由于这识别、存储是在瞬间进行的，中心站 1 与移动站 7 的线路可以立即切断。该基站 6 的位置信息用基站 6 的代码或基站 6 的经纬度表示，立即从 PHS 的数据库送往中心站 1 的调制解调器 13，再传到个人电脑或工作站 12。

在个人电脑或工作站 12，内装的 CD-ROM 驱动器 65 预先送出地图信息，该信息作为地图在显示器 61 的屏幕上映出。如果使基站 6 的代码或经纬度表达的位置信息重叠在该地图 10 上，就可以如图 2 所示，以标记 9 表示基站 6。以基站的标识 9 为中心的半径约 100 米的圆得以显示，这样显示圆或与圆相近的图形在程序上是容易的。图 2 表示本发明的系统的一个例子，本发明不对图 2 的结构作任何限定。

如前所述，移动站 7 只要进入基站 6 的蜂窝区 8 内，即被识别并存储于数据库，该信息被提供给中心站 1，从而判明移动站 7 存在于以基站 6 为中心的半径大约 100 米的圆内。

又，也可有从中心站 1 向移动站 7 打电话，以从数据库得到移动站 7 的位置信息的方式。这种方式在通话的情况下振铃，而在求询位置的情况下没有必要振

铃。倒是不振铃较好，因为不会打扰司机。又，最好是具有在中心站 1 与移动站 7 之间接通线路，并在 PHS 的数据库将蜂窝区 8 内具有移动站 7 的基站的代码与中心站 1 联络后立即切断该线路的功能。因此，在求询位置信息的情况下，通信程序（规约）与通话时有些不同，但在这技术上没有任何问题。

- 5 因而，在本发明的情况下，移动站 7 不必一定是正规的电话机。这是因为基本上只要具有与基站 6 的通信功能即可。或者，在从中心站 1 向移动站 7 打电话的方式中，也可以是在从中心站 1 打来电话时，首先自动接收，保持一定的时间后，再自动切断线路的、本发明用的专用移动站。

- 10 这样的专用移动站，不需要通常的通话功能。因而，只要具有与基站 6 通信的功能，或是具有自动接收与应答功能以及在保持一定时间后切断通信联系的功能即可。在这种情况下，识别蜂窝区 8 内具有移动站 7 的基站 6 主要使用 PHS 的控制频道进行，因此，可以根据省略各种按钮、液晶显示器、送话器，受话器及与这些东西相关的电子电路元件等。但是，如安装在移动站一方发生异常事态的情况下能发出呼叫通知紧急事态发生用的应急按钮，则会感到方便。这样做可以使专用移动站远比通常的 PHS 电话机便宜且重量轻。当然也可以有不带应急按钮的专用移动站。

- 20 作为本发明的移动站，也可以是 PHS 的标准携带式电话机。然而，当然是上述省略各种按钮、液晶显示、受话器、送话器及与这些相关的电子电路元件等的专用移动站（专用移动式终端机）方便。该专用移动站由于如上所述省略了电子电路元件等，明显变得小型、轻量且价廉。而且，采用本发明，则中心站 1 由于得到电话局的数据库提供的该数据，能够掌握移动站 7 的位置信息。

- 25 图 3 表示专用移动终端机（移动站）的概要。15 是移动站主体，16 是天线，17 表示紧急用按钮，14 表示发光二极管指示灯。作为本发明的移动站，也可以使用 PHS 的标准式电话机。本发明的移动站 7 不限于该图 3 的结构。这只是一个例子而已。

- 30 现在由中心站 1 对移动站 7，通过 PHS 进行呼叫，检索移动站 7 的位置信息。于是，从中心站 1 通过若干交换局以及在蜂窝区 8 内有移动站 7 的 PHS 基站 6 向移动站 7 打电话。但是，如果在通常的情况下，这一阶段移动站 7 的电话铃会响，但是在本发明中，只要识别移动站 7 的位置信息，即识别在蜂窝区 8 内有移动站 7 的基站 6 即可，因此不使电话铃响，在一瞬间 PHS 的数据库即识别出移动

站 7 处于基站 6 的蜂窝区 8 内的情况并存储该信息。此后立即切断连接于中心站 1 和移动站 7 之间的线路。当然有时候为此需要修改部分标准的 PHS 通信规约和移动站的电路,但是在技术上这时不成问题的。当然,如果用户不认为是个问题,则让铃响也无妨。

- 5 图 12 是表示中央控制局 51 的内部结构的模式图。从图 12 可以看出,在中央控制局 51 连接着控制部 52,和连接控制部 52 且用识别 PHS 基站 6 的基站识别数据库 54。在控制部 52 还设置控制移动站 7 是否振铃的振铃控制部 53。移动站 7 振铃与否由通过干线及控制部 53 输入的通话信号控制振铃控制部 53 进行。

10 这样得到的移动站 7 的位置信息传给中心站 1。在中央控制局 51,基站数据库 52 预先准备有以正确的经纬度表达的各基站位置信息。将该基站 6 的代码或经纬度与中心站 1 联络。在中心站 1,个人电脑和 workstation 12 等各种电脑的显示器 61 屏幕上显示出地图 10,热机待用。该地图显示系统现在已经是车辆等的导向系统中通常使用的系统的一部分。该地图信息完全伴随经纬度信息显示,因而可以将电话局向中心站 1 送来的基站 6 的经纬度信息作为表示基站 6 的标记,如图 15 2 所示在上述电脑显示屏面的地图上真正存在该基站 6 的地方显示。

 据此可了解到,装载着移动站 7 的车辆的位置等处于显示器 61 的地图 10 上所示的基站 6 作为中心的半径 100 米的圆当中。在这种情况下,用只让该基站 6 的标记闪光等以引入注目的办法容易使人看到。

20 中心站 1 依序向各移动站 7 查询下去,据此,各移动站的位置通过各自的基站位置信息分别作为半径约 100 米的圆在显示器的地图上依序显示。当然,在各移动站 7,预先标以 1 号、2 号、3 号……,就能够一目了然地知道几号车在什么地方。

 从中心站 1 收集各移动站 7 的位置信息时,如果是递送服务公司的系统,当然是对正在接收和递送的专递车辆的司机不增加任何负担,又完全不使司机感到 25 烦地收集其位置信息。又如前面所述,由于不是以通话为目的的查询,而只是为了识别基站 6 的位置,因此,线路使用时间只是很短的瞬间就够了。为收集位置信息而进行的查询的电话费用只要通常的基本通话费就够了,因而是经济的,而且也不会浪费 PHS 频道的使用时间。或者如果 PHS 运营公司与用户订有包租制(每月付一定的费用)的合同,则即使询问次数增加也不会怎么增加使用者的经费 30 负担。

中心局 1 由于能够在显示器 61 的地图 10 上经常掌握所有移动站 7 的位置，所以根据需要可以预先了解到各移动站 7 中最接近顾客的专递车辆，可以无误地用电话向作为目标的专递车辆下达指示，因而效率很高。指示所使用的电话是蜂窝区式电话、PHS 式电话或是 MCA 式电话，还是其他通信系统都无妨，本发明的巨大优点之一是，位置信息的收集、传达与常规通话可用同一 PHS 移动站，因此，几乎所有的场合下都可以用 PHS 进行电话联络。

而且，如前文所述，PHS 系统由于特性上的原因，在市内蜂窝区小，不适合与高速运动中的车辆通信。因而，严格说来要实时地掌握高速行驶中的车辆的位置信息是有困难的，但是由于在交叉路口和其他地方车辆停驶或减速，这时进行通信是可能的，在实用上几乎没有问题。另一方面，由于在郊外蜂窝区大，对高速行驶的车辆收集位置信息不存在任何问题。

此外还有，在中心站 1 预先将时刻变化的移动站 7 的位置信息数据存储在个人电脑或工作站 12 的硬盘 70 中，以后依序将这些位置信息数据取出再现，以此在显示于显示器 61 的地图 10 上一边搜索移动站 7 的位置轨迹，一边如图 4 所示将该轨迹与时间同时显示。或者也可以将时刻与位置信息列成对应表显示。

上面叙述了位置信息搜索的步骤，而在常规通话和数据传送的呼叫中，当然以通常的规约进行呼叫，响起铃声并且保持着线路。

上面叙述了以电话公司一方的数据库中记录的关于移动站 7 处于哪一个基站 6 的蜂窝区内的数据为依据把握位置信息的方式，而在下面将对不利用该数据也能够知道移动站 7 的位置信息的方式加以叙述。

(B) 第 2 实施例

在第二实施例中，也利用图 1 所示 PHS 的小区制无线通信系统（包括无线电话）。不管是由中心站 1，公用网和数据网等的交换局 2、4，基站 6 及移动站 7 构成的公用系统，或是自用系统，在基站 6 与移动站 7 的交互通信中，相互发送接收图 5 及图 6 所示的发识别码（CS-ID）、收识别码（PS-ID）。

图 5 为自用系统中基站（CS）6 与移动站（PS）7 间通信中的发识别码和收识别码的构成例示意图。参看图 5，识别基站的发识别码由 42 比特构成，包含代表自用系统呼叫码的系统呼叫码 29 比特和代表自用系统中基站 ID 码的附加 ID 的 13 比特。识别移动站的收识别码由 28 比特组成。

图 6 为公用系统中基站 6 与移动站间 7 通信的发识别码和收识别码构成例示

意图。参看图 6，发识别码由 42 比特组成，包含作为区分电话公司用的 9 比特公司识别码和识别室外公用基站的 33 比特室外公用附加 ID 码。室外公用附加 ID 码包含同时呼叫某区内多个基站，以呼叫识别终端机的同时呼叫区号和附加 ID 号。识别移动站的收识别码由 28 比特组成。

- 5 基站 6 发送出来的表示基站 6 代码号的附加信息（数据）在移动站 7 侧分离取入，若移动站 7 具有将该附加 ID 信息（数据）通过所述无线通信系统（包括无线电话）发送给中心站 75 的功能，则中心站 1 即使不依靠上面所述电话公司中数据库，也能把握移动站 7 在基站 6 的哪个蜂窝区内。

- 10 图 13 为第二实施例中基站 6，移动站 7 及中心站 1 之间进行信息收发的模式图。参看图 13，在第二实施例中，通过构成 PHS 系统的基站 6 发出的呼叫，呼叫移动站 7，但通过这种呼叫一旦获得识别包含移动站 7 的基站 6 的识别码，就经无线将该信号发送给中心站。图 14 为第二实施例中中心站 75 的构成框图，与第一实施例的图 11 相对应。参看图 14，中心站 75 对第一实施例的中心站 1 增加了基站数据库 38，移动站数据库 39 及无线接收单元 72。除此以外的组成与图 11
- 15 的相同，故省略其说明。无线接收单元 72 接收移动站 7 无线发送的基站 6 的发识别码。接收到的发识别码参照基站数据库 38 及移动站数据库 39，识别存在移动站 7 的基站 6，然后在显示器 61 上显示已识别的基站。

表示基站 6 的代码号的附加 ID 信息存储在移动站 7 侧的存储器中，根据中心站 1 侧的请求，可经所述无线通信系统将附加 ID 的数据发送给中心站 1 侧。

- 20 在上述实施例中，移动站 7 通过基站 6 的呼叫，识别基站 6，但经无线系统进行请求命令的发送和接收，从而输出识别移动站自身存在区的基站数据（附加 ID），与 PHS 系统的电话网无关。因此，在中心站侧也可识别移动站 7 的位置。图 15 表示对应于图 13 中这种情况下的模式图。

- 25 图 7 为专用终端机（移动站 7）的电路构成框图。因为是专用终端机，故可不用话音电路、显示电路和键操作电路。参看图 7，作为专用终端机的移动站 7 包含：收发信用天线 19，对天线 19 接收到的信号放大、解调用的接收放大电路 20 及解调电路 21，根据解调后的信号检测识别基站 6 用的附加 ID 的附加 ID 检测电路 22，根据接收放大电路放大后的信号测定电场强度的场强测定电路 23。移动站 7 还进一步包含：连接于 ID 检测电路 22、场强测定电路 23、控制整个移动站
- 30 7 的控制电路 24，以及连接于控制电路 24 的存储电路 25。检测基站后，为了向

