



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03813055.6

[43] 公开日 2005 年 8 月 24 日

[11] 公开号 CN 1659602A

[22] 申请日 2003.5.6 [21] 申请号 03813055.6

[30] 优先权

[32] 2002. 5. 7 [33] US [31] 60/378,283

[86] 国际申请 PCT/US2003/014483 2003.5.6

[87] 国际公布 WO2003/104834 英 2003.12.18

[85] 进入国家阶段日期 2004.12.6

[71] 申请人 阿果技术公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 布里安·J·戴维斯 加里·科奇什  
肯特·E·米勒[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任  
公司

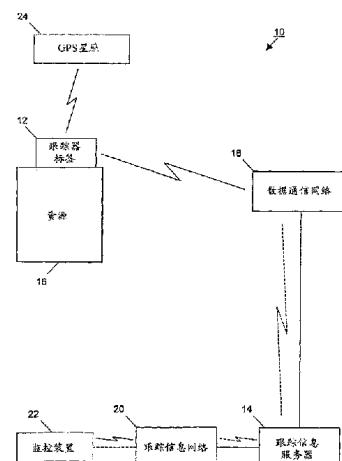
代理人 余 刚

权利要求书 15 页 说明书 35 页 附图 14 页

[54] 发明名称 跟踪系统和相关方法

[57] 摘要

本发明提供了用于跟踪活动资源(16)的跟踪系统(10)和使用该系统的方法。跟踪系统包括监控装置(22)、跟踪信息网(20)、数据通信网(18)、跟踪器标签(12)、和跟踪信息服务器(14)。跟踪器标签独立于资源进行操作，并且使用 GPS 技术。跟踪信息服务器提供跟踪信息和相关信息给订阅者。该方法用于跟踪活动资源，并且提供跟踪信息给订阅者。在一个实施例中，跟踪器标签与铱星星座(28)通信，并且当资源基本在世界上的任何位置时，把跟踪信息显示给订阅者。在另一个实施例中，监控装置通过互联网(36)与铱星星座通信，并且当订阅者在世界上的任何位置时，把跟踪信息显示给订阅者。



- 
1. 一种用于跟踪活动资源（16）并把跟踪信息提供给监控装置（22）的装置（10、26），包括：

    跟踪器标签（12），适于有选择地接收来自全球定位系统卫星星座（24）的多个全球定位系统卫星（240）的位置和时间数据，所述位置数据代表每个全球定位系统卫星相对于地球（37）中心的位置，从所述全球定位系统卫星接收数据，所述时间数据代表与所述位置数据关联的时刻，所述跟踪器标签沿所述活动资源的外部设置在便于接收所述位置和时间数据的位置处，所述跟踪器标签结合来自所述多个全球定位系统卫星的位置和时间数据，用于通过所述数据通信网（18）有选择地发送结合的位置和时间数据，其中所述跟踪器标签适于通过所述数据通信网接收命令和控制信息，其中，所述跟踪器标签与所述资源电绝缘，并且对与所述资源关联的装置不起作用；以及

    跟踪信息服务器（14），用于命令和控制所述跟踪器标签，其中，所述跟踪信息服务器适于通过所述数据通信网有选择地把命令和控制信息发送到所述跟踪器标签，其中所述跟踪信息服务器适于通过所述数据通信网接收来自所述跟踪器标签的结合的位置和时间数据，其中所述跟踪信息服务器适于通过跟踪信息网（20）有选择地接收来自所述监控装置的命令和控制信息，其中所述跟踪信息服务器适于根据预编程指令以及命令和控制信息，有选择地处理所述结合的位置和时间数据，生成所述跟踪信息，其中所述跟踪信息与所述资源关联，并且通过所述跟踪信息网有选择地到达所述监控装置。

2. 根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述数据通信网包括陆地电话网和数据通信卫星系统，所述数据通信卫星系统进一步包括数据通信卫星星座和与所述数据通信卫星星座及所述陆地电话网通信的数据通信卫星/陆地电话网关。
3. 根据权利要求 2 所述的装置，其中，所述陆地电话网是 PSTN (32)，所述数据通信卫星系统是铱星系统，所述数据通信卫星星座是铱星星座 (28)，且所述数据通信卫星/陆地电话网关是铱星/PSTN 网关 (30)。
4. 根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述跟踪信息网包括互联网 (36) 和数据通信卫星系统，所述数据通信卫星系统进一步包括数据通信卫星星座和与所述数据通信卫星星座及所述互联网通信的数据通信卫星/互联网网关。
5. 根据权利要求 4 所述的装置，其中，所述数据通信卫星系统是铱星系统，所述数据通信卫星星座是铱星星座 (28)，且所述数据通信卫星/互联网网关是铱星/互联网网关 (36)。
6. 根据权利要求 1 所述的装置，所述跟踪器标签包括：
  - 全球定位系统接收器 (65)，适于有选择地接收所述位置数据和所述时间数据；
  - 环境传感器 (66)，用于检测振动；
  - 数据缓冲器 (76)，用于有选择地储存所述结合的位置和时间数据以及检测到的事件数据；以及
  - 控制器 (68)，与所述全球定位系统接收器、环境传感器、和数据缓冲器通信，其中所述控制器将来自所述环境传感器的振动测量值与预先确定的阈值比较，以检测一事件组的至少一

个事件，所述事件组包括：i) 与所述资源关联的发电装置启动，ii) 所述发电装置关闭，iii) 所述资源开始活动，iv) 所述资源活动中断，v) 所述资源加速度过度增加，以及 vi) 所述资源加速度过度降低，其中所述控制器在所述数据缓冲器中有选择地储存所述结合的位置和时间数据以及检测到的事件数据。

7. 根据权利要求 6 所述的装置，其中，所述环境传感器包括加速度计。
8. 根据权利要求 6 所述的装置，其中，当检测到所述事件组的至少一个事件时，所述全球定位系统接收器开始接收所述位置和时间数据，并且所述控制器开始在所述数据缓冲器中储存所述结合的位置数据和时间数据以及所述检测到的事件数据。
9. 根据权利要求 6 所述的装置，其中，当检测到所述事件组中的至少一个事件时，所述跟踪器标签开始发送所述结合的位置和时间数据以及所述检测到的事件数据。
10. 根据权利要求 1 所述的装置，所述跟踪器标签包括：

    全球定位系统接收器 (65)，适于有选择地接收所述位置和时间数据；

    数据缓冲器 (76)，用于有选择地储存所述结合的位置和时间数据以及检测到的事件数据；以及

    控制器 (68)，与所述全球定位系统接收器和数据缓冲器通信，其中当从至少四个全球定位卫星接收所述位置和时间数据时，所述控制器以三边测量的方式结合由所述全球定位系统接收器接收的所述位置和时间数据，生成 XYZ 数据和时间数据，所述 XYZ 数据分别代表纬度、经度、和高度，所述时间

数据代表与所述 XYZ 数据关联的时刻，所述结合的位置和时间数据包括所述 XYZ 和时间数据。

11. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述 XYZ 数据的分辨率在纬度上约为 18 英寸，在经度上约为 18 英寸，在高度上约为 18 英寸。
12. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述控制器将所述 XYZ 数据与预先确定的 XYZ 坐标限度比较，以确定一事件组中的至少一个事件，所述事件组包括：i) 资源在限制区域附近，ii) 资源在限制区域内，iii) 资源在危险区域附近，iv) 资源在危险区域内，v) 资源在航向点，vi) 资源在目的地，vii) 资源偏离航向，viii) 资源接近高应力状态，ix) 资源正在经历高应力状态，x) 资源正在经历高度过度降低，xi) 资源正在经历高度过度增加，xii) 资源正在经历不希望的中断/减速，以及 xiii) 资源正在超过速度限度。
13. 根据权利要求 12 所述的装置，其中，当检测到所述事件组中的至少一个事件时，所述全球定位系统接收器开始接收所述位置和时间数据，并且所述控制器开始在所述数据缓冲器中储存所述结合的位置和时间数据以及所述检测到的事件数据。
14. 根据权利要求 12 所述的装置，其中，当检测到所述事件组中的至少一个事件时，所述跟踪器标签开始发送来自所述数据缓冲器的所述结合的位置和时间数据以及所述检测到的事件数据。

15. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，当通过所述数据通信网接收到开始接收的命令时，所述全球定位系统接收器开始接收所述位置和时间数据，并且所述控制器开始在所述数据缓冲器中储存所述结合的位置和时间数据以及所述检测到的事件数据。
16. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，当通过所述数据通信网接收到开始发送的命令时，所述跟踪器标签开始发送来自所述数据缓冲器的所述结合的位置和时间数据以及所述检测到的事件数据。
17. 根据权利要求 1 所述的装置，所述跟踪器标签包括：

数据通信链路 (48)，适于通过所述数据通信网发送数据，并且适于通过所述数据通信网接收数据；

数据缓冲器 (76)，用于储存所述结合的位置和时间数据、跟踪器标签识别数据、和预先确定的标签配置文件；

控制器 (68)，与所述数据通信链路和所述数据缓冲器通信，其中通过等待一组所述结合的位置和时间数据，所述控制器控制脉冲形式的数据传输，以根据通过所述数据通信网接收的所述预先确定的标签配置文件和命令将其存储在所述数据缓冲器中，其中所述控制器包括每个数据传输脉冲中的所述跟踪器标签识别数据。
18. 根据权利要求 17 所述的装置，其中，所述控制器控制传输脉冲之间的所述定时，以维持在所述数据通信网中的基于公用数据通信系统的虚拟专用网连接。
19. 根据权利要求 18 所述的装置，其中，所述公用数据通信系统是所述铱星系统。

20. 根据权利要求 17 所述的装置，其中，所述控制器控制传输脉冲之间的所述定时，以使所述装置可以提供实时跟踪信息。
21. 根据权利要求 17 所述的装置，其中，所述控制器控制传输脉冲之间的所述定时，以最小化基于所述数据通信网的传输时间。
22. 根据权利要求 17 所述的装置，其中，所述控制器延迟传输脉冲，直到通过所述数据通信网接收到开始发送的命令为止。
23. 根据权利要求 17 所述的装置，其中，所述控制器维持与每个传输脉冲关联的所述数据缓冲器中的所述结合的位置和时间数据，直到通过所述数据通信网接收到已收到所述传输脉冲的确认为止。
24. 根据权利要求 1 所述的装置，所述跟踪信息服务器包括：

通信链路（94），适于接收所述结合的位置和时间数据，并且发送命令和控制信息，其中所述通信链路适于通过所述数据通信网接收跟踪器标签识别数据；

数据仓库（96），与所述通信链路通信，根据所述跟踪器标签识别数据和所述资源之间的第一跟踪链路，将所述结合的位置和时间数据处理为资源数据；

网络服务器（98），提供用于显示跟踪信息的一组网页，其中，所述网络服务器与所述数据仓库通信，并且利用从所述数据仓库挖掘出的资源数据构成至少一个被选网页；

客户通信接口（102），与所述网络服务器通信，适于有选择地提供访问所述跟踪信息的所述监控装置；以及

系统控制器（92），与所述通信链路、所述数据仓库、所述网络服务器、以及所述客户通信接口通信，其中，所述系统

控制器储存预先确定的标签配置文件，并且使用所述预先确定的标签配置文件控制把所述结合的位置和时间数据处理为跟踪信息，其中，所述系统控制器适于命令所述跟踪器标签，并且使用所述预先确定的标签配置文件提供控制信息给跟踪器标签。