中心站 75 发送该基站的附加 ID 及电场强度，经发送信号生成电路 26、调制电路 27、发送放大电路 28 及天线 19 对中心站 75 进行发送。下面说明其动作。

即，在图 7 中，根据中心站 75 来的请求命令，存储电路 25 将存储在其中的一个或多个基站 6 的 ID 及电场强度（简称为“场强”）送出给控制电路 24，从而加给发送信号生成电路 26。

此时，若整理一下位置检索作业，就如图 8 所示。图 8 为第二实施例中位置检索作业程序的流程图。若约定的位置信息用户对中心站 75 请求位置信息（步骤 S11。步骤 S，以下简称为“S”），则中心站 75 用通行字等确认定约者（S12），若正确，就对作为对象的检索终端机请求基站 6 的信息（S13）。如果从移动站 7 接收到的基站 6 的信息（S14、S15）。就对其进行分析，并与基站数据库 38 核对，进行位置的识别（S16、S17）。基站数据库 38 中存储着基站 6 的信息，即对应于基站 6 的 KD 码的基站 6 地点或纬度。经度及基站 6 的发送功率等其它信息。所获得的位置信息提供给询问的位置信息用户 71 后，作业结束。若使用上述方式，则中心站 75 连移动站 7 的场强都能掌握，所以不是只作离基站半径约 100m 以内这样不明确的识别，而是能进行远比该识别准确度高的定位。也即，按照式（1）所示的弗里斯（Friis）传输公式，接收功率与收发信机间的天线距离的二次方成反比，故根据图 7 中场强测定电路 23 获得的接收功率的大小能计算基站 6 与移动站 7 间的距离。图 9 表示其基本原理。

接收功率 = 发射机的天线增益 × 接收机的天线增益 × 发射功率 ÷ (4π × 发射、接收机间的距离 / 电波波长)² (1)

参看图 9，若取式（1）逆算获得的收发信机有关的距离为 r 米，则显然移动站 7 的位置处于离对移动站 7 电场强度最强的基站 A 的半径约为 r 米的圆周附近。从场强次于 A 基站的 B 基站或 C 基站向该半径 r 米的圆引切线，分割上述半径 r 米圆，形成圆弧，移动站 7 存在于该圆弧 33 上。其结果，可准确度更高地识别移动站 7 的位置。

图 10 为中心站 75 侧系统组成例，它用对上述移动站 7 的位置检测进行计算并将获得的位置表示在地图上。图 10 中，34 为电话线，35 为信号解调电路，36 为移动站的位置检测运算电路，37 为显示器，38 为基站 6 的数据库，39 为移动站 7 的位置数据库，40 为地图数据库，41 为向移动站 7 的始呼电路。

重要的是，仅靠移动站 7 所发送的多个基站的 ID 码等数据，不能弄清基站的

位置。为了能弄清，必须预先对各基站 6 的 ID 码准备基站 6 的位置（所处地址或纬度与经度）及基站 6 的发射功率、天线高度等的基站信息作为基站数据库 38。同时还必须准备电子地图的数据库 40。在上述环境下，用移动站 7 已发送的多个基站数据，按式（1）计算场强最强的基站 A 至移动站的距离 r ，以基站 A 为中心画半径为 r 的圆，从场强依次为第二、第三……的基站 B、C、……的位置作半径 r 圆的切线，形成圆弧 33，另一方面，参照基站位置信息，参看地图数据库 40，在地图上表示移动站，这些工作由移动站 7 的位置检测运算电路 36 来实现的，移动站 7 的数据库 39 存储这些数据。

（C）第 3 实施例

下面，说明本发明第三实施例。在第三实施例中，也使用与第一、第二实施例相同的 PHS 的小区制无线通信系统。

图 16a~16c 为第三实施例中中心站 1 具有的电波传播方向的图解。左侧表示地图 10 中出现的立体图，右侧表示该场合中电波传播方向图。图 16a 表示基站 6 设于十字路旁边的场合，图 16b 表示基站 6 设于一主道的场合，图 16c 表示基站 6 设于 T 字路旁的状态，图 17 为一主道其一侧设有大楼、另一侧为公园场合下的电波传播方向图。

第三实施例中，上述信息存储在中心站 1 的 CD-ROM65 或基站 DB38 中。中心站 1 根据上述信息和第二实施例所示多个基站来的电场信息，进行仿真，识别移动站 7 的具体位置。

下面，说明用于这种仿真的距离与场强的关系。基站 6 与移动站 7 间距离和场强表述为下面的关系式。

$$D=f(E) \quad \cdots \cdots (2)$$

一主道长度方向的一次近似式表述为

$$D=-16E+1100 \quad \cdots \cdots (3)$$

宽度方向的一次近似式表述为 $D=30(m)$ 。

这里， D 表示对基站的距离， E 表示场强 ($\text{dB}\mu\text{V/m}$)。

采用上述经验公式可计算基站 6 与移动站 7 间的距离。

图 18 为进行仿真识别移动站 7 位置的图解。参看图 18，根据 3 个基站 6 来的电场信息和电波传播方向，假定获得方向图 1~方向图 3 等 3 种方向图信息。于是，移动站 7 处在这三个方向图的重叠部分。

图 19 为实际使用该实施例识别移动站 7 位置的状态图。图中斜线部分表示移动站所在部分。

下面，说明随时间变化采集如上识别的移动站 7 多个位置的情况。图 20 为随时间变化寻求移动站 7 多个位置的状态图。如图 20 所示，可获得移动站 7 的移动轨迹，5 能实现跟踪移动站。

在上述实施例中，虽以立体地图为例，但不限于此，也可为一般的平面地图，能具体说明大楼等的形状的地图，都同样可制成电波传播方向图加以利用。

本发明可用于各种领域，但如上所述，对递送服务机构经常把握各车辆的位置信息尤其有效，而且收集位置信息时需驾驶员任何负担，也无电话呼叫烦扰，10 倒是服务中心在驾驶员全不知的情况下当然把握运输车辆的位置，因而能按递送服务机构的客户要求，迅速执行货物的收集、运送。而且，也能快速查找和确认派送方向不明的货物。

作为另一应用例，某公司营业部的销售人员乘车或徒步外出销售期间，公司中显示屏上的地图中会显示各车辆或销售员的位置，故不仅可与销售员联络，15 还能对其进行周密的管理。

本发明还可用于警察的巡逻车的位置显示，若将本发明专用终端机携带或装载于警备保障公司或银行等的现金运输车等，或将专用终端机装入现金箱内，那么中心站 1、75 能始终对该车辆或现金箱的位置进行监视。在发生意外事件时，若按紧急用按钮由本发明专用移动站 7 呼发紧急信号，中心站 1、75 的显示器上20 进行紧急插入，表示该车辆附近的基站的标记闪烁，将紧急事态告知中心站 1、75 中的操作员。若操作员立即通知警察，则能有助于事件早期解决。

作为另一实施例，本发明的专用终端机可做到手握盒那么大小，具有小型、轻量、价廉、等特点，使痴呆性老人、幼儿、或身心受伤者等可携带作为移动站7，在家庭个人计算机等上显示地图信息，其中，移动站（即佩戴本发明终端机的老人等）25 的位置信息指明处于显示器上半径约 100m 的地域内的情况。由于在家里可进行监控，故发生意外，具有安全和保护作用。老人等因紧急与家庭联络时，按动紧急按钮，家庭里的监视器上表示基站 6 的标记就会闪烁，报知有紧急情况，便于早期保护。

作为上述以外的应用有，安装于宠物或家畜等的项圈等上，即使在行向不明30 的情况下，也能知道下落，故比较容易获得保护。

在都市, PHS 基站取半径 100m 为覆盖区, 在郊外, 出于经济上的考虑, 一个基站可设计为取半径 2~3Km 为覆盖区, 因此可认为移动站 7 的携带者位置识别, 在郊外比市内困难。

但是, 郊外建筑物的居民少, 故半径约 2~3Km 的区域内, 足以确认其下落, 5 考虑到经济性, 也不得不作某种程度的折衷。

以上, 以 PHS 为例对本发明进行了说明, 但不限于 PHS, 只要是小区制的无线通信系统, 基本上都适用。

(D) 第 4 实施例

下面, 参照附图说明本发明第四实施例。图 21 为构成第四实施例的位置确定 10 系统的中心站 91 的框图。与第一实施例的图 1 相比, 和第一实施例的中心站 1 的不同点在于, 设有将电子地图 81a、基站数据库 81b 和下面要说明的存储归一化电波传播方向图的归一化方向图数据库 81c 构成一体的电波传播方向图数据库 81。其它部分与第一实施例的相同, 故赋予相同部分同一标号, 并省略其说明。

(1) 基站电波传播方向图数据的定义

15 下面, 说明基站 6 怎样求出电波传播方向图。

图 22 为求基站 6 电波传播方向图时的流程图, 图 23 及图 24 为基站 6 电波传播方向图算求程序的图解。参看图 21 至图 23, 说明求基站 6 电波传播方向图的方向。首先, 用实际实测值求出基站 6 的电波最长传播距离 R (步骤 S111, 下面省略“步骤”)。接着如图 23 所示, 求出连接基站 6 的中心点 O 与最长传播距离上的点的线段。此时, 求出以水平方向 (角度 $A=0$) 为基准逆时针方向旋转 20 等角度间隔处所得各点的连接线段。这里, 角度间隔取 1° 至 120° 范围, 任意选择 (S112~S114)。

下面, 求表示距离 R 的线段 L 与电子地图中建筑物数据 11 的交点, 再求得交点包围的区域 (平面多边形)。例如, 在基站 6 处于交叉点的当中, 而且其 3 个 25 角有建筑物的情况下, 自动求得图 24 所示区域作为电波传播方向图 (S115~S117)。

将如上求得的电波传播方向图 Ma 的坐标点阵变换为对基站 6 中心的距离, 保存在数据库 81 中 (S118)。这里, 距离以任意精度归一化值进行保存。如, 电波最长传播距离为 800m, 精度为 4m, 则归一化为 $800/4=200$ 进行保存。由于变 30 换为归一化值保存, 故电波传播方向图的数据长度短, 可缩短检索时间。

图 25 为精度与每一字节距离范围的关系图，图 26 为电波传播方向图中坐标点阵的角度间隔与数据长度（用 1 字节表示距离时）的关系图。参看图 25 及图 26，在精度为 4m 且坐标点阵的角度间隔设定为 5°时，用坐标点阵（浮动小数点为 8 字节）定义基站 6 的电波传播方向图，情况如下。即，X、Y 坐标各取 8 个字节， $8 \times 2 = 16$ 字节。角度间隔取 5°， $360/5 = 72$ 。16 × 72 = 1152 字节。另一方面，如第四实施例，若用对基站 6 中心的距离定义，则 72 字节就够了，因此可用 1/16 定义基站 6 的电波传播方向图。若用少的数据表示基站 6 的电波传播方向图，则数据库中记录的数据也少，从数据库 81 检索任何基站 6 的电波传播方向图时，能缩短检索时间。

10 (2) 算出任意场强的电波传播方向图

下面，说明任意电场强度（场强）电波传播方向图的算出方法。图 27 为这种情况处理内容的流程图，图 28 为场强与电波传播距离的关系图，图 29a~29b 为具体作业内容图。

首先，根据实测值获得的经验公式求任意场强的电波传播距离 N（S121）。

15 参看图 28，根据多次实测结果求得场强与电波最大传播距离的关系。例如，从图 28 获得下式。

$$\text{传播距离 } N = -(\text{场强} - 82) / 0.056$$

根据该式求电波传播距离。按照保存在数据库中的基站 6 的电波传播方向图 Ma 的精度对该传播距离进行归一化（S122）。例如，检测到的电波传播距离为 20 400m，精度若为 4m，就获得 $400/4 = 100$ 。

检索数据库 81，读出基站 6 的电波传播方向图（S123）。将任意场强的电波传播距离 N（上例中为 100）与基站 6 电波传播方向图 Ma 中的距离 R（上例中为 200）进行比较，基站 6 的电波传播方向图的距离大时，置换为任意电场强度的电波传播距离 Mb（S124）。基站 6 电波传播方向图 Ma 的距离 R 是最大传播 25 距离，故电波传播距离 N 不会大于距离 R。因此，只要比较数值，就可算出任意场强的电波传播方向图。图 29a 画出记录于数据库中的电波传播方向图 Ma，图 29b 为任意场强的电波传播方向图。

因此，当求任意场强的电波传播方向图 Mb 时，只要比较记录于数据库 81 中 30 基站 6 电波传播方向图 Ma 的距离与任意场强的距离 N，即使不求出与电子地图中每个建筑物的交点，也能求出任意场强电波传播方向图。

由于不求与每幅电子地图中建筑物的交点，故缩短了求任意场强电波传播方向图的运算时间。

(3) 电波传播方向图重叠部分的运算

下面，参看图 30 及图 31，说明 (2) 中说明的电波传播方向图重叠部分的运算。图 30 为计算电波传播方向图重叠部分的处理程序的流程图，图 31 为具体作业内容图。

首先，根据设定的精度，在预定地图 21 上包含求重叠部分的电波传播方向图 Mc、Md 的范围内，定义任意大小的网格 22 (S131)。检查各网格 22 的中心是否落在电波传播方向图 Mc、Md 中 (S132)。取各电波传播方向图 Mc、Md 中都包含的网格的集合为电波传播方向图的重叠部分 (S133)。这里，不是运算多边形与多边形，而是通过运算多边形与点，来求得重叠部分，故能缩短运算时间。

图 31 为具体求得重叠的状态图。首先，通过一个平面多边形规定一个传播方向图 Mc，其后用另一个平面多边形求得电波传播方向图 Md。通过求出它们的重叠部分 Me，就可确定位置。

这里，可简单地将假设定义的网格的面积取大（精度低）或取小（精度高）。若取低精度，检查网格中心是否落在多边形中的次数就少，故可缩短运算时间。

工业上的应用性

如上所述，通过装载、携带或安装作为本发明系统中一构成部分的移动站，就能通过 PHS 等的交换局等将这些车辆或人、物等的位置信息传送给中心站，并在显示于中心站的显示器上的地图信息中，将上述车辆或人、物的位置（下落）显示在以各个标记等为中心所描绘的圆内（在都市，半径约为 100m 的圆内，或在效外，半径约为 2~3Km 的圆内）。结果是，车辆或人、物的下落一目了然，同时能实时显示移动站移动的轨迹，故有助于对移动站的管理和分析。