25. 根据权利要求 24 所述的装置，其中，当从至少四个全球定位卫星接收到位置和时间数据时，所述数据仓库以三边测量方式处理从所述跟踪器标签接收的所述结合的位置和时间数据，生成 XYZ 数据和时间数据，所述 XYZ 数据分别代表纬度、经度、和高度，并且所述时间数据代表与所述 XYZ 数据关联的时刻。
26. 根据权利要求 25 所述的装置，其中，所述数据仓库将所述 XYZ 数据与预先确定的 XYZ 坐标限度比较，检测一事件组中的至少一个事件，所述事件组包括：i) 资源在限制区域附近，ii) 资源在限制区域内，iii) 资源在危险区域附近，iv) 资源在危险区域内，v) 资源在航向点，vi) 资源在目的地，vii) 资源偏离航向，viii) 资源正在接近高应力状态，ix) 资源正在经历高应力状态，x) 资源正在经历高度过度降低，xi) 资源正在经历高度过度增加，xii) 资源正在经历不希望的中断/减速，以及 xiii) 资源正在超过速度限度。
27. 根据权利要求 25 所述的装置，其中，所述数据仓库通过使用所述跟踪器标签识别数据和所述第一跟踪链路，使所述 XYZ 数据和时间数据与所述资源关联，生成资源数据，并且储存所述资源数据。

28. 根据权利要求 27 所述的装置，其中，所述数据仓库根据所述预先确定的标签配置文件处理所述资源数据，生成至少一个资源报表。
29. 根据权利要求 28 所述的装置，其中，所述跟踪信息服务器进一步包括：

文件服务器（100），与所述数据仓库和所述网络服务器通信，其中所述数据仓库把所述资源报表传送到所述文件服务器，并且所述文件服务器储存所述至少一个资源报表；  
其中至少一个网页包括至少一个到至少一个所述资源报表的超文本链接。
30. 根据权利要求 28 所述的装置，其中，所述资源报表的类型包括一组报表的至少一个报表，所述报表组包括：i) 资源日志，ii) 操作日志，iii) 操作者日志，iv) 在限制区域中的位置和时间，v) 在危险区域中的位置和时间，vi) 偏离航向的位置和时间，vii) 高应力状态下的位置和时间，以及 viii) 不希望中断的位置和时间。
31. 根据权利要求 25 所述的装置，其中，所述数据仓库通过使用所述跟踪器标签识别数据和所述第一和第二跟踪链路，使所述 XYZ 和时间数据与所述资源的元素关联，生成元素数据，并且存储所述元素数据，其中，所述第二跟踪链路识别所述资源和所述元素之间的关系。
32. 根据权利要求 31 所述的装置，其中，所述元素是一组元素中的任何一个元素，所述元素组包括：操作者、乘务员、乘客、所有者、货物项、操作装置项、以及支撑装置项。

33. 根据权利要求 31 所述的装置，其中所述资源是飞机，所述元素是燃料泵。
34. 根据权利要求 24 所述的装置，其中，所述网络服务器适于通过网页把跟踪信息显示给经过授权的客户端用户，并且响应和所述网页关联呈现的、客户端用户的选择和要求。
35. 根据权利要求 24 所述的装置，其中，在所述网页上显示的所述跟踪信息包括代表与所述资源关联的 XYZ 数据的图形符号，其中所述符号覆盖在合适的地图上。
36. 根据权利要求 35 所述的装置，其中，所述合适的地图是一组地图中的一幅地图，所述地图组包括：街道地图、航空地图、航海地图、铁路地图、和三维环境。
37. 根据权利要求 35 所述的装置，其中，以连续的方式从所述资源数据挖掘所述 XYZ 数据，并且所述图形符号被重复地覆盖，显示所述资源关于所述地图的移动。
38. 根据权利要求 35 所述的装置，其中，响应监控所述跟踪信息的客户端用户通过所述网页显示的选择和要求，从所述资源数据挖掘所述 XYZ 数据。
39. 根据权利要求 24 所述的装置，其中，所述跟踪信息服务器适于通过所述跟踪信息网，和与所述资源关联的客户端用户通信，以配置所述第一跟踪链路。
40. 根据权利要求 24 所述的装置，其中所述第一跟踪信息链路包括跟踪链路信息，其中所述跟踪链路信息包括一组信息类型中的至少一个信息类型，所述信息类型组包括： i) 资源识别数

据, ii) 资源证明, iii) 资源操作信息, 以及 iv) 资源维持信息。

41. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中, 所述预编程指令包括预先确定的标签配置文件, 并且所述跟踪信息服务器适于通过所述跟踪信息网, 和与所述资源关联的客户端用户通信, 以根据对所述资源的预先确定的跟踪要求, 配置所述预先确定的标签配置文件。
42. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中, 所述预编程指令包括预先确定的标签配置文件, 其中, 所述跟踪信息服务器适于通过所述数据通信网, 把所述预编程指令发送到所述跟踪器标签, 其中, 所述跟踪器标签适于通过所述数据通信网接收所述预编程指令。
43. 根据权利要求 42 所述的装置, 其中, 所述预先确定的标签配置文件包括与所述资源关联的一组控制信息项的至少一项控制信息, 所述控制信息项组包括: i) 将要被监控的跟踪信息和频率, ii) 与启动和关闭关联的振动阈值, iii) 与正常活动关联的振动阈值, iv) 限制区域, v) 危险区域, vi) 设计轨迹, vii) 高应力状态, viii) 燃料和燃料消耗信息, 以及 ix) 需要处理的报表和报表频率。
44. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中, 所述活动资源是包括卡车、货车、汽车、集装箱、拖车、公共汽车、火车、机车、机动轨道车、航空器、和水运工具的组中的一个资源。
45. 根据权利要求 1 所述的装置, 其中, 所述跟踪器标签在所述资源正常活动期间被设置并具有朝向通向所述天空的视线。

- 
46. 根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述跟踪器标签在所述资源正常活动期间不能被所述资源的操作者、乘务员、和乘客接触到。
47. 根据权利要求 1 所述的装置，其中所述跟踪器标签在所述装置工作期间不需要本地操作者干涉。
48. 根据权利要求 1 所述的装置，其中所述跟踪器标签包括：
- 数据通信链路（48），适于有选择地发送所述结合的位置和时间数据；
- 数据采集和处理模块（49），适于有选择地接收所述位置和时间数据，其中，所述数据采集和处理模块与所述数据通信链路通信，结合所述位置和时间数据，以形成所述结合的位置和时间数据，并且有选择地把所述结合的位置和时间数据传递到所述数据通信链路；以及
- 电源和转换模块（47）与所述数据通信链路和所述数据采集和处理模块通信，提供和分配用于跟踪器标签工作所需电能，其中所述提供的电能包括来自电源（50）和备用电池（52）的电能。
49. 根据权利要求 48 所述的装置，其中，所述电源包括一组电源中的至少一个电源，所述电源组包括：压电发电装置、太阳能收集器板（86）、和原电池。
50. 一种跟踪系统（170、176），包括：
- 监控装置（22），用于显示与活动资源（16）关联的跟踪信息；
- 跟踪信息网（20），与所述监控装置通信，用于把所述跟踪信息传递到所述监控装置；

数据通信网 (18);

跟踪器标签 (12), 适于有选择地接收来自全球定位系统卫星星座 (24) 的多个全球定位系统卫星 (240) 的位置和时间数据, 所述位置数据代表每个全球定位系统卫星相对于地球 (37) 中心的位置, 从所述全球定位系统卫星接收数据, 时间数据代表与所述位置数据关联的时刻, 所述跟踪器标签沿所述活动资源的外部设置在便于接收所述位置和时间数据的位置, 所述跟踪器标签结合来自所述多个全球定位系统卫星的所述位置和时间数据, 通过所述数据通信网有选择地发送所述结合的位置和时间数据, 其中, 所述跟踪器标签通过所述数据通信网接收命令和控制信息; 以及

跟踪信息服务器 (14), 用于命令和控制所述跟踪器标签, 其中, 所述跟踪信息服务器通过所述数据通信网有选择地把命令和控制信息发送到所述跟踪器标签, 其中, 所述跟踪信息服务器通过所述数据通信网接收来自所述跟踪器标签的结合的位置和时间数据, 其中, 所述跟踪信息服务器通过所述跟踪信息网有选择地接收来自所述监控装置的命令和控制信息, 其中, 所述跟踪信息服务器有选择地处理所述结合的位置和时间数据, 生成所述跟踪信息, 其中, 所述跟踪信息通过所述跟踪信息网被所述监控装置有选择地存取。

51. 根据权利要求 50 所述的跟踪系统, 其中, 所述跟踪器标签与所述资源电绝缘, 并且对与所述资源关联的装置不起作用。
52. 根据权利要求 50 所述的跟踪系统, 所述跟踪器标签包括:

全球定位系统接收器 (65), 适于有选择地接收所述位置和时间数据;

环境传感器 (66), 用于传感振动;

---

数据缓冲器 (76), 用于有选择地储存所述结合的位置和时间数据以及检测到的事件数据; 以及

控制器 (68), 与所述全球定位系统接收器、环境传感器、和数据缓冲器通信, 其中所述控制器将来自所述环境传感器的振动测量值与预先确定的阈值进行比较, 来检测一组事件中的至少一个事件, 所述事件组包括: i) 与所述资源关联的发电装置启动, ii) 所述发电装置关闭, iii) 所述资源的活动开始, iv) 所述资源的活动中断, v) 所述资源的加速度过度增加, 以及 vi) 所述资源的加速度过度降低, 其中所述控制器有选择地将所述结合的位置和时间数据以及的所述检测到的事件数据储存在所述数据缓冲器中。

53. 根据权利要求 52 所述的跟踪系统, 其中当从至少三个全球定位卫星接收到位置和时间数据时, 所述控制器以三边测量方式结合由所述全球定位系统接收器接收的所述位置和时间数据, 生成 XY 数据和时间数据, 所述 XY 数据分别代表纬度和经度, 所述时间数据代表与所述 XY 数据关联的时刻, 所述结合的位置和时间数据包括所述 XY 数据和时间数据。
54. 根据权利要求 50 所述的跟踪系统, 其中, 所述数据通信网包括陆线陆地电话网和无线陆地电话系统, 所述无线陆地电话系统进一步包括无线陆地电话网和与所述无线陆地电话网和所述陆线陆地电话网通信的无线陆地电话/陆线陆地电话网关。
55. 根据权利要求 50 所述的跟踪系统, 其中, 所述数据通信网包括无线 LAN (178)、有线 LAN (182)、和与所述无线 LAN 和所述有线 LAN (182) 通信的无线/有线 LAN 集线器 (180)。
56. 根据权利要求 50 所述的跟踪系统, 其中, 所述跟踪信息网包括互联网 (34) 和与所述互联网通信的陆线电话网。

57. 根据权利要求 50 所述的跟踪系统，其中，所述跟踪信息网包括有线 LAN (180)。
58. 一种用于跟踪活动资源并且提供跟踪信息给订阅者的方法，包括以下步骤：
  - a) 使所述订阅者与跟踪器标签关联，使跟踪器标签与所述活动资源关联，其中，所述跟踪器标签被暴露在所述活动资源外部，其中，所述跟踪器标签在所述资源正常活动期间具有通向天空的视线的位置，其中，跟踪器标签与所述资源电绝缘，并且对与所述资源关联的装置不起作用；
  - b) 准许所述订阅者通过跟踪信息网使用监控装置访问网站，其中，所述网站包括至少一个显示适合监控所述资源活动的跟踪信息网页；
  - c) 在跟踪器标签接收来自全球定位系统卫星星座的至少四个全球定位系统卫星的位置和时间数据，所述位置数据代表相对于地球中心的位置数据，从每个全球定位系统接卫星接收数据，所述时间数据代表与所述位置数据关联的时刻；
  - d) 通过数据通信网，把所述位置和时间数据传送到跟踪信息服务器；
  - e) 以三边测量方式处理所述位置和时间数据，以生成 XYZ 数据和时间数据，所述 XYZ 数据分别代表纬度、经度、和高度，所述时间数据代表与所述 XYZ 数据关联的时刻；
  - f) 在所述至少一个网页上显示所述 XYZ 数据和时间数据，并且把符号覆盖在所述地图上与所述 XYZ 数据关联的坐标上；以及
  - g) 以预先确定间隔重复步骤 c) 至步骤 f) 一段预先确定的时间。

59. 根据权利要求 58 所述的方法，其中，所述数据通信网包括 PSTN、铱星星座、以及与所述 PSTN 和所述铱星星座通信的铱星/PSTN 网关，其中，所述跟踪器标签与所述铱星星座通信，并且当所述资源在世界的任何位置基本都有通向所述天空的视线时，所述跟踪信息在所述监控器上显示给订阅者。
60. 根据权利要求 58 所述的方法，其中，所述跟踪信息网包括互联网、铱星星座、以及与所述互联网和所述铱星星座通信的铱星/互联网网关，其中，所述监控装置与所述铱星星座通信，并且当所述订阅者基本在世界的任何位置时，所述跟踪信息在所述监控装置上被显示给所述订阅者。

## 跟踪系统和相关方法

本申请要求 2002 年 5 月 7 日申请的第 60/378,283 号美国临时专利申请的优先权，其全部内容结合于此作为参考。

### 技术领域

本发明涉及用于跟踪活动资源（movable asset）的系统和使用该系统的方法。发现了结合跟踪装置和跟踪信息服务器的特殊应用，该跟踪装置独立于使用全球定位系统技术的资源进行操作，并且跟踪信息服务器提供跟踪信息以及多种附加信息给订阅者，将结合具体参考进行描述。但是，很明显地，本发明也可以修改为其它应用。

### 背景技术

提供转发器和/或商用客机用的黑匣子和一些通用航空器。转发器和/或黑匣子记录航空器的位置和/或发生在航空器中的活动。这样的系统对于获得用于航空器飞行和操作的信息是非常有用的，技术上存在的障碍现在已经被克服。这些障碍包括在多种飞行模式阶段航空器之间的相对低水平的相互作用，包括从滑行和起飞、经过空中飞行模式到降落阶段。而且，这些系统通常被控制并与飞机的电子内部结构或航空器互连。这样的设计提供了这些系统失控的可能，例如，如果入侵者获得了未被授权的飞机控制器。下面识别一些涉及跟踪航空器和其它目的的美国专利。

授予 Monroe 的第 6,545,601 号美国专利揭露了一种用于地面上的航空器的安全和监控系统，结合了多个战略性空间传感器，包括视频图像发生器、音频传感器、活动检测器，及用于监控商业运输装置（如飞机）内部和外部的重要组件和重要地区的火和烟检测器。捕获的数据和图像被发送到基于地面的安全站，显示在监控器上，并且可以被记录在“黑匣子”记录装置和地面记录系统中。利用屏幕划分技术，多重视频和图像信号被多路传输和排序，最小化处理图像所需的记录和监控硬件。

授予 Doyle 的第 6,519,529 号美国专利揭露了用于跟踪和监控货运拖车的联合运输状态。除通过全球定位系统（GPS）装置提供的信息之外，该系统监控拖车上的多个传感器的状态。GPS 装置提供拖车的位置和速率。轮子监控装置提供拖车轮子的状态，特别是轮子是否转动。防锁制动系统用于提供显示轮子转动状态的信号信息。独立的轮子转动传感器也用于提供轮子转动状态。计算机处理器利用轮子的转动状态和位置以及速率信息确定拖车的联合运输活动状态。

授予 Curatolo 等人的第 6,510,380 号美国专利揭露了一种安全和跟踪装置，包括至少两个邻近通信的信号发送装置，和用于识别信号发送装置位置的方法。在一个实施例中，提供了一种安全和跟踪装置，包括至少两个邻近通信的信号发送装置，和当信号发送装置被分离大于预先选择的距离时，用于识别和自动发送信号发送装置位置的方法。在一个优选实施例中，提供了一种定位人、动物、或物质资源的方法，包括提供与人、动物、或物质资源的联系，至少两个邻近通信的信号发送装置，其中至少一个信号发送装置很小并被藏在和安全地附在人、动物、或物质资料上，并且信号发送装置具有识别到监控站的信号发送装置位置的方法；通过参考 GPS 系统激活用于识别信号发送装置位置的方法；以及通知所述地理位置的监控站。

授予 Doner 的第 6,490,523 号美国专利揭露了一种用于管理机车的方法和装置。该装置包括机载跟踪系统，机载跟踪系统包括机车接口、计算机、GPS 接收器、和通信装置、程式化计算机，确定机车位置并且通过通信装置发送位置，该程式化计算机进一步获得机车离散信号并通过通信装置发送机车离散信号。该方法包括当其独立机车偏离机车分配点时，操作每个机载系统来确定的步骤，操作机载系统确定偏离情况，在与机车分配点对应的时间把机车位置消息发送到数据中心，同时收集每个独立机车的 GPS 位置数据的步骤，以及在数据中心，收集与机车分配点对应的机车位置消息来确定机车的定位组，识别候选组件（candidate consists）和领导机车。

授予 Baker 的第 6,339,397 号美国专利揭露了一种便携式独立跟踪装置，该装置包括附有安装板的外壳，带有室内腔机架、GPS 接收机、微处理器和发送器。GPS 接收器将接收跟踪数据，微处理器将把跟踪数据处理为数据包。发送器把数据包发送到偏远的接收站，用于到中心数据库的传输。光电管被装配在外壳上给电池再充电，该电池为跟踪装置的电子组件提供电能。外壳设计有一对垂直上升的侧板，该侧板通常正交，以便在很宽的方向范围内装配在侧板上的太阳能板保持在有利的太阳能入射角。发送器是带有天线的蜂窝电话，该天线装配在外壳内，但是离装配在板上的金属有一段距离，并且电子组件大约是发送器操作频率波长的 1/4。外壳由无线频率和光透明材料制成，使天线和太阳能板可以被覆盖在外壳的室内腔中。在本发明的方法中，跟踪数据通过蜂窝电话被周期性地发送给蜂窝服务提供者，从那到数据服务局，数据服务局通过互联网把数据发送到中心服务计算机数据库中。中心服务计算机将对信息进行解码，并提供接口和附加产品的值，附加的产品如通过互联网上的网页给用户的地图和报表。

当前，每架普通航天飞机（在美国约 40 万（400,000））都被要求自愿安装当前适合的转发器定位系统，但只有三分之一（1/3）的

普通航天飞机遵循这样的要求。其它的三分之二 (2/3) 或者是不安装转发器或者是因为其它原因而不遵守这样的要求。

回顾现有技术，希望创建一种跟踪系统，贯穿其整个的飞行模式，增加飞机和地面站之间的智能和交互式服务通信，也要确保飞机和地面站之间通信的独立性。希望提供一种可靠和节约成本的方法，在停止时间、滑行和飞行期间的任何时间跟踪带有唯一飞机号码的飞机。还认为希望提供交互式服务通信和到其它传输模式的前述类型的独立通信。

## 发明内容

本发明的一个方面，提供了一种用于跟踪活动资源和把跟踪信息提供给监控装置的装置。该装置包括跟踪器标签 (tag) 和跟踪信息服务器。跟踪器标签适于有选择地接收来自全球定位系统卫星星座 (constellation, 也称星群) 的多个全球定位系统卫星的位置和时间数据。位置数据代表接收的每个全球定位系统卫星相对于地球中心的位置数据，时间数据代表与位置数据关联的时刻。跟踪器标签被放置在活动资源外部、便于位置和时间数据接收的位置上，跟踪器标签结合来自多个全球定位系统卫星的位置和时间数据，用于通过数据通信网有选择地发送结合的位置和时间数据。跟踪器标签适合通过数据通信网接收命令和控制信息。跟踪器标签与资源电绝缘，并且对与资源关联的装置不起作用。跟踪信息服务器用于命令和控制跟踪器标签。跟踪信息服务器适于通过数据通信网有选择地把命令和控制信息发送到跟踪器标签。跟踪信息服务器适于通过数据通信网接收来自跟踪器标签的结合的位置和时间数据。跟踪信息服务器适于通过跟踪信息网有选择地接收来自监控装置的命令和控制信息。跟踪信息服务器适于根据预编程指令和命令以及控制信息，有选择地处理结合的位置和时间数据，生成跟踪信息。跟踪信息与资源关联，并且通过跟踪信息网有选择地到达监控装置。

本发明的另一方面，提供了一种跟踪系统。该跟踪系统包括监控装置、跟踪信息网、数据通信网、跟踪器标签、和跟踪信息服务器。监控装置用于显示与活动资源关联的跟踪信息。跟踪信息网与监控装置通信，用于把跟踪信息传送到监控装置。跟踪器标签适于有选择地接收来自全球定位系统卫星星座的多个全球定位系统卫星的位置和时间数据。位置数据代表接收的每个全球定位系统相对于地球中心的位置数据，时间数据代表与位置数据关联的时刻。跟踪器标签被放置在活动资源的外部、便于接收位置和时间数据的位置上。跟踪器标签结合来自多个全球定位系统卫星的位置和时间数据，用于通过数据通信网有选择地发送结合的位置和时间数据。跟踪器标签通过数据通信网接收命令和控制信息。跟踪信息服务器用于命令和控制跟踪器标签。跟踪信息服务器通过数据通信网有选择地发送命令和控制信息。跟踪信息服务器通过数据通信网接收来自跟踪器标签的结合的位置和时间数据。跟踪信息服务器通过跟踪信息网有选择地接收来自监控装置的命令和控制信息。跟踪信息服务器有选择地处理结合的位置和时间数据，生成跟踪信息。跟踪信息通过跟踪信息网有选择地到达监控装置。

本发明的再一方面，提供了一种跟踪活动资源和把跟踪信息提供给订阅者的方法。该方法包括：a) 使跟踪器标签与订阅者关联，使活动资源与跟踪器标签关联，其中跟踪器标签被放置在活动资源的外部、在资源正常活动期间跟踪器标签具有通向天空的视线的位置上，其中跟踪器标签与资源电绝缘，并且对与资源关联的装置不起作用，b) 准许订阅者通过跟踪信息网使用监控装置访问网站，其中，网站包括至少一个跟踪信息网页，该网页显示适合监控资源活动的地图，c) 在跟踪器标签，从全球定位系统卫星星座的至少四个全球定位系统卫星接收位置和时间数据，位置数据代表从每个全球定位系统接收的相对于地球中心的位置数据，时间数据代表与位置数据关联的时刻，d) 通过数据通信网把位置和时间数据传送

到跟踪信息服务器，e) 以三边测量形式处理位置和时间数据，以生成 XYZ 数据和时间数据，XYZ 数据分别代表纬度、经度、和高度，时间数据代表与 XYZ 数据关联的时刻，f) 在至少一个网页上显示 XYZ 数据和时间数据，把符号覆盖在地图上与 XYZ 数据关联的坐标上，以及 g) 在一段预先确定间隔的预先确定时间重复步骤 c) 至步骤 f)。

本方法的一个实施例中，数据通信网包括 PSTN，铱星星座、和与 PSTN 和铱星星座通信的铱星/PSTN 网关，其中跟踪器标签与铱星星座通信，当资源在世界的任何位置基本都有通向天空的视线时，跟踪信息显示在监控器上给订阅者。

本方法的另一个实施例中，跟踪信息网包括互联网、铱星星座、和与互联网和铱星星座通信的铱星/互联网网关，其中监控装置与铱星星座通信，当用户基本在世界的任何位置时，跟踪信息显示在监控装置上给订阅者。