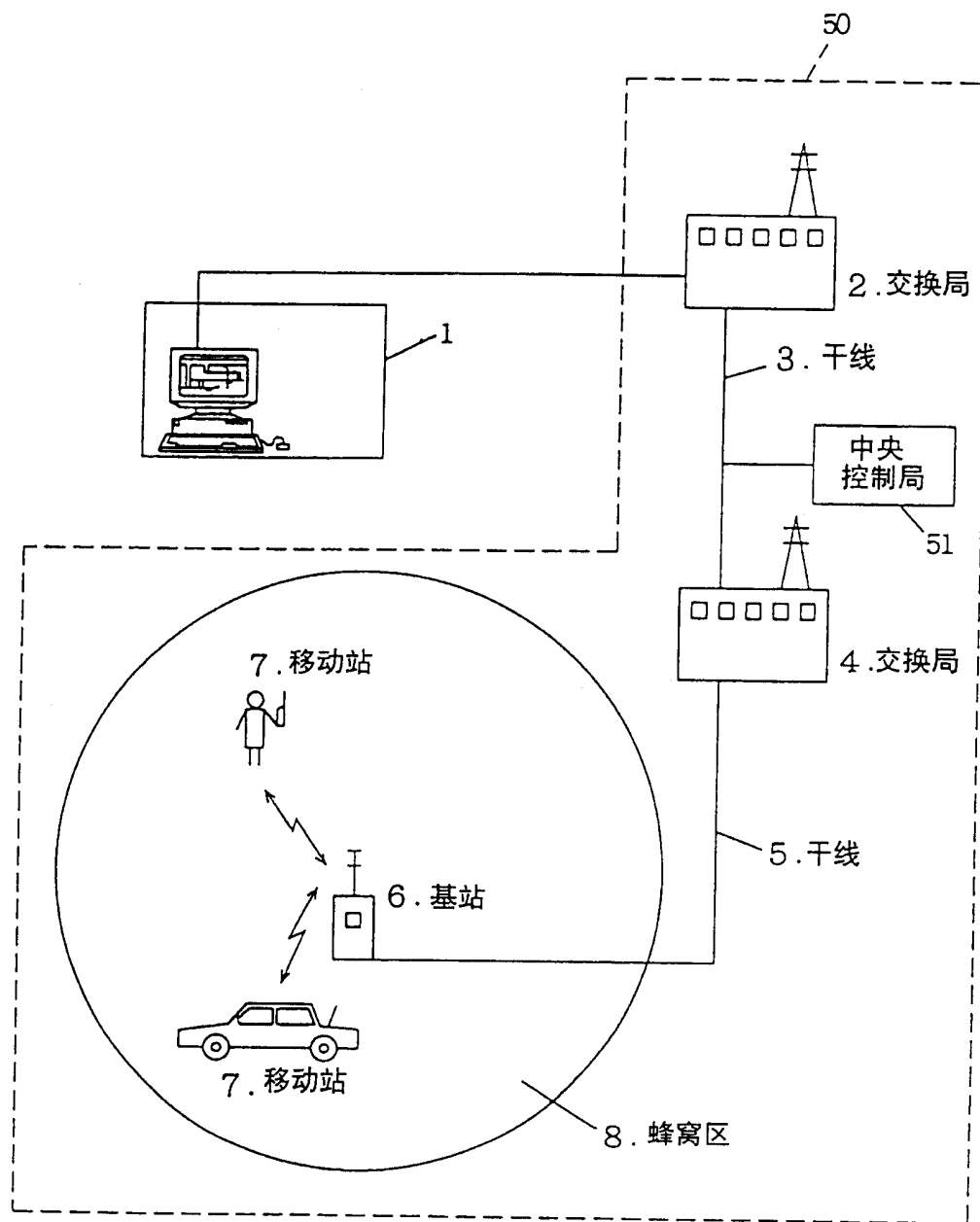


图 1

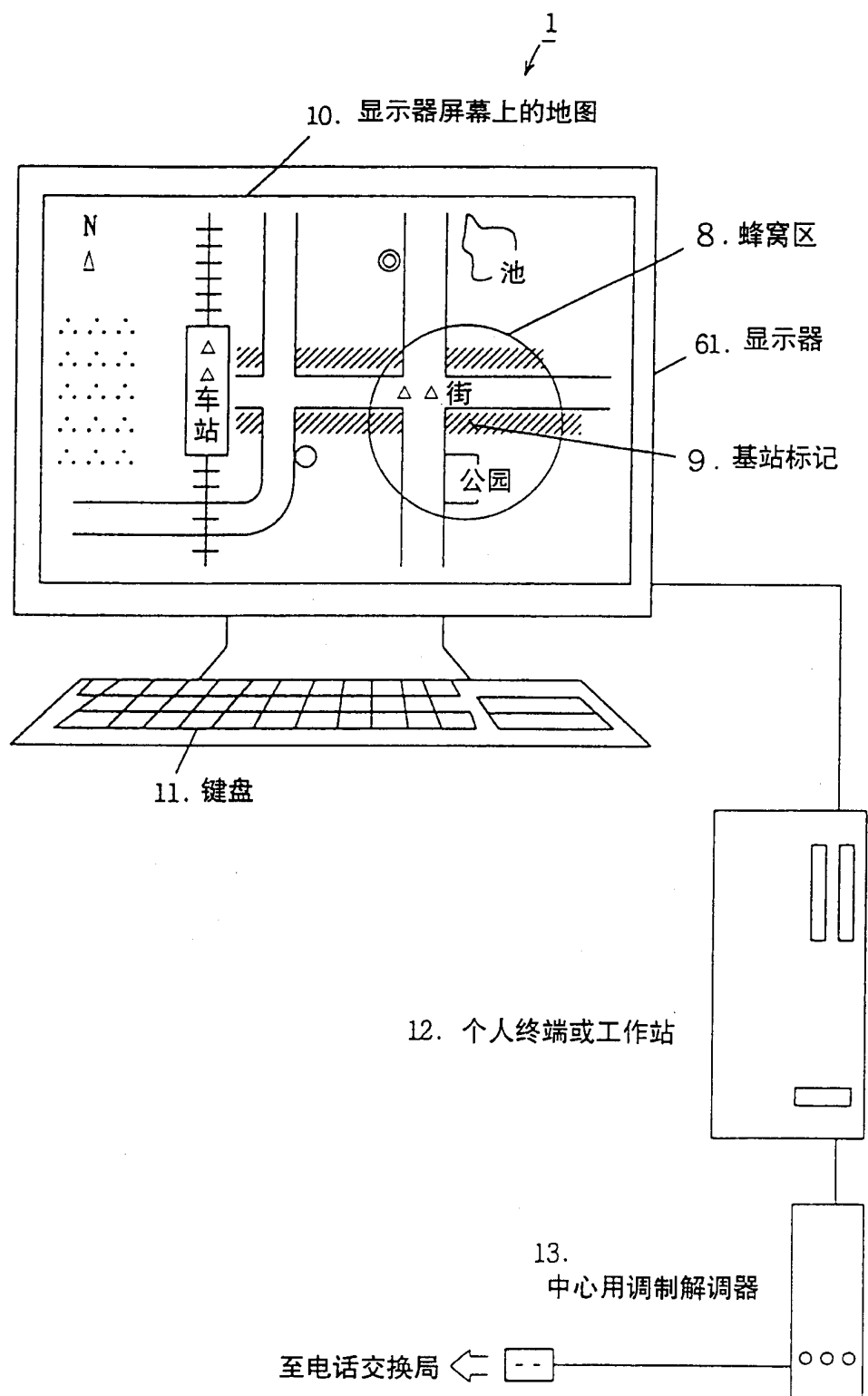


图 2

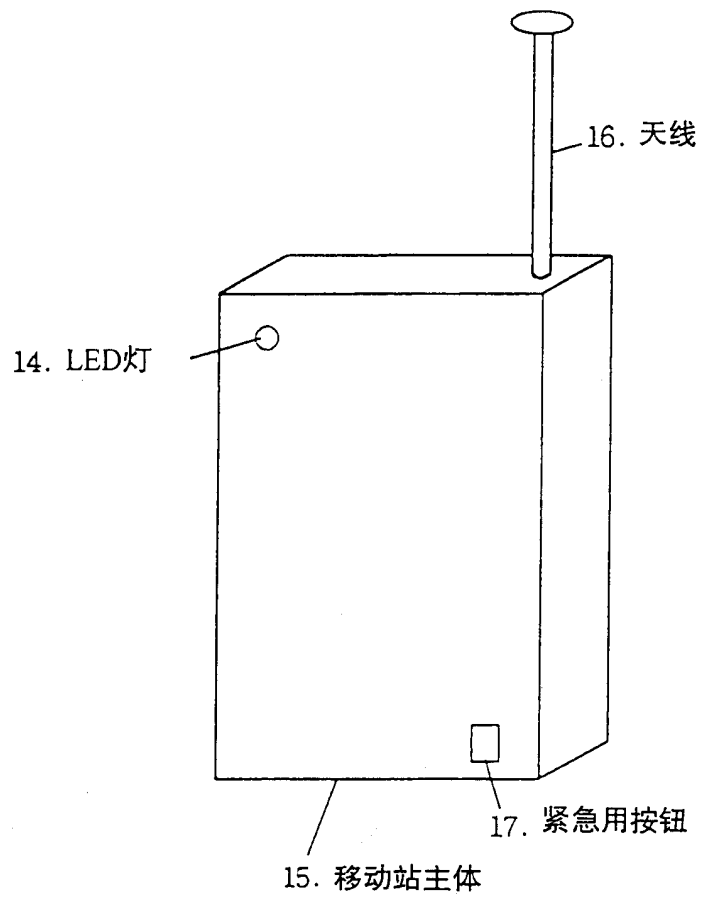


图 3

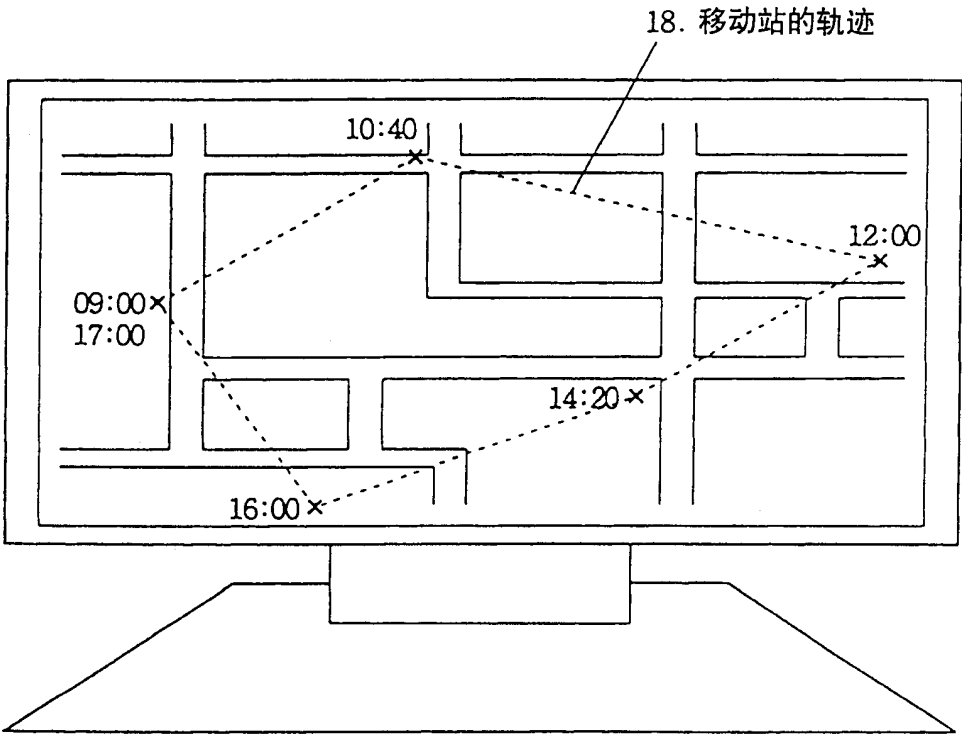


图 4

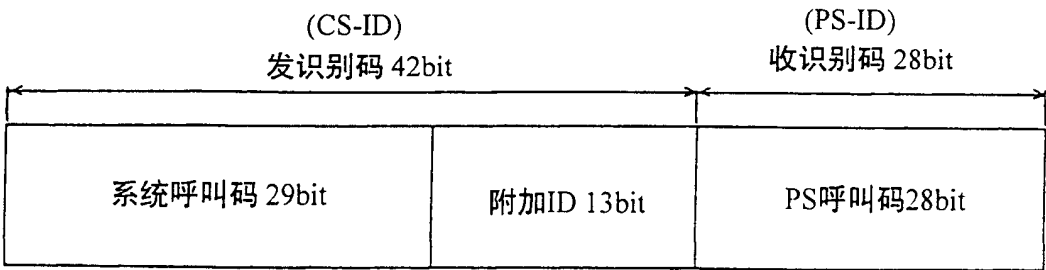


图 5

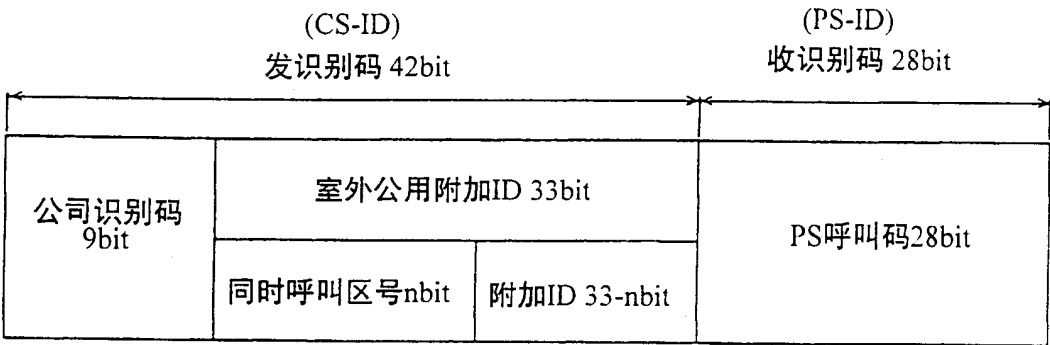


图 6

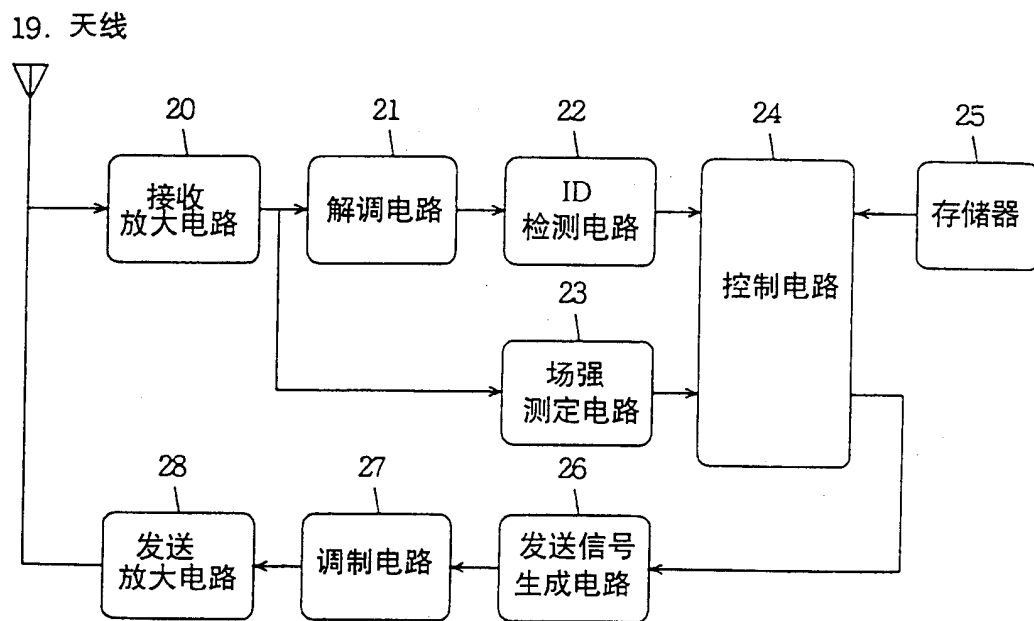


图 7

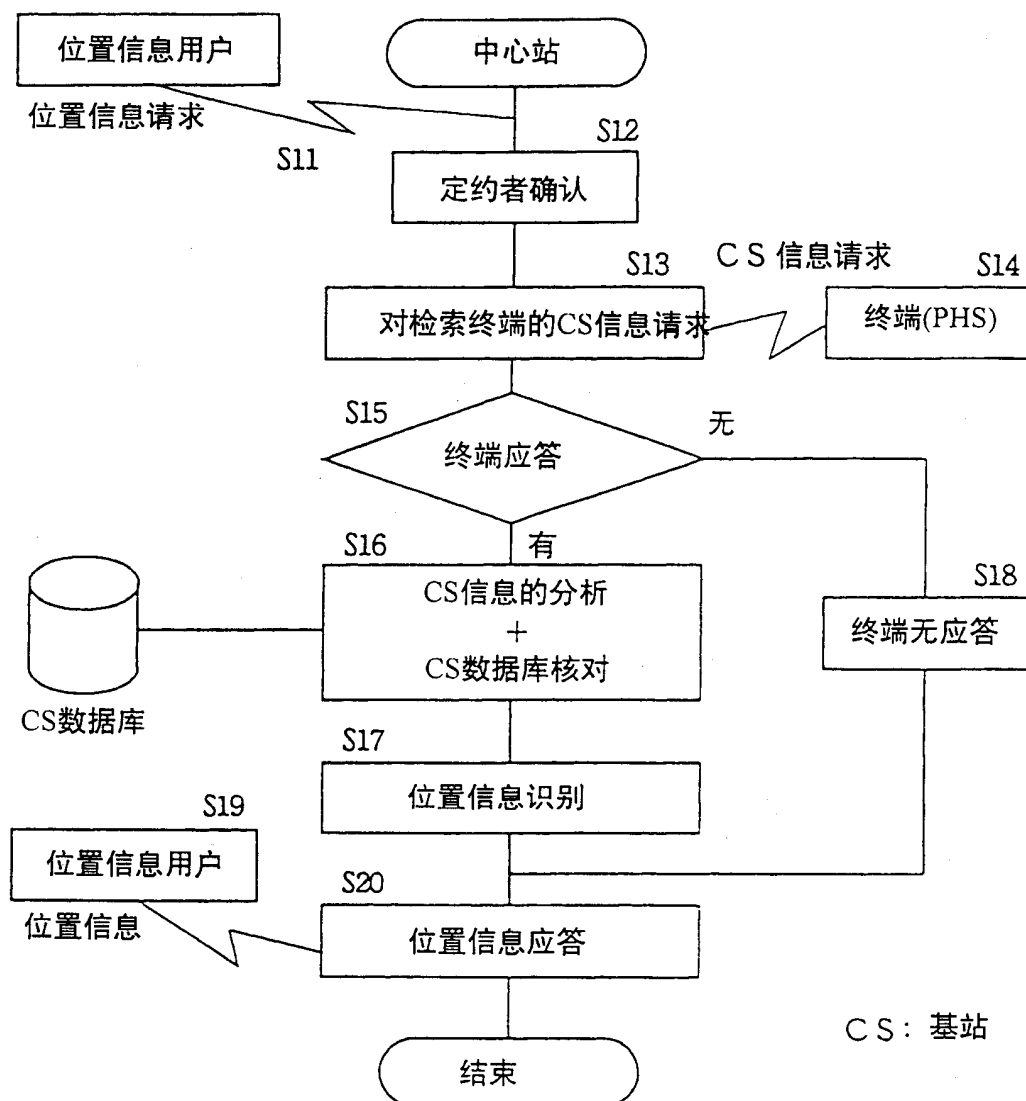


图 8

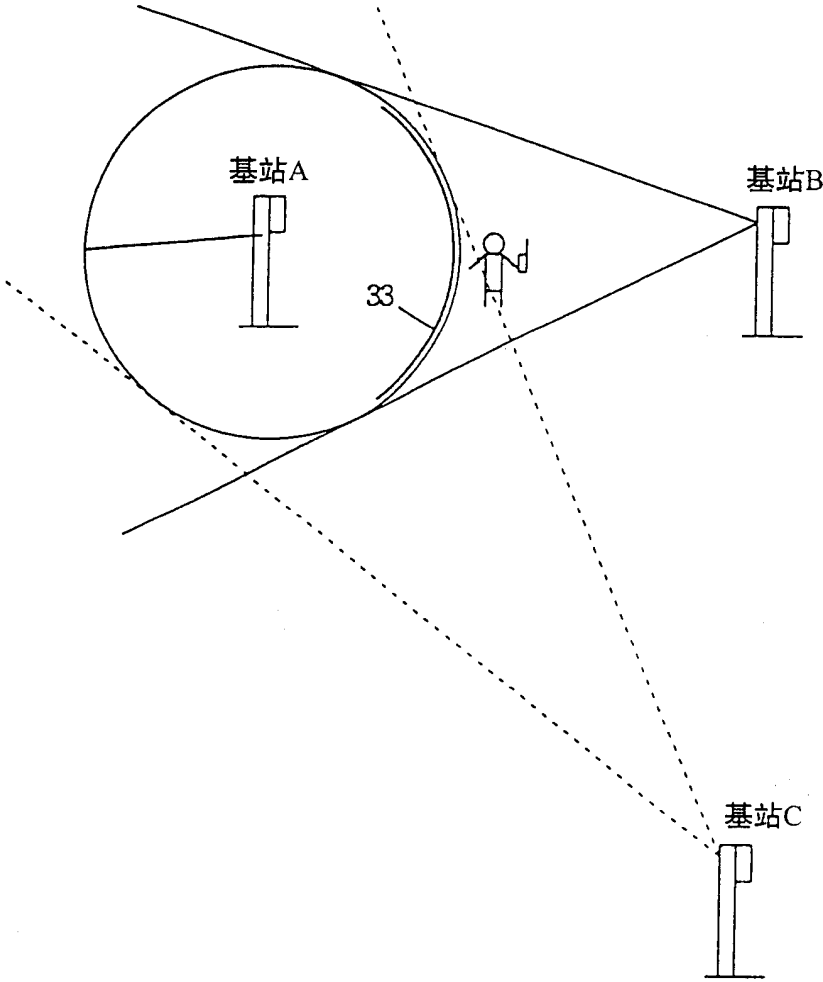


图 9

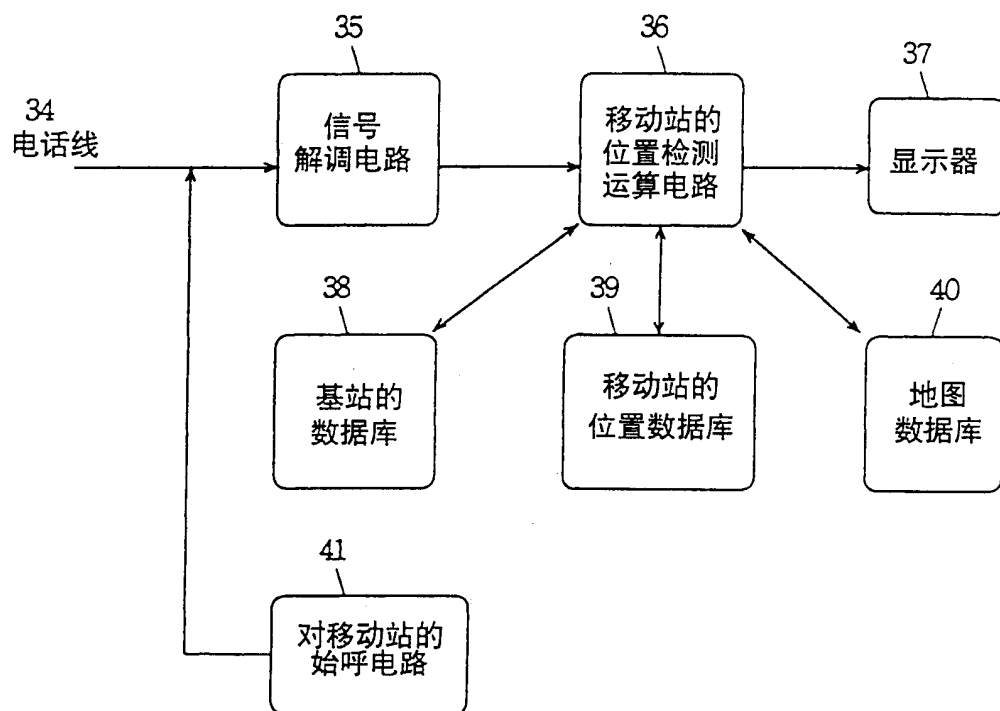


图 10

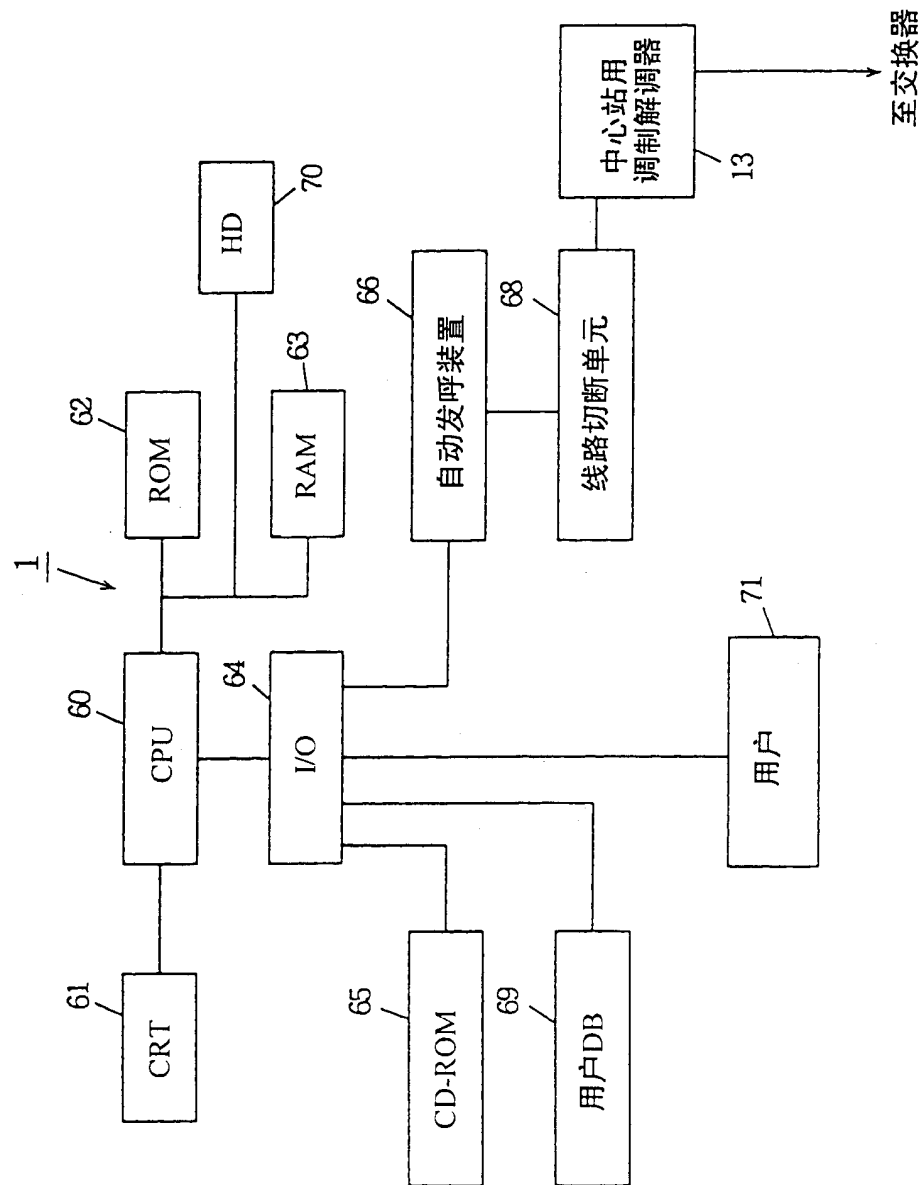


图 11

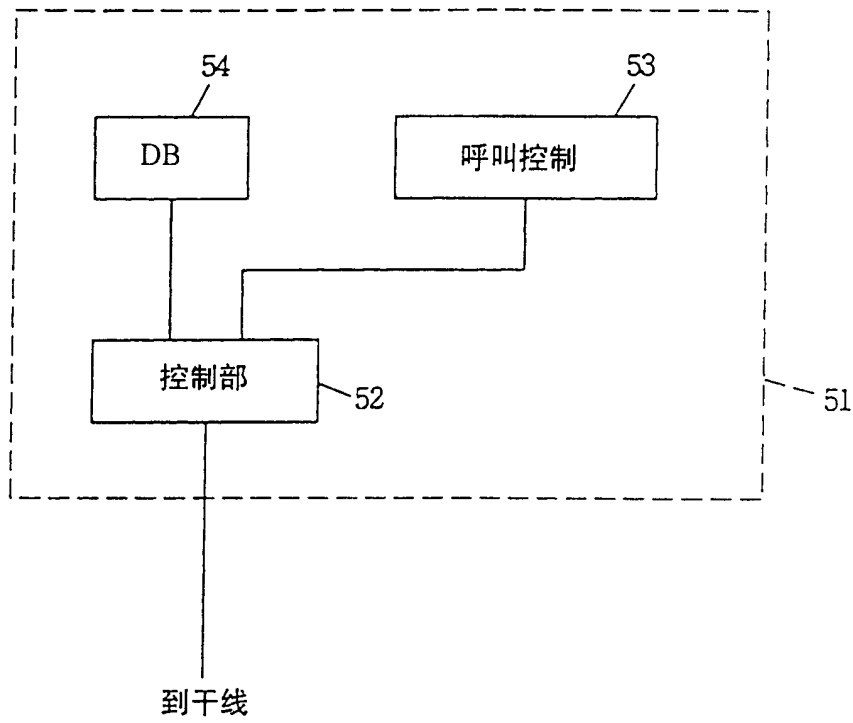


图 12

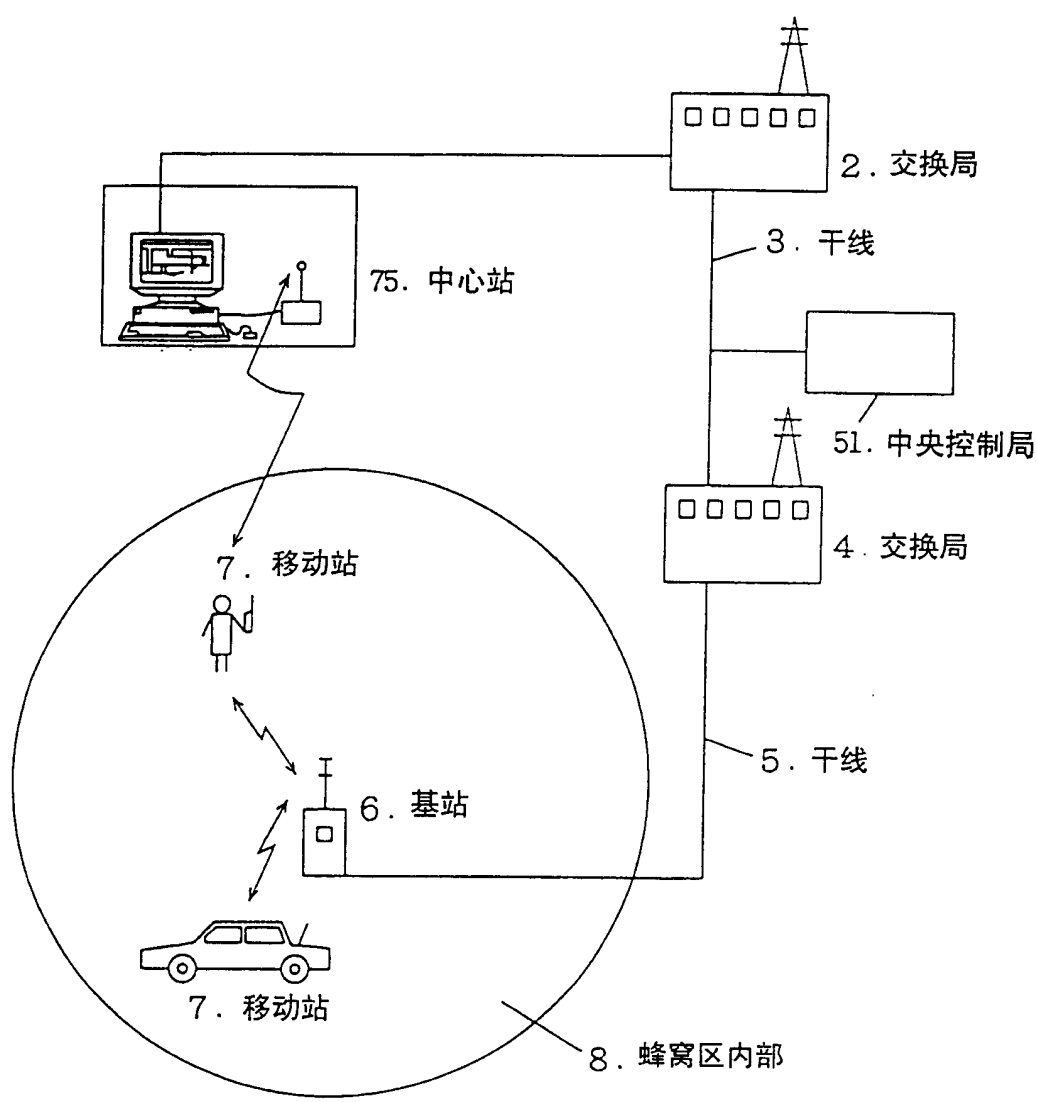


图 13

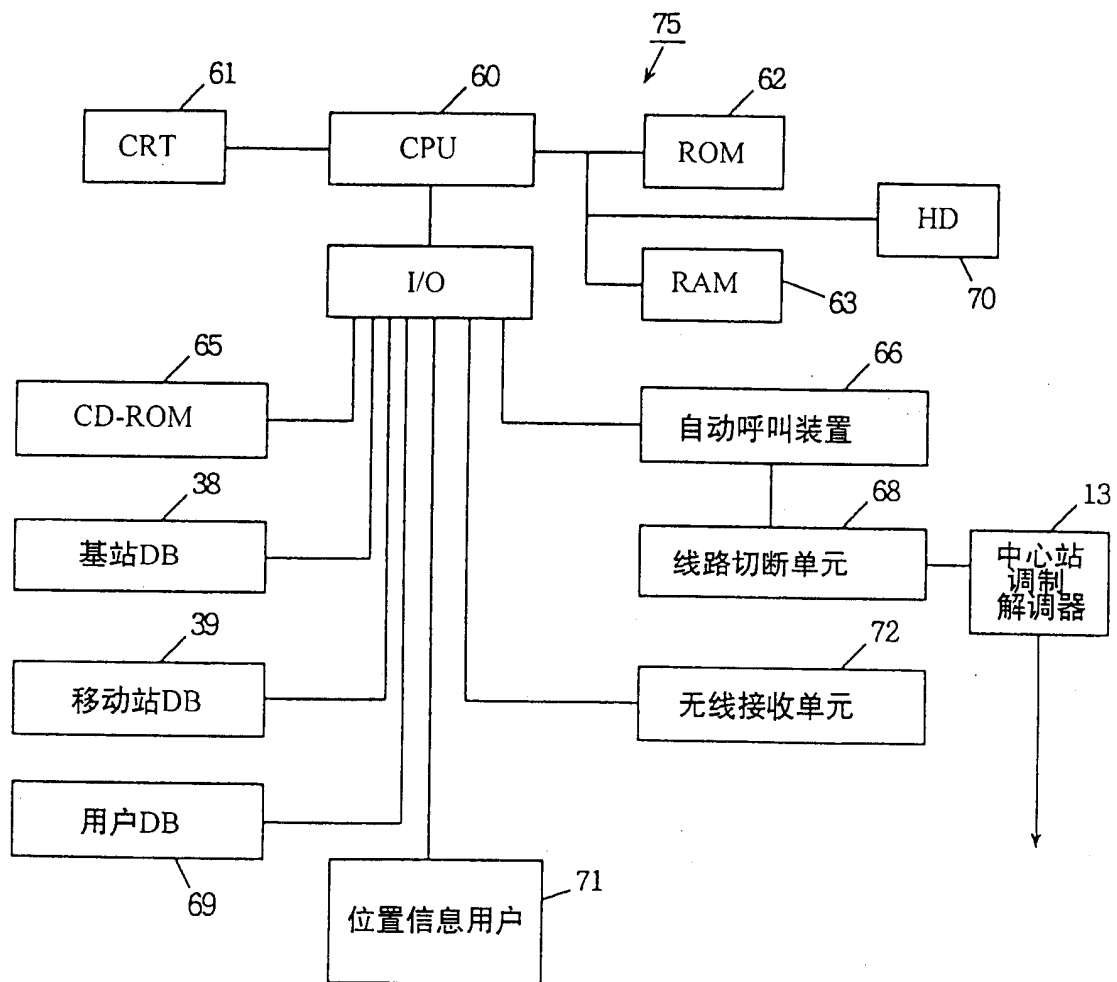