本发明的好处和优势，在本领域中的普通技术人员阅读和理解在此提供的本发明的说明后，将变得非常明显。

## 附图说明

将结合附图更详细地描述本发明。

图 1 是结合本发明的跟踪系统的实施例框图。

图 2 是结合本发明的全球跟踪系统的实施例框图。

图 3 示出了带有在地球轨道上的多个卫星的 GPS 卫星星座。

图 4 示出了带有地球轨道上的多个卫星的铱星星座。

图 5 示出了多个卫星星座的轨道高度。

图 6 示出了跟踪系统的实施例的卫星通信部分中的 GPS 数据流。

图 7 是跟踪器标签的实施例框图。

图 8 至图 10 提供了跟踪器标签的实施例的顶视图和侧视图。

图 11 是跟踪信息服务器的实施例框图。

图 12 示出了监控装置显示部分的例子，显示了根据本发明的一个方面的街道图和跟踪信息。

图 13 是结合本发明的整个地区的跟踪系统的实施例框图。

图 14 是结合本发明的局部跟踪系统的实施例框图。

## 具体实施方式

虽然本发明结合了附图进行描述，但是附图是用于阐明本发明的典型实施例的，而不是作为把本发明限制为这样的实施例的。需要明白，本发明可以具体化为，除在附图和附图的描述中提供的多种组件和组件的排列以及多个步骤和步骤的排列以外的多种组件和组件的排列以及多个步骤和步骤的排列。在附图中，相同的参考标号表示相同的元素。

参考图 1，跟踪系统 10 的实施例包括跟踪器标签 12、跟踪信息服务器 14、资源 16、数据通信网 18、跟踪信息网 20、监控装置 22、和 GPS 卫星星座 24。GPS 卫星星座 24 优选是公用 GPS 卫星星座，包括围绕地球轨道运行的多个 GPS 卫星 240（图 3）。每个 GPS 卫星都包括时钟，并能够了解相对于地球中心的其自身轨道。

每个 GPS 卫星都连续广播其相对于地球中心的位置和相对于参考时刻的时间。

众所周知，GPS 卫星可以使带有 GPS 接收器的用户定位它们在地球上或接近地球的位置。这样的系统通常用于多种不同应用中的导航，例如航空、航海、汽车旅行等等。GPS 卫星星座 **24** 最好包括足够多的 GPS 卫星，并使卫星空间隔开，使在地球的任何位置上看都有四颗 GPS 卫星在地平线以上。带有 GPS 接收器的装置根据来自四个 GPS 卫星的位置和时间数据可以确定其相对于地球中心的位置的经度、纬度、和高度。如果从三个 GPS 卫星接收到位置和时间数据，该装置可以确定其位置的经度和纬度。该装置还可以根据位置和时间数据确定其速率。

一个公用 GPS 卫星星座是由美国国防部研制的 NAVSTAR GPS 卫星星座。NAVSTAR GPS 卫星星座包括运行在约 12,000 英里处 (19,300km) 的 27 颗 GPS 卫星 (24 颗运行的，3 颗备用的)。GPS 卫星分布在六个面上，每个面上至少四颗 GPS 卫星。排列轨迹，使在任何时间在地球上的任何位置，至少有四颗 GPS 卫星在水平线以上。GPS 卫星星座 **24** 最好是 NAVSTAR GPS 卫星星座。但是，跟踪系统 **10** 也可以只使用任何其它公用 GPS 卫星星座工作，例如由俄罗斯联邦政府维护的 GLONASS 卫星星座或由欧洲国家提出的伽利略卫星星座。GPS 卫星星座 **24** 还可以是专用卫星系统。

资源 **16** 最好是活动资源，例如飞机。但是，跟踪器标签 **12** 可以固定在任何类型的资源上，用于跟踪需要的信息。例如，卡车、货车、汽车、集装箱、拖车、公共汽车、火车、机车、机动轨道车、和水运工具。跟踪器标签 **12** 可以按照以下方式保持在资源 **16** 上，使其通常具有通向天空的视线。跟踪器标签 **12** 最好可拆卸地保持在资源 **16** 的顶-侧外部，在其最高点。但是，带有通向至少三个或四个 GPS 卫星的视线的任何点都是合适的。如果需要高度跟踪信

息，就要求通向至少四个 GPS 卫星。跟踪器标签 12 最好被放置在资源 16 上，使在资源正常活动期间没有操作者、乘务员、或乘客可以接触跟踪器标签 12。这样可以阻止恐怖分子和其它敌人移动或使跟踪器标签 12 不能使用。跟踪器标签 12 最好独立供电并与资源电绝缘，在跟踪系统 10 正常操作期间不需要人工干涉。这个特征再次阻止了恐怖分子和其它敌人使跟踪器标签 12 不能使用。

在跟踪器标签 12 具有通向天空的视线时，可以有选择地接收 GPS 卫星星座 24 连续广播的无线信息。该无线信息包括由多个 GPS 卫星 240（图 3）的每个卫星连续广播的位置和时间数据，该位置和时间数据在跟踪器标签 12 的视线中。跟踪器标签 12 结合来自多个 GPS 卫星中每个卫星的位置和时间数据，形成结合的位置和时间数据。跟踪器标签 12 通过数据通信网 18 与跟踪信息服务器 14 通信，并且有选择地把结合的位置和时间数据发送到跟踪信息服务器 14。相对于数据通信网 18 和跟踪信息服务器 14，跟踪器标签 12 最好是使用 TCP/IP 协议的小客户。

跟踪器标签 12 根据来自跟踪信息服务器 14 的命令和控制信息，确定是否接收位置和时间数据。类似地，跟踪器标签 12 根据来自跟踪信息服务器 14 的命令和控制信息，确定是否发送结合的位置和时间数据。另外，跟踪器标签 12 可以包括机载传感器和预编程指令，确定是否接收位置和时间。类似地，跟踪器标签 12 可以包括预编程指令，确定是否发送结合的位置和时间。而且，跟踪器标签 12 还可以使用结合预编程指令的机载传感器，确定是否发送结合的位置和时间。跟踪器标签 12 可以接收位置和时间数据，并储存结合的位置和时间数据，用于随后发送。

跟踪器标签 12 可以包括算法，分析其自身相对于地球中心位置的位置和时间数据。算法根据理想的跟踪信息类型，以三边测量的方式生成代表纬度、经度、和高度（要求来自至少四个 GPS 卫星

的位置和时间数据)的 XYZ 数据, 或代表纬度和经度(要求来自至少三个 GPS 卫星的位置和时间数据)的 XY 数据。还生成与 XYZ 数据或 XY 数据关联的时间数据。分析算法的分辨能力在纬度(X)上约为 18 英寸, 在经度(Y)上约为 18 英寸, 在高度(Z)上约为 18 英寸。如果分析算法被应用在跟踪器标签 12 中, 结合的位置和时间数据包括与时间数据关联的 XYZ 数据或 XY 数据。典型地, 分析算法减少了发送到跟踪信息服务器的数据量。跟踪器标签 12 可以包括数据压缩处理程序, 以进一步减少数据传输需要的时间量。跟踪器标签 12 可以包括加密程序和解密程序, 用于跟踪信息服务器 14 的安全信息。作为另一个选择, 跟踪器标签 12 可以包括解密处理程序, 保护结合的位置和时间数据的传输。这样可以阻止恐怖分子和其它敌人使用结合的位置和时间数据, 定位和/或把资源作为目标。

跟踪器标签 12 和数据通信网 18 之间的通信是无线的。跟踪信息服务器 14 和数据通信网 18 之间的通信最好是有线的。但是, 这样的通信也可以是无线的。数据通信网 18 可以应用适合在跟踪器标签和跟踪信息服务器 14 之间通信的任何无线和有线通信技术的结合。数据通信网 18 可以是公用网络、专用网络、或任何公用和专用网络的结合。

例如, 数据通信网 18 可以包括一个或多个数据通信卫星系统、陆地电话系统、有线电视系统、计算机网络、和其它任意结合的其它合适的数据通信网。数据通信卫星系统可以包括卫星电话系统或专用卫星网络。卫星电话系统可以是任何公用卫星电话系统, 例如铱星系统、Globalstar 卫星系统、Orbcomm 卫星系统、Inmarsat 卫星系统、或任何合适的公用卫星电话系统。陆地电话系统可以包括任何陆线或无线电话系统的结合, 例如公用交换电话网(PSTN)、宽带综合业务数字网(ISDN)、数字用户线路(DSL)、蜂窝电话网、个人通信系统(PCS)网络、或任何其它合适的陆地电话网。计算

机网络可以包括有线局域网络（LANs）和无线 LANs 的任何结合。计算机网络最好是以太网（即，用于有线 LAN 的 IEEE 802.3 和用于无线 LAN 的 IEEE 802.11）。但是，可以应用任何其它合适的网络通信协议，例如令牌环、光纤分布式数据接口（FDDI）、ARCNET、和高速局域网（HiperLAN）。

这些多种通信技术可以在任何结合中被结合，形成广域网（WAN）或城域网（MAN）。特别地，跟踪器标签 12 和数据通信网之间的无线通信可以通过卫星、蜂窝电话、PCS、无线 LAN、或任何其它合适的无线技术实现。

跟踪信息服务器 14 有选择地把命令和控制信息提供给跟踪器标签 12，并且接收来自跟踪器标签 12 的结合的位置和时间数据。跟踪信息服务器 14 有选择地处理结合的位置和时间数据，并有选择地生成用于监控资源 16 活动的确定跟踪信息。跟踪信息服务器 14 通过跟踪信息网 20 有选择地使跟踪信息到达监控装置 22 的被批准用户。例如，被批准用户可以是订阅者、分配监控资源的职员、与跟踪信息服务器 14 关联的操作者/管理者。跟踪信息服务器 14 还可以有选择地接收来自监控装置 22 的被批准用户的命令和控制信息。跟踪信息服务器 14 最好通过数据通信网 18 和使用 TCP/IP 协议的跟踪信息网 20 与数据信息兼容。

跟踪信息服务器 14 可以包括预编程指令以确定：i) 是否提供命令或控制信息给跟踪器标签 12，ii) 是否处理结合的位置和时间数据，iii) 是否生成跟踪信息和生成什么类型的跟踪信息，iv) 是否批准用户，v) 是否使跟踪信息到达被批准用户，以及 vi) 是否接收来自被批准用户的命令或控制信息。其它类型的预编程指令也是可能的。预编程指令最初可以由监控装置 22 的被批准用户设定、编辑和/或补充。当跟踪系统 10 跟踪资源 16 时，一些预编程指令最初可以被设定、编辑、和/或补充。

命令可以包括跟踪器标签命令，开始接收位置和时间数据，开始发送结合的位置和时间数据，停止发送结合的位置和时间数据，以及停止接收位置和时间数据。命令还可以包括跟踪信息服务器命令，开始处理结合的位置和时间数据，开始生成确定类型的跟踪信息，停止生成特定类型的跟踪信息，以及停止处理结合的位置和时间数据。其它的命令类型也是可能的。

控制信息可以包括标签配置文件、从跟踪器标签到资源的链路、从资源到与资源关联的元素的链路、以及与资源或资源的元素关联的链路信息。

典型地，标签配置文件被剪切成被跟踪的资源和订阅者定购的跟踪信息服务类型。例如，标签配置文件指定了实时跟踪、根据确定的检测到的事件跟踪、周期性地跟踪、和/或根据命令跟踪。另外，标签配置文件可以包括与检测到的事件关联的阈值、与预测估计到达时间和/或行进路径关联的参数，用于监控的被批准的跟踪信息类型，以及被批准的跟踪信息报告类型。尤其是，标签配置文件可以包括：i) 将要监控的跟踪信息和频率，ii) 与启动和停止时间关联的振动阈值，iii) 与正常活动关联的振动阈值，iv) 限制区域，v) 危险区域，vi) 设计轨迹，vii) 高应力状态，viii) 燃料和耗油率，以及 ix) 将要处理的报告和广播频率。另外的信息还可以被包括在标签配置文件中。

典型地，跟踪器标签 12 包括跟踪器标签识别数据，该识别数据被嵌入到跟踪信息服务器 14 的信息中。这就是如何使跟踪信息服务器 14 识别结合的位置和时间数据，特别是当多个跟踪器标签 12 与跟踪信息服务器 14 通信时。从跟踪器标签 12 到资源 14 的链接允许跟踪信息服务器使结合的位置和时间数据与资源关联，使跟踪信息可以定位资源。例如，跟踪器标签识别数据可以被链接到飞机尾号 (tail no)。类似地，结合的位置和时间数据还可以通过从资