图 14

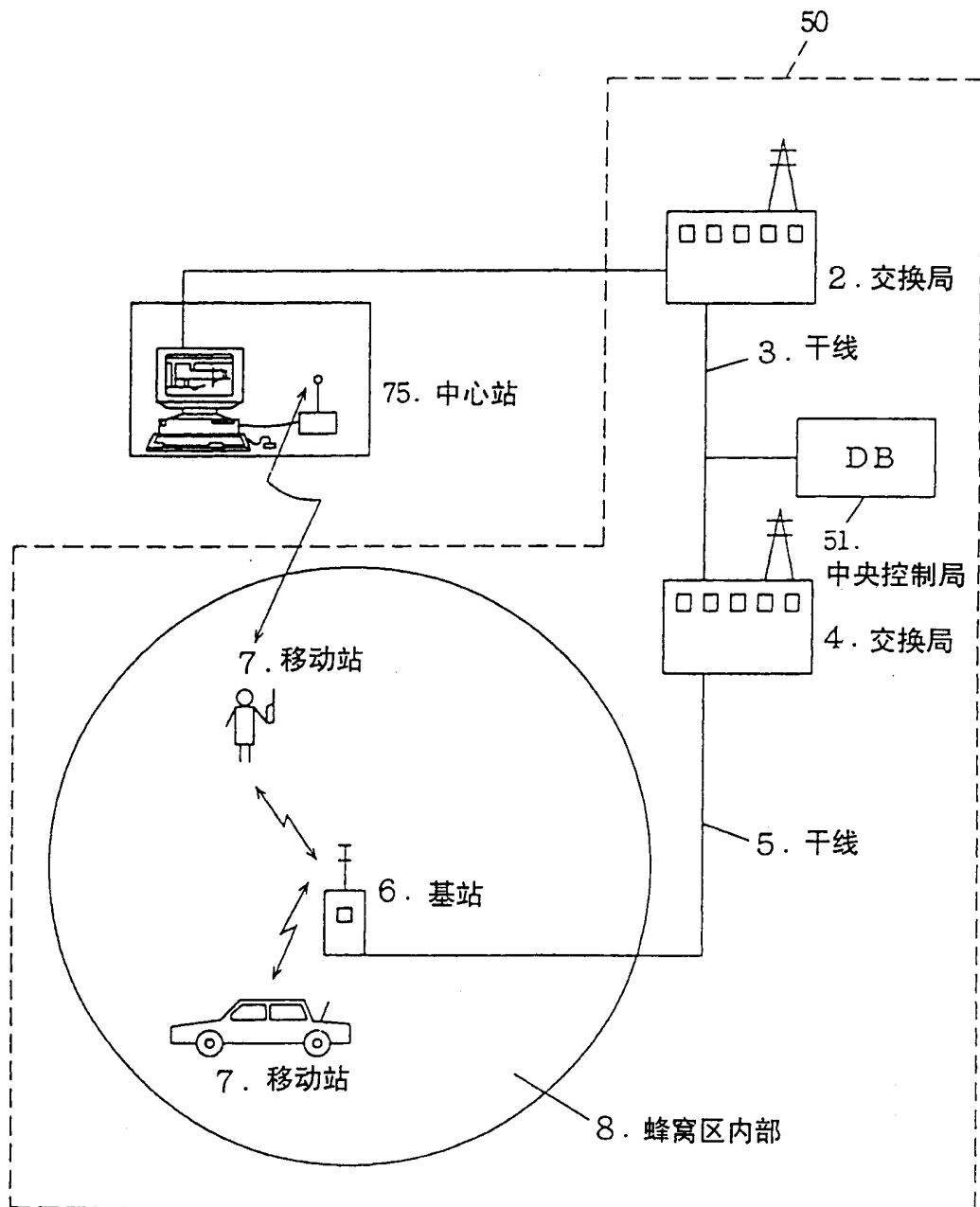


图 15

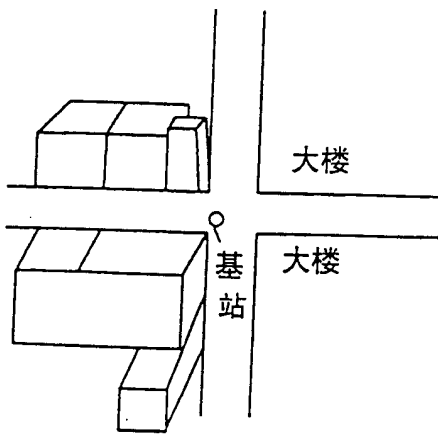


图 16a

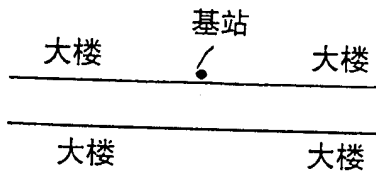
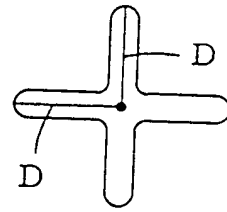


图 16b

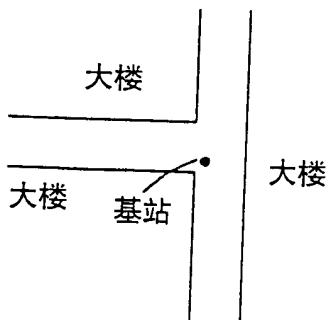
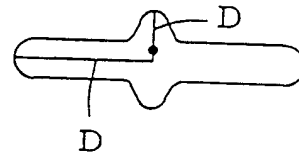
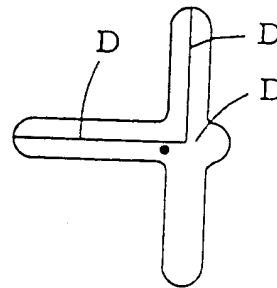