源到元素的其它链路与资源的元素关联。例如，元素可以是飞机引擎上的燃油泵。第一链路可以使跟踪器标签识别数据与飞机尾号关联，第二链路可以使燃油泵序列号（pump serial no）与飞机尾号关联。元素的其它例子包括操作者、乘务员、乘客、资源所有者、货物项、操作装置项、以及支撑装置项。其它类型的元素也可以。多个元素可以被识别并与给定的资源链接。

链路信息是与链路关联的描述性信息，例如 i) 资源识别数据，ii) 资源证明，iii) 资源操作信息，iv) 资源维护信息，v) 元素识别数据，vi) 元素证明信息，vii) 元素操作信息，以及 viii) 元素维护信息。其它类型的链路信息也是可能的。

在跟踪信息服务器 14 或跟踪器标签 12 中的预编程指令可以包括多种类型控制信息的任何结合。同样地，命令被典型地包括在预编程指令中，使当检测到确定的事件或当产生确定的结果时，可以自动地传送命令。

跟踪信息服务器 14 可以包括算法，以分析位置和时间数据，用于来自包括在结合的位置和时间数据中的未加工的 GPS 位置和时间数据的跟踪器标签 12。如果分析算法在跟踪器标签 12 中完成，则该算法以与上面描述的方法相同的方法，生成代表纬度、经度、和高度（要求来自至少四个 GPS 卫星的位置和时间数据）的 XYZ 数据或代表纬度和经度（要求来自至少三个 GPS 卫星）的 XY 数据。算法还生成与 XYZ 数据或 XY 数据关联的时间数据。跟踪信息服务器 14 可以包括数据解压缩处理程序，来解压缩压缩的结合的位置和时间数据传输。跟踪信息服务器 14 可以包括用于保护与跟踪器标签 12 通信的加密处理程序和解密处理程序（process）。作为另外的选择，跟踪信息服务器 14 可以包括解密处理程序来破译保护结合的位置和时间数据传输。

跟踪信息网 20 可以实现适合在跟踪信息服务器 14 和监控装置 22 之间通信的无线和有线通信技术的结合。跟踪信息网 20 和跟踪信息服务器 14 以及跟踪信息网 20 和监控装置 22 之间的通信最好都是有线的。但是，这些通信中的任何一个通信都可以是无线的，或两者都可以是无线的。像数据通信网 18、跟踪信息网 20 可以是公用网络、专用网络、或公用和专用网络的任意结合。像这样，数据通信网 18 识别的以上网络还可以被应用到跟踪信息网 20 中。特别地，跟踪信息网 20 可以包括互联网，其可以到达以上识别的主要通信系统的每个系统。跟踪信息网 20 和数据通信网 18 可以被链接在一起形成通用跟踪系统网络。

监控装置 22 可以是适于与跟踪信息服务器 14 通信和显示跟踪信息的任何类型的装置。例如，个人计算机、笔记本式个人电脑、个人数字助手、无线个人数字助手、蜂窝电话、卫星电话、寻呼机、或任何其它适合的显示装置。跟踪信息服务器 14 最好通过连接到互联网的网络服务器提供跟踪信息，该互联网有合适的安全措施。因此，监控装置 22 最好具有通向互联网的通路，用于接收跟踪信息和监控资源的活动。但是，公用互联网不用于监控装置 22 和跟踪信息服务器 14 之间的通信。其它的选择包括专用网络或通过公用网络的一对一、拨号类型通信。

虽然图 1 示出了带有一个跟踪器标签 12 和一个监控装置 22 的跟踪系统 10，但该系统可以被扩充，包括多个跟踪器标签和/或多个监控装置。多个跟踪器标签的使用允许用户监控多个资源，例如飞机机群或所有航天飞机。多个监控装置的使用允许多个用户监控资源。例如，货运飞机可以被与货物关联的用户监控，以及与飞机所有者关联的用户、飞机燃油泵制造者、货运公司、和政府管理机构。当然多个跟踪器标签和多个监控装置的使用提供其它情况的结合。

跟踪信息服务器 14 最好嵌入简单的设备中。但是，它可以分布在多个设备之间并且网络连接在一起。跟踪信息服务器 14 最好是基于地面的系统。但是，其它类型的平台是可能的，例如机载平台或基于船的平台。

参考图 2，全球跟踪系统 26 的实施例包括跟踪器标签 12、跟踪信息服务器 14、资源 16、监控装置 22、GPS 卫星星座 24、铱星星座 28、铱星/PSTN 网关 30、PSTN32、铱星/互联网网关 34、和互联网 36。跟踪器标签 12、跟踪信息服务器 14、资源 16、监控装置 22、和 GPS 卫星星座 24 都是参考图 1 中所描述的。

跟踪系统 26 的全球实现通过数据通信网 18（图 1）和提供全球覆盖（即，全球通信）的跟踪信息网 20（图 1）提供。数据通信网 18（图 1）通过卫星电话系统和陆地电话网提供。如所示出的，优选的卫星电话系统是铱电话系统。但是，提供全球覆盖的其它卫星电话系统也可以被应用到全球跟踪系统 26 中。优选的陆地电话网是 PSTN。但是，可以应用其它类型的陆地电话网。尤其是，数据通信网 18（图 1）通过铱星星座 28、铱星/PSTN 网关 30、和 PSTN 32 提供。

在所描述的实施例中，跟踪信息网 20（图 1）通过卫星电话系统和互联网 36 提供。如所示出的，优选的卫星电话系统是铱电话系统。但是，提供全球覆盖的其它卫星电话系统也可以被应用到全球跟踪系统 26 中。尤其是，跟踪信息网 20（图 1）通过铱星星座 28 提供，铱星/互联网网关 34、和互联网 36 提供。

保护资源的跟踪器标签 12 的全球覆盖通过铱星系统提供。类似地，在监控装置的订阅者/客户端用户订购的跟踪信息的全球通路由铱星系统提供。在全球跟踪系统的其它实施例中，如果不需要全球通路，跟踪信息网 20（图 1）可以应用提供到跟踪信息服务器 14

的整个地区或局部地区通路的其它通信网络，而数据通信网 **18** 提供全球覆盖。相反地，在全球跟踪系统的另一个实施例中，如果不需要全球跟踪，数据通信网 **18**（图 1）可以应用提供资源的整个地区或局部地区跟踪的其它通信网络，同时跟踪信息网 **20** 提供全球覆盖。

参考图 3，GPS 卫星星座 **24** 包括绕地球 **37** 轨道运行的多个卫星 **240**。

参考图 4，铱星星座 **28** 包括 66 颗在平均高度为 420 英里（670km）的低地球轨道（LEO）上绕地球轨道运行的铱星 **280**。铱星 **280** 处于六（6）个轨道平面，每个轨道平面有十一（11）颗卫星。铱星系统中，铱星 **280** 与铱电话（即，无线电收发器或双向无线通信机）和到陆地陆线的网关以及无线电话系统还有到互连网网关通信。特别地，带有互联网网关的铱星系统是互联网服务提供者（ISP）。基于铱星系统的全球性的声音、数据、和互联网服务通过铱星 LLC 提供。

参考图 5，示出了典型的数据通信卫星星座轨道的高度。铱星星座 **28**、Orbcomm 卫星星座 **40**、Teledesic 卫星星座 **41**、Globalstar 卫星星座 **42**、和在 LOE 绕地球 **37** 轨道运行的 Skybridge 卫星星座 **43**。Concordia 卫星星座 **44**、Orblink 卫星星座 **45**、和在中间地球轨道（MEO）轨道运行的 ICO 卫星星座轨道。NAVSTAR GPS 卫星星座 **38** 和在更高的高度绕地球轨道运行的 Glonass 卫星星座 **39**。

图 5 示出了可以用于实现本发明的卫星星座的多种轨道高度。通过使用这些卫星系统的一个或多个卫星系统，获得在此讨论的预先确定的操作。

参考图 6, 跟踪系统 10 的一个实施例中, 从 GPS 卫星 240 到资源 16(例如, 通用航天飞机)上的跟踪器标签 12 的 GPS 数据流。从跟踪器标签数据的数据传输, 通过铱星 280 到铱星/PSTN 网关 28 被延迟。

图 6 特别指明了跟踪器标签发送数据到铱星, 铱星依次发送该信息到地面站, 并且示出了把信息提供给跟踪器标签的 GPS 卫星的进一步使用。

参考图 7, 跟踪器标签 12 的实施例包括电源和转换模块 47, 数据通信链路 48、以及数据采集和处理模块 49。电源和转换模块 47 提供电能给数据通信链路 48 以及数据采集和处理模块 49。这样允许跟踪器标签 12 的操作不依赖外部电源。数据采集和处理模块 49 在跟踪器标签 12 的站点边界内有选择地接收来自 GPS 卫星 240 (图 3) 的位置和时间数据, 并且结合未加工的 GPS 位置和时间数据, 形成结合的位置和时间数据, 并且有选择地储存结合的位置和时间数据。数据采集和处理模块 49 有选择地把结合的位置和时间数据传送到数据通信链路 48。数据通信链路 48 通过数据通信网 18 (图 1) 有选择地把结合的位置和时间数据发送到跟踪信息服务器 14 (图 1)。数据通信链路 48 还接收来自跟踪信息服务器 14 (图 1) 的命令和控制信息。

在所述的一个实施例中, 电源和转换模块 47 包括电源 50、备用电池 52、配电模块 54、和电池充电器 56。电源 50 提供电能给配电模块 54。电源 50 可以包括压电发生器、太阳能收集器板 86 (图 8), 以及原电池、还有其它类型适合的电源。配电模块 54 以电源为条件, 把适合的电源提供给跟踪器标签 12 的多个组件。配电模块 54 把电能分配给电池充电器 56、数据通信链路 48、和数据采集和处理模块 49。电池充电器 56 有选择地把充电电流提供给备用电池 52。例如, 当电源的功率低时, 电池充电器 56 可以不提供充电

电流。备用电池 52 有选择地把电能提供给配电模块 54。例如，当电源的功率合适时，备用电池 52 可以不把电能提供给配电模块 54。

在所描述的实施例中，数据通信链路 48 包括射频天线 58、无线电收发器 60、和加密/解密处理装置 62。无线电收发器 60 和射频天线 58 通过数据通信网 18（图 1）有选择地把结合的位置和时间发送到跟踪信息服务器 14（图 1）。射频天线 58 和无线电收发器 60 还接收来自跟踪信息服务器 14（图 1）的命令和控制信息。加密/解密处理装置 62 是可选的，并可以给通过跟踪器标签 12 发送或接收的任何类型的信息加密和/或解密。加密/解密处理装置 62 可以给到跟踪信息服务器 14 的所有信息加密，并且给来自跟踪信息服务器 14 的所有信息解密。可选择地，加密/解密处理装置 62 可以被限制，给发送到跟踪信息服务器 14 的结合的位置和时间数据加密。

在所描述的实施例中，数据采集和处理模块 49 包括 GPS 天线 64、GPS 接收器 65、环境传感器 66、控制装置 67、和控制器 68。GPS 天线 64 和 GPS 接收器 65 在跟踪器标签 12 的站点边界内有选择地接收来自 GPS 卫星 240（图 3）的位置和时间数据。控制器 68 结合未加工的位置和时间数据，形成结合的位置和时间数据，并且有选择地储存结合的位置和时间数据。控制器 68 有选择地把结合的位置和时间数据传送到数据通信链路 48。

环境传感器 66 是可选的。如果应用，环境传感器 66 可以包括一个或多个过荷传感器。环境传感器检测振动并提供振动测量值给控制器 68。控制器比较振动测量值和预先确定的阈值，检测多种类型的事。例如，使用振动测量值，控制器可以检测 i) 与资源 16（图 1）关联的发电装置启动，ii) 发电装置关闭，iii) 资源活动开始，iv) 资源活动停止，v) 资源的加速度急速增加，以及 vi) 资源的加速度急速下降。典型地，控制器 68 有选择地储存检测到的事

件数据以及关联的结合的位置和时间数据。环境传感器 66 还可以检测其它类型的环境情况。

控制器 68 可以使用检测到的事件来确定跟踪器标签 12 是否将开始接收位置和时间数据，是否将开始存储结合的位置和时间数据，以及是否将开始发送结合的位置和时间数据。例如，当飞机起飞时，控制器 68 可以使跟踪器标签 12 开始接收位置和时间数据，并开始存储结合的位置和时间数据，当飞机开始运动时，开始发送结合的位置和时间数据，在一段预先确定的时间后停止发送，当飞机经历骚动时再次发送，一段预先确定的时间后停止再次发送，当飞机停止运动时停止接收位置和时间数据，当飞机停止运动时再次开始发送，以及当所有储存的结合的位置和时间数据都被发送时停止发送。

控制装置 67 是可选择的，并且提供跟踪器标签 12 的手动启动和关闭。控制装置 67 可以是任何类型的开关或适合其需要目的的控制装置。控制装置 67 与控制器 68、电源和转换模块 47 通信。控制装置 67 开始启动，使电源 50 启动，控制器 68 开始按顺序依次加电。关闭启动，控制器 68 开始按顺序依次关闭，并且在合适的时间，关闭电源 50。

在所述的一个实施例中，控制器 68 包括处理器 70、存储装置 72、和辅助输入/输出（I/O）端口 74。处理器与 GPS 接收器 65、环境传感器 66、控制装置 67、存储装置 72、辅助 I/O 端口 74、和数据通信链路 48 通信。存储装置 72 包括数据缓冲器 76、跟踪器标签识别数据 78、和标签配置文件 79。处理器 70 接收来自 GPS 接收器 65 的位置和时间数据。处理器 70 结合未加工的 GPS 位置和时间数据，形成结合的位置和时间数据，并且有选择地把结合的位置和时间数据储存到数据缓冲器 76 中。处理器 70 有选择地把来自数据缓冲器 76 的结合的位置和时间数据传送到数据通信链路 48。

处理器 70 可以包括以上在图 1 中描述的分析算法。当使用分析算法时，处理器 70 可以临时储存结合的位置和时间数据，同时生成 XYZ 数据或 XY 数据和关联的时间数据。一旦产生 XYZ 数据或 XY 数据和关联的时间数据，就把它储存到数据缓冲器 70 中，并且清除相应的未加工的 GPS 位置和时间数据。传送到数据通信链路 48 的结合的位置和时间数据包括，代替未加工的 GPS 位置和时间数据的 XYZ 数据或 XY 数据和关联的时间数据。

处理器 70 检测与以上描述的振动测量值关联的事件。处理器 70 可以使用 XYZ 数据或 XY 数据来检测与资源位置关联的其它事件。处理器 70 比较 XYZ 数据或 XY 数据与预先确定的 XYZ 坐标限度或 XY 坐标限度，检测确定事件。例如，处理器 70 可以检测资源何时是 i) 在限制区域附近，ii) 在限制区域内，iii) 在危险区域附近，iv) 在危险区域内，v) 在航向点，vi) 在目的地，vii) 偏离航向，viii) 接近应力状态，ix) 经历高应力状态，x) 经历高度的过度降低，xi) 经历高度的过度增加，xii) 经历不希望的中断或有影响的减速，或 xiii) 超过速度限度。其它类型的检测到的事件也是可能的。

典型地，处理器 70 有选择地储存检测到的事件以及关联的结合的位置和时间数据。像与振动关联的检测到的事件，处理器 70 可以使用与位置和时间关联的检测到的事件，来确定跟踪器标签 12 是否应该开始接收位置和时间数据，是否应该储存结合的位置和时间数据，以及是否应该发送结合的位置和时间数据。另外，任何类型的检测到的事件都可以被包括在监控装置 22（图 1）上的提供给用户/客户端用户的跟踪信息中。

处理器 70 接收来自数据通信链路 48 的命令和控制信息。储存 在标签配置文件 79 中的信息可以被预先确定并且提供在控制信息中。可选择地，标签配置文件 79 可以被预先确定并且永久地保留

在存储装置 72 中。在另一个选择中，标签配置文件 79 或标签配置文件 79 中的确定信息在跟踪器标签 12 操作期间，可以被设定和/或编辑。

当把结合的位置和时间数据从数据缓冲器 76 传送到数据通信链路 48 时，处理器 70 通过控制来管理到跟踪信息服务器 14(图 1)的数据传输。典型地，处理器 70 通过等待一组结合的位置和时间数据，把它们积累数据缓冲器 76 中，控制脉冲形式的数据传输。这可能是基于命令、控制信息、和/或标签配置文件 79。处理器 70 给每个带有跟踪器标签识别数据 78 的每个传输脉冲编码，使跟踪信息服务器 14 可以使发送的数据与适合的跟踪器标签 12 关联。事件数据典型地被储存到数据缓冲器 76 中。传输脉冲还可以包括在脉冲中、与结合的位置和时间数据关联的事件数据。

在一个实施例中，处理器控制传输脉冲之间的定时，维持数据通信网 18(图 1)中的基于公用数据通信系统的虚拟专用网(VPN)。例如，公用数据通信系统可以是铱星系统、更小的卫星系统、或提供 VPN 的任何类型的无线电话系统。处理器 70 可以控制传输脉冲之间的定时，使跟踪系统 10(图 1)能够提供实时跟踪信息。可选择地，处理器 70 可以控制定时，最小化基于数据通信网的传输时间。这样，最小化用于公用电话网或对连接时间收费的其它载体的通信成本。作为另一个选择，处理器 70 可以延迟传输脉冲，直到通过数据通信网接收到开始发送的命令为止。典型地，处理器 70 维持与每个传输脉冲关联的数据缓冲器中的结合的位置和时间数据，直到通过数据通信网 18(图 1)接收到传输脉冲接收的收到通知为止。

辅助 I/O 端口 74 是可选的，并且提供用于直接把计算机装置连接到跟踪器标签 12 的端口。例如，计算机装置可以被用于执行跟踪器标签的维持或从数据缓冲器 76 下载结合的位置和时间数据。

计算机装置可以是个人计算机、笔记本式个人电脑、个人数字助手、或更小的装置。

参考图 8 至图 10，跟踪器标签 12 的一个实施例具有泪珠形的外壳 80。两个带有电动气流控制杆 84 的气动功率/风扇管 82，电动气流控制杆 84 在管的一部分内，管提供在外壳 80 中。太阳能收集器板 86 被紧固在外壳 80 的顶部。电动气流控制杆 84 和太阳能收集器板 86 产生电能，并且作为补充电源（图 5）。垂直于跟踪器标签 12 前沿 88 的气流 90 触发电动气流控制杆 84，产生电能。太阳能收集器板 86 把光能转化为电能。

参考图 9，对于以上所述的实施例，示出了去掉外壳 80 顶部的电源和转换模块 47、数据通信链路 48、和数据采集和处理模块 49。

在图 8 和图 9，示出了根据本发明的思想的一个跟踪器标签的实施例。如前面指出的，因为该跟踪器标签完全独立于飞机电源、陆地交通工具或水运工具，所以在跟踪器标签上应提供多种能量产生装置。例如，跟踪器标签 12 将包括具有气动功率/风扇管 82 和电动气流控制杆 84 的气流技术。当气流 90 进入管时产生电能。对于其它电源，在跟踪器标签上还提供了太阳能收集器板 86。备用电池 52（图 7）与跟踪器标签 12 中的电源和转换模块 47（图 7）连接，以确保跟踪器标签的持续运行。电池可以通过可选择的电源中的一个电源被有选择地再充电。为了提供从飞机、地面车辆或水运工具上的跟踪器标签到跟踪信息服务器 14（图 1）或其它合适的位置（例如，通过互联网）的信息，跟踪系统还包括多方向传输和接收天线、无线电 GPS 接收器和射频双向无线电系统程序包。还要注意该实施例形成带有低轮廓（low profile）泪珠形设计的跟踪器标签 12 是为了减小风阻力。

参考图 10，所描述的实施例，用侧视图示出了泪珠形外壳 80 的空气动力学特性。如所示出的，前沿 88 在左边。

图 10 示出了放置在机身上的跟踪器标签 12 的侧面轮廓。该图为在图 6 中也示出的装配在飞机上的跟踪器标签 12 的整体放大图。从这些图可以注意到，跟踪器标签 12 物理地和电地独立于飞机的内部系统。这样确保在任何时刻都独立于跟踪器标签。

进一步注意到，虽然该实施例中所示的跟踪器标签是低轮廓泪珠形，但是其它的空气动力学设计也是合适的。另外，虽然阐明了可以用空气弹簧功率风扇管和太阳能收集器板以及备用电源发电，但是可以意识到其它的能量产生装置也可以被应用。例如，但是不限于讨论，还可以使用燃料电池、轮机技术、飞轮技术、和其它电能产生装置，以确保跟踪器标签 12 的可靠运行。另外，跟踪器标签 12 可以被固定在陆地交通工具或水运工具上。

参考图 11，跟踪信息服务器 14 的实施例包括系统控制器 92、通信链路 94、数据仓库 96、网络服务器 98、文件服务器 100、以及客户通信接口 102。通信链路 94 有选择地把命令和控制信息提供给跟踪器标签 12（图 1），并且接收来自跟踪器标签 12 的组合的位置和时间数据。数据仓库 96 有选择地处理结合的位置和时间数据，形成标签数据、资源数据、和/或元素数据。

网络服务器 98 包括一组用于显示跟踪信息的网页。与用于挖掘标签数据的数据仓库 96、资源数据连接的网络服务器 98，有选择地组合一个或多个带有用于监控资源 16（图 1）活动的跟踪信息的网页。与客户通信接口 102 连接的网络服务器 98，通过跟踪信息网 20（图 1）有选择地使跟踪信息到达监控装置 22（图 1）批准的用户。

数据仓库 96 还可以处理标签报表、资源报表、和/或元素报表中的标签数据、资源数据、和/或元素数据。如果应用了报表处理，标签报表、资源报表、和/或元素报表就被储存到文件服务器 100 中。与文件服务器 100 和客户通信接口 102 连接的网络服务器 98，通过跟踪信息网 20（图 1）有选择地使标签报表、资源报表、和/或元素报表到达监控装置 22（图 1）的被批准用户。

与客户通信接口 102 连接的网络服务器 98，从监控装置 22（图 1）的被批准用户有选择地接收跟踪器标签识别数据和资源以及关联的链接信息之间的链路。同样地，网络服务器 98 可以从被批准用户有选择地接收资源和与资源关联、以及与链路信息关联的元素之间的链路。数据仓库 96 储存通过网络服务器 98 收集的链路和链路信息，用于在生成资源数据和元素数据期间使用。

与通信链路 94 连接的系统控制器 92 为跟踪信息服务器 14 提供综合控制和对跟踪器标签 12 的控制。综合控制可以基于预编程指令和系统控制器 92 中储存的标签配置文件。预编程指令包括命令和控制信息。标签配置文件包括以上所述的控制信息。与客户通信接口 102 连接的系统控制器 92 可以从监控装置 22（图 1）有选择地接收命令和控制信息，设定和/或编辑预编程指令和/或标签配置文件。

在所述的实施例中，系统控制器 92 包括命令和控制模块 103 以及标签配置文件 104。与通信链路 94 和数据通信网 18（图 1）关联的命令和控制模块 103 处理预编程指令，用于综合控制跟踪信息服务器 14，以及用于通过传送命令和控制信息控制跟踪器标签 12（图 1）。综合控制的特定部分可以基于标签配置文件 104。储存在标签配置文件 104 中的信息可以被预编程，并且提供到控制信息中。可选择地，标签配置文件 104 可以被预编程并且永久留存。在另一个选择中，标签配置文件 104 或标签配置文件 104 中的特定信息在