图 16c



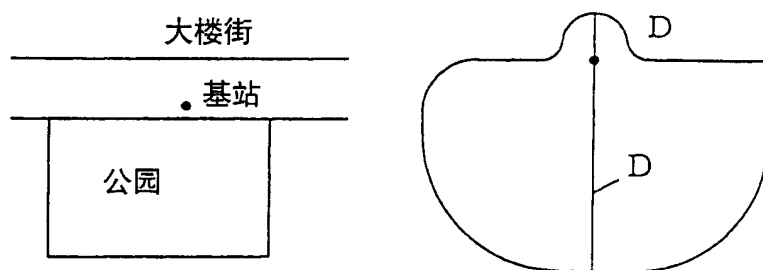


图 17

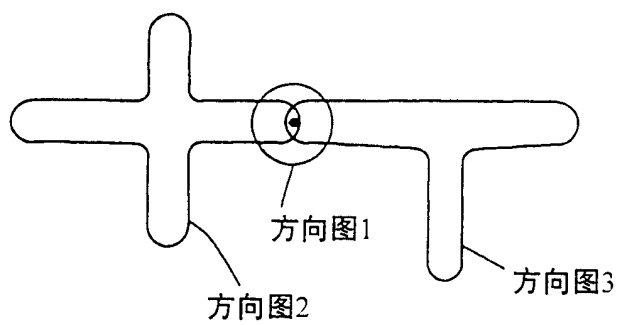


图 18

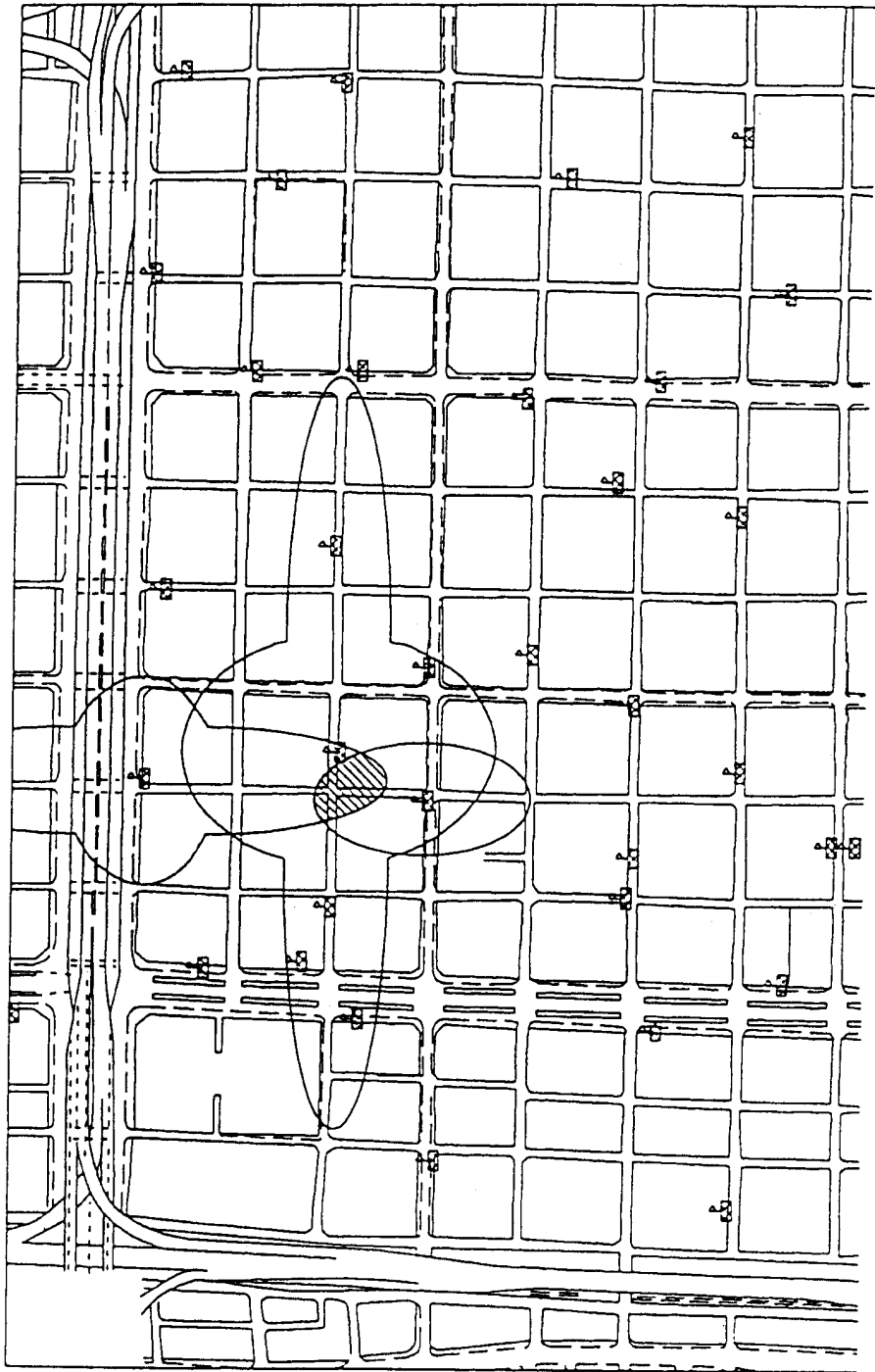


图 19

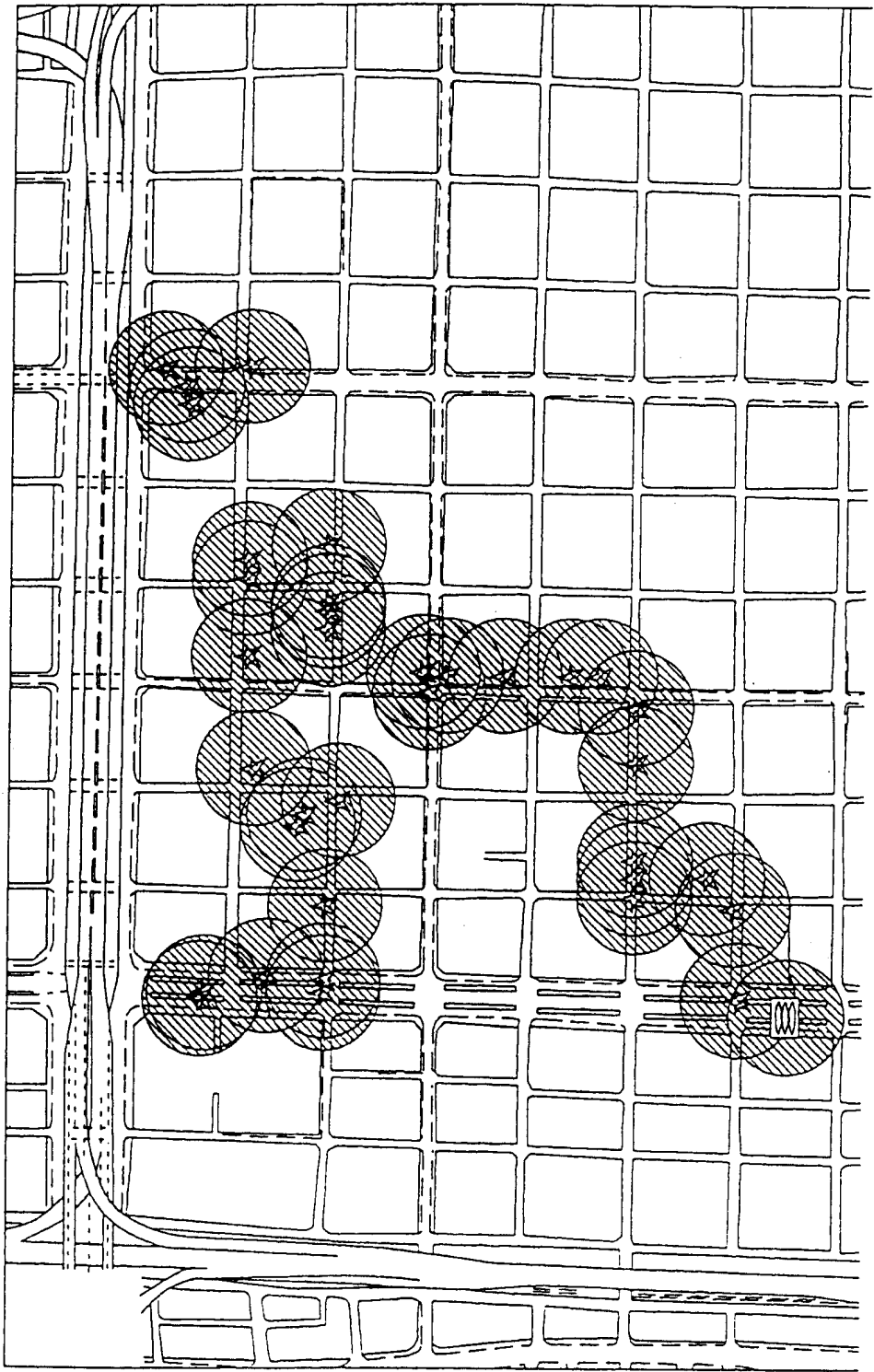


图 20

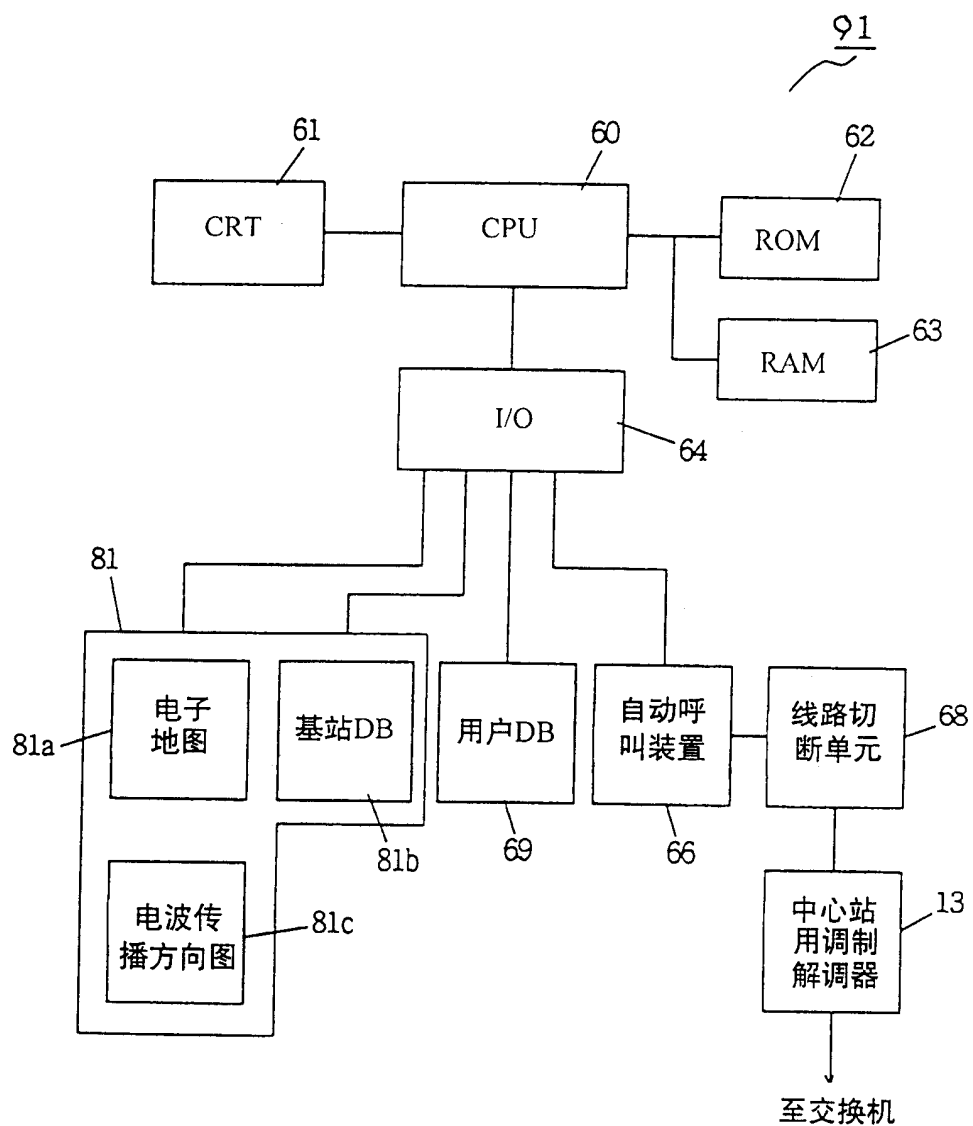


图 21

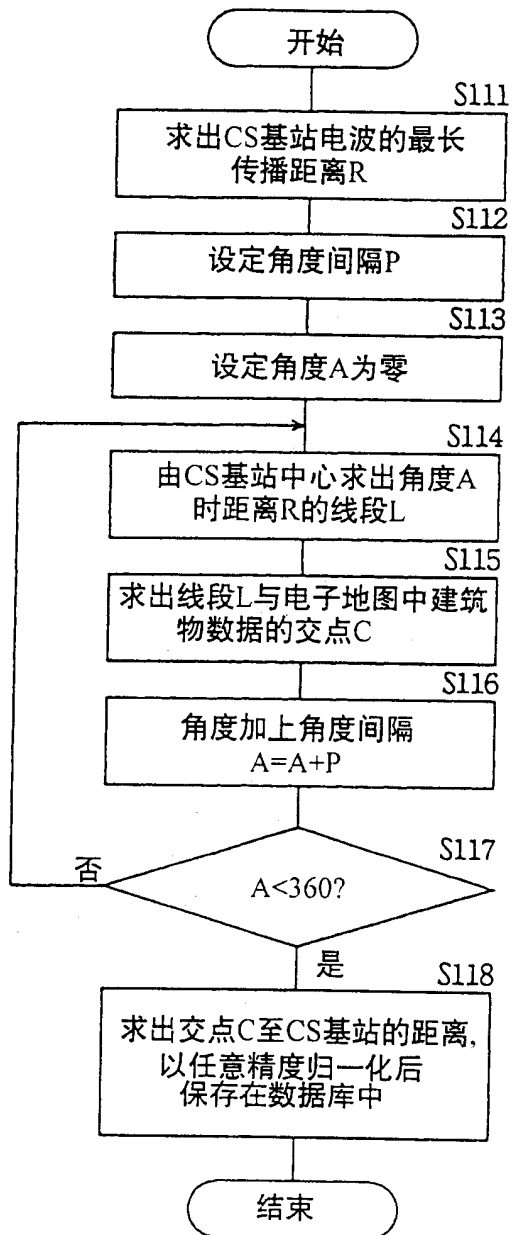


图 22

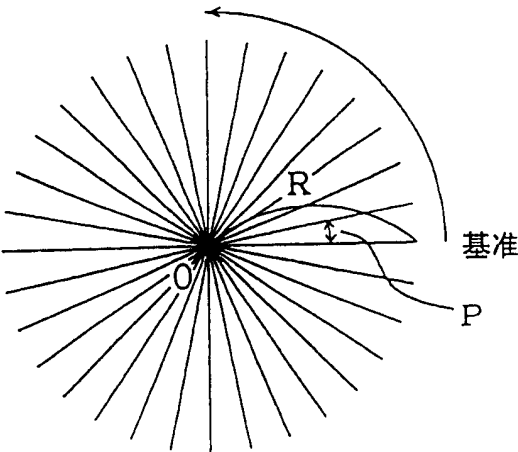


图 23

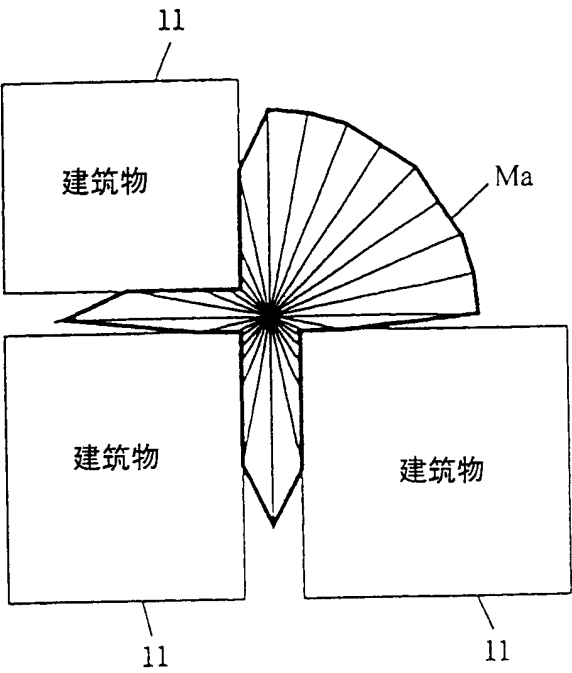


图 24

精度	每字节的距离范围
1m	256m