运行跟踪信息服务器 14 和关联的跟踪器标签 12 (图 1) 期间，可以被设定和/或编辑。

在所描述的实施例中，通信链路 94 包括射频天线 105、无线电收发器 106、以及加密/解密处理装置 108。射频天线 105 和无线电收发器 106 通过数据通信网 18 (图 1) 有选择地接收来自跟踪器标签 12 (图 1) 的结合的位置和时间数据。无线电收发器 106 和射频天线 105 还把命令和控制信息发送到跟踪器标签 12 (图 1)。加密/解密处理装置 108 是可选择的，并且可以给跟踪信息服务器 14 发送和接收的任何类型的信息加密和/或解密。加密/解密处理装置 108 可以给到跟踪器标签 12 的所有信息加密，给来自跟踪器标签 12 的所有信息解密。可选择地，加密/解密处理装置 108 可以被限制，给从跟踪器标签 12 接收的结合的位置和时间数据解密。

在所描述的实施例中，数据仓库 96 包括结合的位置和时间存储区域 110、标签/资源/元素/链路表 112、数据处理器 114、标签数据存储区域 116、资源数据存储区域 118、元素数据存储区域 120、数据挖掘程序 122、以及报表处理器 124。结合的位置和时间存储区域 110 通过通信链路 94 接收来自跟踪器标签 (图 1) 的结合的位置和时间数据。

标签/资源/链路表 112 储存网络服务器 98 收集的链路和链路信息。从跟踪器标签 12 到资源 14 的链路允许数据处理器 114 使结合的位置和时间数据与资源关联，生成资源数据。类似地，从资源 14 到资源的元素的链路允许数据处理器 114 使结合的位置和时间数据与元素关联，生成元素数据。链路信息是可以与资源或元素关联的描述性信息。链路信息在生成资源和元素数据期间到达报表处理程序。

数据处理器 114 可以包括数据解压缩程序，解压缩压缩的结合的位置和时间数据传输。如果结合的位置和时间数据不包括 XYZ 数据或 XY 数据，那么跟踪信息服务器 14 包括算法，分析关联的跟踪器标签 12 的位置和时间数据，关联的跟踪器标签 12 来自参考图 1 所示的未加工的 GPS 位置和时间数据。如果在跟踪器标签 12 中执行分析算法，算法生成代表纬度、经度、和高度（要求来自至少四个 GPS 卫星的位置和时间数据）的 XYZ 数据，或与以上所描述的同样方式的代表纬度和经度（要求来自至少三个 GPS 卫星的位置和时间数据）的 XY 数据。算法还生成与 XYZ 数据或 XY 数据关联的时间数据。

数据处理器 114 是否计算 XYZ 数据或 XY 数据，数据处理器 114 可以使用 XYZ 数据或 XY 数据来检测与资源位置关联的事件。数据处理器 114 比较 XYZ 数据或 XY 数据来预先确定 XYZ 阈值或 XY 阈值，检测确定事件。根据位置，通过数据处理器 114 检测到的事件的类型包括与以上所列出的跟踪器标签 12 相同的例子。当然，检测到的事件的其它型也是可能的。典型地，检测到的事件与系统控制器 92 通信，使系统控制器 92 可以发送合适的命令，响应检测到的事件。典型地，数据处理器 114 有选择地储存检测到的事件数据以及关联的结合的位置和时间数据。

数据处理器 114 有选择地处理结合的位置和时间数据、检测到的事件数据、和基于来自控制器（即，预编程指令和标签配置文件 104）的控制信息的链路信息、来自标签/资源/元素链路表的链路、和检测到的事件，形成标签数据、资源数据、和/或元素数据。标签数据被储存在标签数据存储区域 116 中。资源数据被储存在资源数据存储区域 118 中。元素数据被储存在元素数据存储区域 120 中。数据挖掘程序 122 根据网络服务器 98 要求的数据挖掘标签数据、资源数据、和/或元素数据，组合带有跟踪信息的一个或多个网页。

报表处理器 124 是可选择的。如果应用报表处理，报表处理器 124 有选择地处理并把标签数据储存到标签报表中，把资源数据储存到资源报表中，以及把元素数据储存到元素报表中。报表处理器 124 把标签报表、资源报表、和元素报表发送到文件服务器 100，用于存储。例如，标签报表可以包括：i) 未加工的 GPS 位置和时间数据，ii) XYZ 位置和时间数据，以及 iii) 检测到的事件数据。其它类型的标签报表也是可能的。例如，资源报表的类型可以包括：i) 资源日志，ii) 操作日志，iii) 操作者日志，iv) 在限制区域的位置和时间，v) 在危险区域的位置和时间，vi) 偏离航向的位置和时间，v) 在高应力状态下的位置和时间，以及 vi) 不希望中断的位置和时间。其它类型的资源报表也是可能的。例如，元素报表的类型可以包括：i) 元素日志，ii) 操作日志，iii) 操作者日志，iv) 限定区域的位置和时间，v) 危险区域的位置和时间，vi) 偏离航向的位置和时间，v) 高应力状态下的位置和时间，以及 vi) 不希望中断的位置和时间。其它类型的元素报表也是可能的。

特别地，如果资源是飞机，跟踪信息服务器 14 提供的资源日志可以被剪切，用传统的飞机日志代替。类似地，操作日志可以被剪切，用传统的飞行操作日志代替，以及操作员日志可以被剪切，用传统的飞行员日志代替。另一个飞机报表可以识别飞机在 14,000 英尺以上或被施加压力的小时数。而且，如果元素是飞机引擎上的燃油泵，在高应力情况下的位置和时间报表可以识别引擎暴露在高应力下的总小时数。另一个燃油泵报表可以识别起飞和/或着陆以及关联的情况。

在所描述的实施例中，网络服务器 98 包括数据程序 126、地图程序 128、地图存储区域 130、跟踪信息模块 132、以及标签/资源/元素链路输入/编辑模块 134。跟踪信息模块 132 包括一组网页。跟踪信息模块 132 通过网页，在监控装置 22（图 1）上显示到被批准

---

用户的跟踪信息，响应通过一个或多个网页显示的用户的选择和要求。

地图程序 128 和数据程序 126 都是响应被批准用户的选择和要求的基于网页的程序。典型地，跟踪信息模块 132 通过从地图存储区域 130 恢复的地图，典型地显示跟踪信息，其它图形通过地图程序 128 覆盖在地图上，其它的文本通过数据程序 126 提供。地图可以是适合被跟踪的资源类型的任何地图。例如，地图存储区域 130 可以包括一个或多个街道地图 136、航空地图 138、海域地图 140、铁路地图 142、以及三维（3D）环境。其它类型的地图也是可能的。

地图程序 128 可以缺省，把航空地图 138 提供给合适的网页，用于跟踪飞机。网页可以允许客户端用户选择不同的地图。如果客户端用户选择不同的地图，地图程序 128 把网页转换为显示选择的地图。类似地，数据程序 126 可以恢复来自数据仓库 96 的确定标签、资源、和/或元素数据，并且提供给它缺省的给定网页。网页可以允许客户端用户选择其它的或不同的跟踪信息。如果这样，数据程序 126 相应地响应客户端用户的选择和要求。

结合地图和原文的位置和跟踪信息，数据程序 126 恢复来自数据仓库 96 的 XYZ 位置和时间数据或 XY 位置和时间数据。XYZ 位置数据或 XY 位置数据被提供给地图程序 128 和跟踪信息模块 132。地图程序 128 生成代表在地图上的 XYZ 位置或 XY 位置的图标，并且把它覆盖在提供给跟踪信息模块 132 的地图显示上。可以使用多个类型的图标，还有色彩、闪光、以及其它合适的图标特征，象征与资源关联的确定情况。当然，许多能够与网页结合的其它特征也可以被应用，提供跟踪信息。

图 12 中提供了带有多种覆盖图标类型的样品图。虽然图 12 不包括文本信息，XYZ 位置和时间或 XY 位置和时间也可以在合适的

位置被覆盖在地图上。而且，用于其它资源的图标和数据可以被覆盖在地图上用于跟踪，例如，飞机机群或所有航天飞机。跟踪信息模块 132 典型地允许地图显示的移动镜头和变焦距，使客户端用户可以调节显示器达到精确的选择。

网络服务器 98 典型地包括一个或多个允许被批准用户设定链路和链路信息的网页。标签链路输入/编辑模块 134 结合一个或多个网页工作，选择链路和链路信息，并把它们发送到数据仓库 96。网络服务器 98 还可以典型地包括允许被批准用户设定标签配置文件 104 的网页。

在网页组中，客户端用户典型地具有到文本信息的通路，电文信息提供用于特殊标签、资源、和/或元素的跟踪记录。特别地，链接资源到跟踪器标签和链接元素到资源的思想具有积累资源和元素的历史数据的优势，资源和元素的历史数据经过不同的跟踪器标签和不同的资源。例如，如果在飞机上的跟踪器标签因为任何原因被替换了，那么资源和跟踪器标签之间的链路就被更新，并且飞机的资源数据包括初始跟踪器提供的数据和新的跟踪器提供的信息。这样，飞机的历史跟踪信息和报表是全面的。类似地，如果飞机引擎的燃油泵碰巧从一架飞机上移除并安装到另一架飞机上，只要元素和资源之间的链路被更新，燃油泵的元素数据是全面的。

在所描述的实施例中，文件服务器 100 包括标签报表存储区域 144、资源报表存储区域 146、元素报表存储区域 148、和文件转换模块 150。文件转换模块 150 恢复来自存储器的标签报表、资源报表、和/或元素报表，响应来自网络服务器 98 的报表的要求。典型地，这样通过网页响应来自客户端用户的选择或请求。

在所描述的实施例中，客户通信接口 102 包括网络接口 152、互联网接口 154、不安全区域 156、以及安全校验 158。在跟踪信息

网中，网络接口 **152** 提供到通信网络的标准接口。例如，网络接口 **152** 可以连接到 LAN、无线 LAN、陆地电话网、卫星系统、或任何合适的通信网络。互联网接口 **154** 提供到互联网的任何标准接口类型。其它到跟踪信息服务器 **14** 的合适的接口也是可能的。监控装置 **22** 最好通过互联网接口 **154** 通向跟踪系统服务器。

不安全地区 **156** 不提供跟踪信息。该区域需要客户端用户执行登录序列。登录信息被提供给安全校验 **158** 来确定客户是否被批准进入用户监控跟踪信息的网络服务器，是否设定标签配置文件 **104**，是否设定链路和链路信息。不安全地区 **156** 可以是基于网页的，并且包含描述跟踪系统和/跟踪服务器的信息。

参考图 12，监控装置 **22**（图 1）显示部分的例子示出了街道地图 **162**。离开芝加哥、伊利诺斯州 **164**，到纽约 **166**、詹姆斯敦的飞机。跟踪信息 **168** 通过指出从芝加哥到詹姆斯敦的箭头序列表示出。

图 12 阐释了示出美国部分地区的地图，其中从芝加哥到纽约、詹姆斯敦的箭头示出了路径，该路径将真实地向用户显示具有到跟踪系统的通路。这将允许用户不断跟踪飞行进展或地面车辆的影响。提供这样的水运工具跟踪地图也是可能的。

参考图 13，整个地区的跟踪系统 **170** 的实施例包括跟踪器标签 **12**、跟踪信息服务器 **14**、资源 **16**、监控装置 **22**、GPS 卫星星座 **24**、PSTN **32**、互联网 **36**、蜂窝电话网 **172**、以及蜂窝电话/PSTN 网关 **174**。以上描述的参考图 1 中示出了跟踪器标签 **12**、跟踪信息服务器 **14**、资源 **16**、监控装置 **22**、和 GPS 卫星星座 **24**。

跟踪系统 **170** 的整个地区的应用通过数据通信网 **18**（图 1）和提供整个地区覆盖（即，整个地区的信息）的跟踪信息网 **20**（图 1）提供。数据通信网 **18**（图 1）通过无线陆地电话系统和陆线陆地电