2m	512m
3m	1024m

图 25

坐标点阵的角度 间隔	电波传播方向图 数据长度	坐标点阵场合的数据长度(浮动小数 点8字节时)
1度	360字节	5760字节
2度	180字节	2880字节
5度	72字节	1152字节

图 26

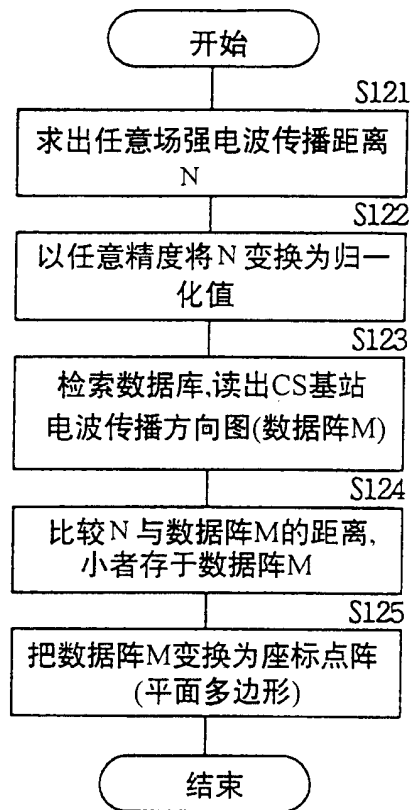


图 27

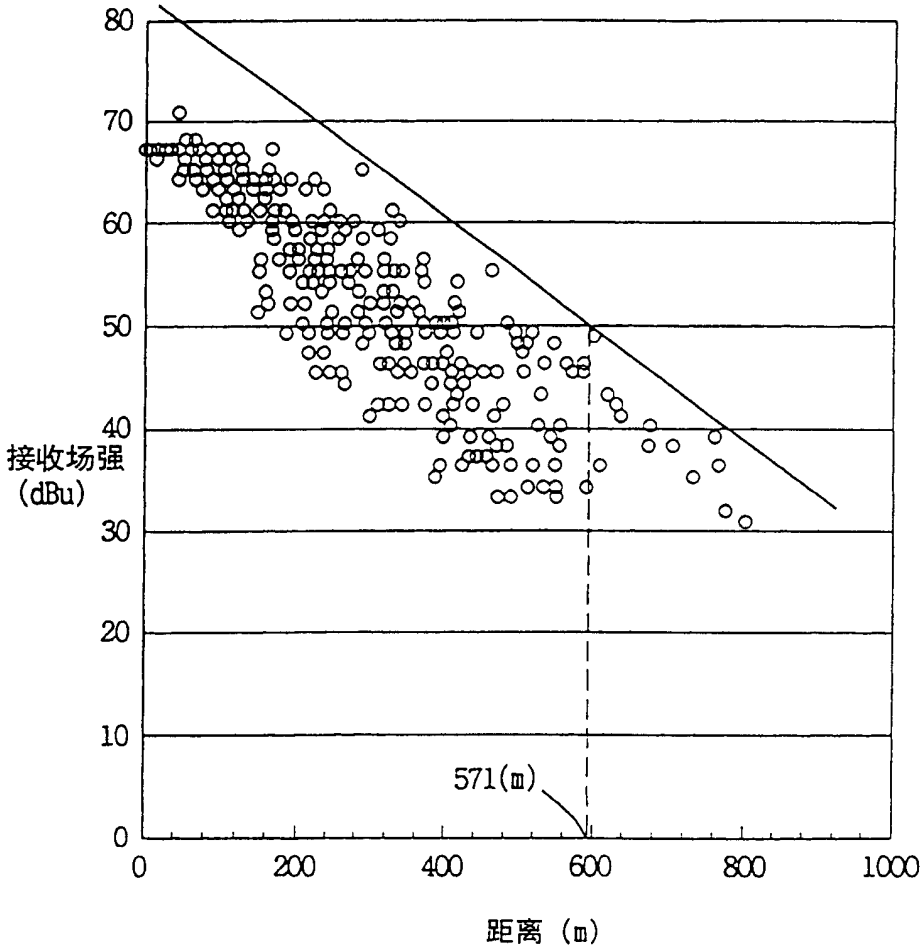


图 28

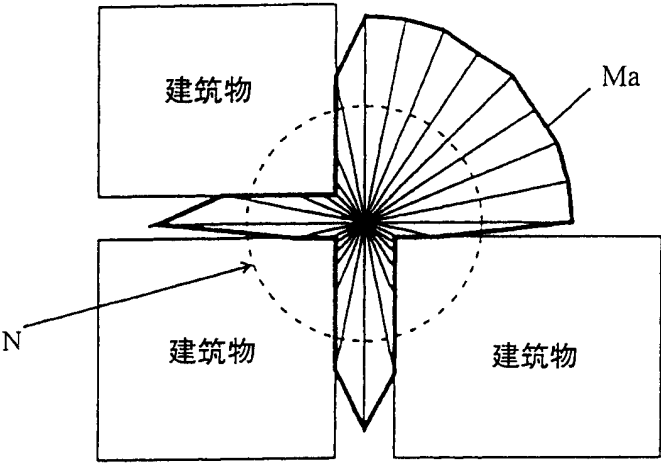


图 29a

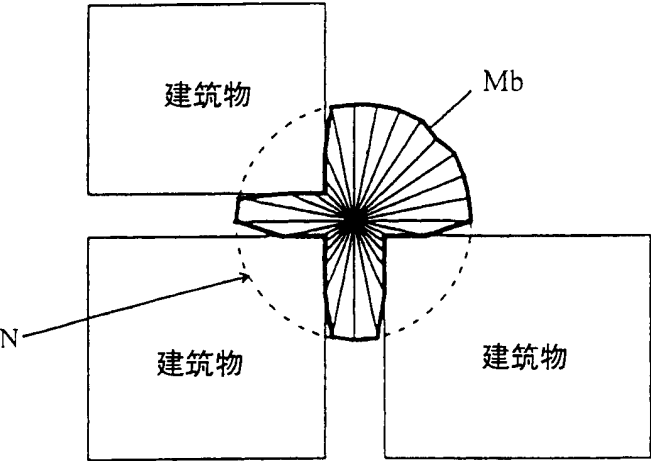


图 29b

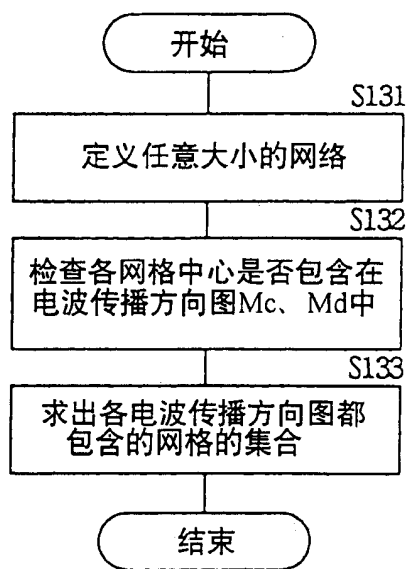


图 30

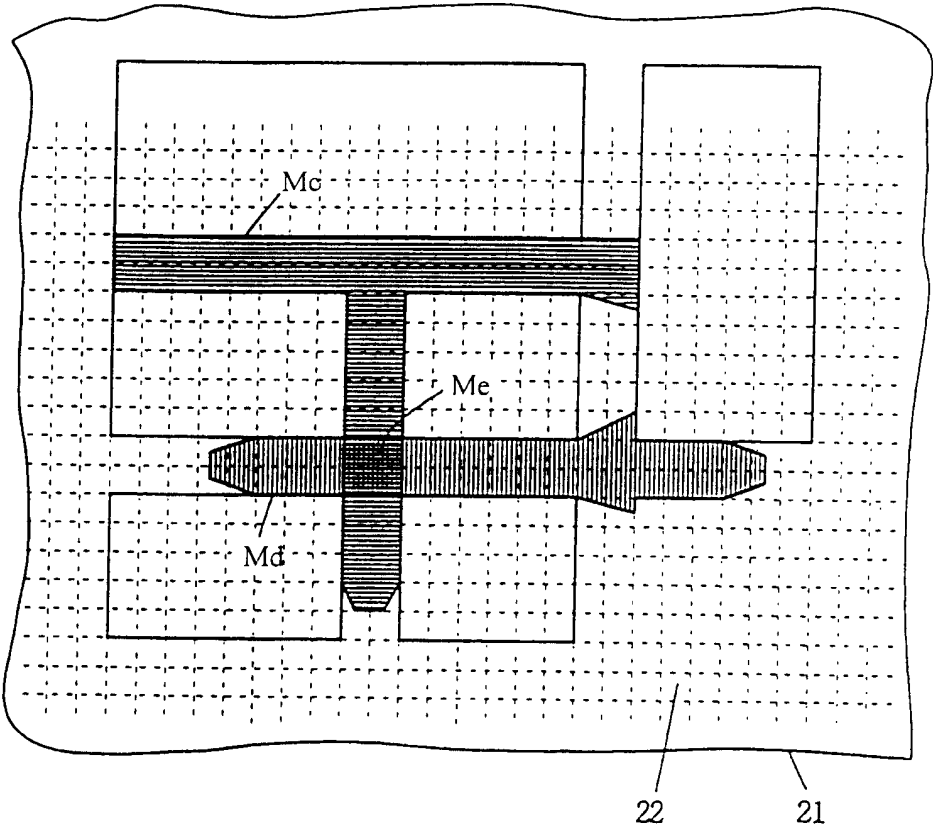


图 31