话网提供。优选的无线陆地电话系统是蜂窝电话系统。但是，可以应用提供这个地区覆盖的其它无线陆地电话系统。优选的陆地电话网是 PSTN。但是，可以应用其它类型的陆地电话网。尤其是，数据通信网 18(图 1)通过蜂窝电话网 172、蜂窝电话/PSTN 网关 174、以及 PSTN 32 提供。

在所描述的实施例中，跟踪信息网 20(图 1)通过陆地电话系统和互联网 36 提供。如所示出的，优选的陆地电话系统是陆线电话系统。但是，在整个地区的跟踪系统 170 中，也可以应用提供整个地区覆盖的其它陆地电话系统。更特别地，跟踪信息网 20(图 1)通过 PSTN 32 和互联网 36 提供。

参考图 14，本地跟踪系统 176 的实施例包括：跟踪器标签 12、跟踪信息服务器 14、资源 16、监控装置 22、GPS 卫星星座 24、无线 LAN 178、无线 LAN/LAN 网络集线器 180、以及 LAN 182。跟踪器标签 12、跟踪信息服务器 14、资源 16、监控装置 22、GPS 卫星星座 24 如以上在参考图 1 中所描述的。

跟踪系统 170 的局域应用通过数据通信网 18(图 1)和提供局域覆盖(即，局域信息)的跟踪信息网 20(图 1)提供。数据通信网 18(图 1)通过无线 LAN 178、无线/有线 LAN 网络集线器 180、以及有线 LAN 182 提供。但是，用于处理无线数据通信的其它局域网络也是可能的。跟踪信息网 20(图 1)通过无线 LAN 182 提供。但是适于处理数据信息的其他局域网也是可能的。

在本发明的一个实施例中，跟踪器标签 12(图 1)包括双向无线电设备并且在操作上与飞机关联。跟踪器标签接收来自 GPS 卫星的数据传输。飞机的位置可以从 GPS 数据确定。另外，跟踪器标签具有发送和接收来自跟踪信息服务器 14(图 1)的数据和/或命令的容量，通过铱星系统至少部分地发送和接收无线信号。跟踪器标签

最好装配在机翼高侧或飞机的机身上。对于其它运输模式，例如汽车、卡车、艇和火车，跟踪器标签最好装配在这些交通工具和航空器的高侧，允许通向天空的视线。跟踪器标签接收来自在高地球轨道上轨道运行的GPS卫星的GPS数据，并且确定跟踪器标签在XYZ坐标（X是纬度，Y是经度，Z是高度）上的位置。

另外，跟踪器标签包括无线发射器和无线接收器，它们可以发送在预编程任务中的XYZ位置，把跟踪器标签的位置传送到其它轨道卫星，例如在低地球轨道上轨道运行的铱星组。大体上，支持接收来自地面（即，跟踪系统服务器14（图1））的询问声脉冲功能的跟踪器标签和系统，使跟踪器标签接收声脉冲（ping），然后触发将要发送到通信卫星系统的字符串，发布实时的XYZ位置。在18英寸的可靠精确度命令下，重复的声脉冲将响应相应高度精确的XYZ位置。如果预编程任务持续地报告位置，那么在预编程指令序列中，跟踪器标签将报告跟踪器标签的固定位置，如飞机、陆地交通工具或水运工具的位置。

这些无线信号或数据被转换为映射到模板地图和图表上的坐标点，作为表示特殊跟踪器标签的图标。例如，跟踪器标签将包括用于飞机、地面交通工具和/或水运工具的唯一标号和识别号。

加密和数据压缩技术将维护系统的安全，在相同的时间，给定到预先确定的定购用户和/或被批准的组织的通路，接收“跟踪器”信息。再次，通过使用广泛地可利用的和可靠的技术，例如使用寻呼机、蜂窝电话、PDA计算机和互联网，该信息可以以理想的安全级别被有效的发送和接收。

当跟踪器标签具有通向天空的视线时，跟踪器标签和支撑系统提供全世界的任何通用航天飞机、陆地交通工具、或水运工具的位置。如果失去了通向天空的视线，“跟踪器”数据将反射跟踪器标

签暴露在视线中最后的位置，例如，飞机、陆地交通工具、或水运工具存放的小型机库前面。“跟踪器”数据反映配备有“跟踪器”和支持系统的任何飞机、陆地交通工具、或水运工具的任何实时活动和位置。

在一个实施例中，想要在起飞之前使跟踪器标签被放置在每个普通航天飞机上，并且附在飞机上的跟踪器标签的唯一标号将被包括在任何飞行计划中，报告与飞机关联的任何飞行情况。

跟踪器标签最好包括三个主要的子系统，当装配在系统中时，提供在全世界任何位置跟踪飞机、陆地交通工具、或水运工具的位置和性能的能力。子系统在下面被分为：

1. 电源产生和转换 47 (图 7),
2. 数据采集和处理 49 (图 7), 以及
3. 数据通信链路 48 (图 7)。

跟踪器标签足够小，能够直接固定在飞机燃油泵、陆地交通工具或水运工具上，并且不能直接被插入这些传输模式的任何电子和/或机械系统中。跟踪器标签自动地收集和处理属于飞机、陆地交通工具、或水运工具的所有数据和其操作参数。完全集成的 GPS 接收器 65 (图 7) 提供位置信息以收集准确的操作参数。数据通过多种工具储存到用于询问的跟踪器标签中。跟踪器标签具有通过直接与跟踪信息服务器连接的在规定的维持间隔转换数据的措施，或数据可以通过多个远端无线接口中的一个接口被实时收集。这些接口允许广阔地区或局部地区的连通。

总之，本发明的部分的一些显著特征如下：不同于过去的技术，跟踪器标签是一种装置，可以被集成到更大系统中，原因在于其不

引人注目的轮廓、使用寿命、电源（太阳能、压电发电机和备用电池），经受操作严峻条件的能力（-40°C 到+85° 的最高位）和在所有高度的效力。

跟踪器标签可以通过通信卫星、使用分页技术接收 GPS 数据、响应和/或报告位置和其它数据。这些信息将可以被显示在能够使用标准个人计算机、页式设备、视频显示器蜂窝电话或可以上网的视频 PDA 电脑的视频模板上，例如地图或图表。当前可以预期的是系统将使用专用的万维网站来显示在地图/图表（未加强提供的跟踪器标签具有到天空的“视线”和信息（即，接收和发送射频））上 XYZ 坐标中、世界上任何位置的跟踪器标签的精确位置。

跟踪系统方便地和无缝地集成 GPS 系统、铱星系统、基于地面的通信系统、以及互连网，用于通信和当前“技术发展水平”数据库存储器（最好系统是个别地合适和商业化的），当前“技术发展水平”数据库存储器是一种提供实时的技术发展水平的方式。系统允许用户/订阅者通过互联网通路，使用通常使用的个人计算机或任何可显示数据的装置，具有到实时准确位置的通路。

用于振动、位置的飞行数据收集技术和报告实时收集的数据（或通过预编程序的任务要求的）也可以被结合到系统中。例如，振动数据记录，用于收集经验数据来预测燃油泵的情况和可靠性；可以被收集和分析用于做出决定。类似地，跟踪器标签通过使用过荷传感器或其它类型的传感器，可以集成 GPS 和环境传感技术。为跟踪器标签中的 GPS、无线电收发器、和其它组件发电，提供独立于系统的理想电能。陈述的另一个方法，跟踪器标签通过飞机、陆地交通工具和水运工具上的无源传感器，可以提供确定操作/环境参数的实时通信，以及报告飞机、陆地交通工具或水运工具的位置，因为跟踪器标签被分别供电，并且不受飞机、陆地交通工具或水运工具或其操作者/全体人员（即，职员）的控制。与跟踪系统关联的

数据可以被显示在多种普通装置上（例如，基于寻呼机的典型显示器、蜂窝电话、无线 PDA 电脑）并且通过互联网是可到达的。可升级的计算机结构和设计允许系统处理所有的数据（数据库进入仓库和分配），该数据是从多个跟踪器标签接收（编码、加密和压缩）的，并且通过互联网创建分别适合在寻呼机、蜂窝电话和/或 PDA 电脑上的显示。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的权利要求范围之内。

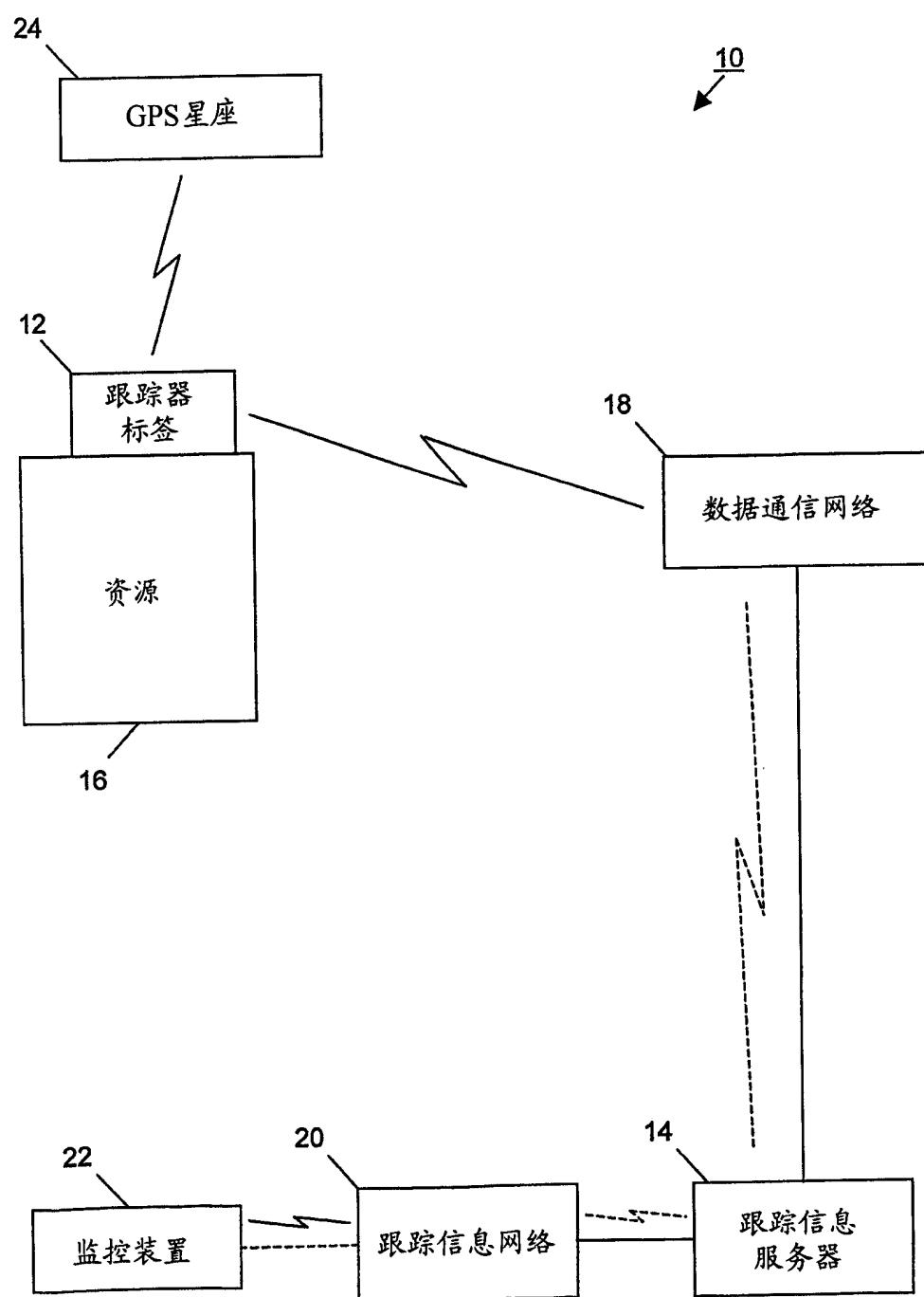


图 1

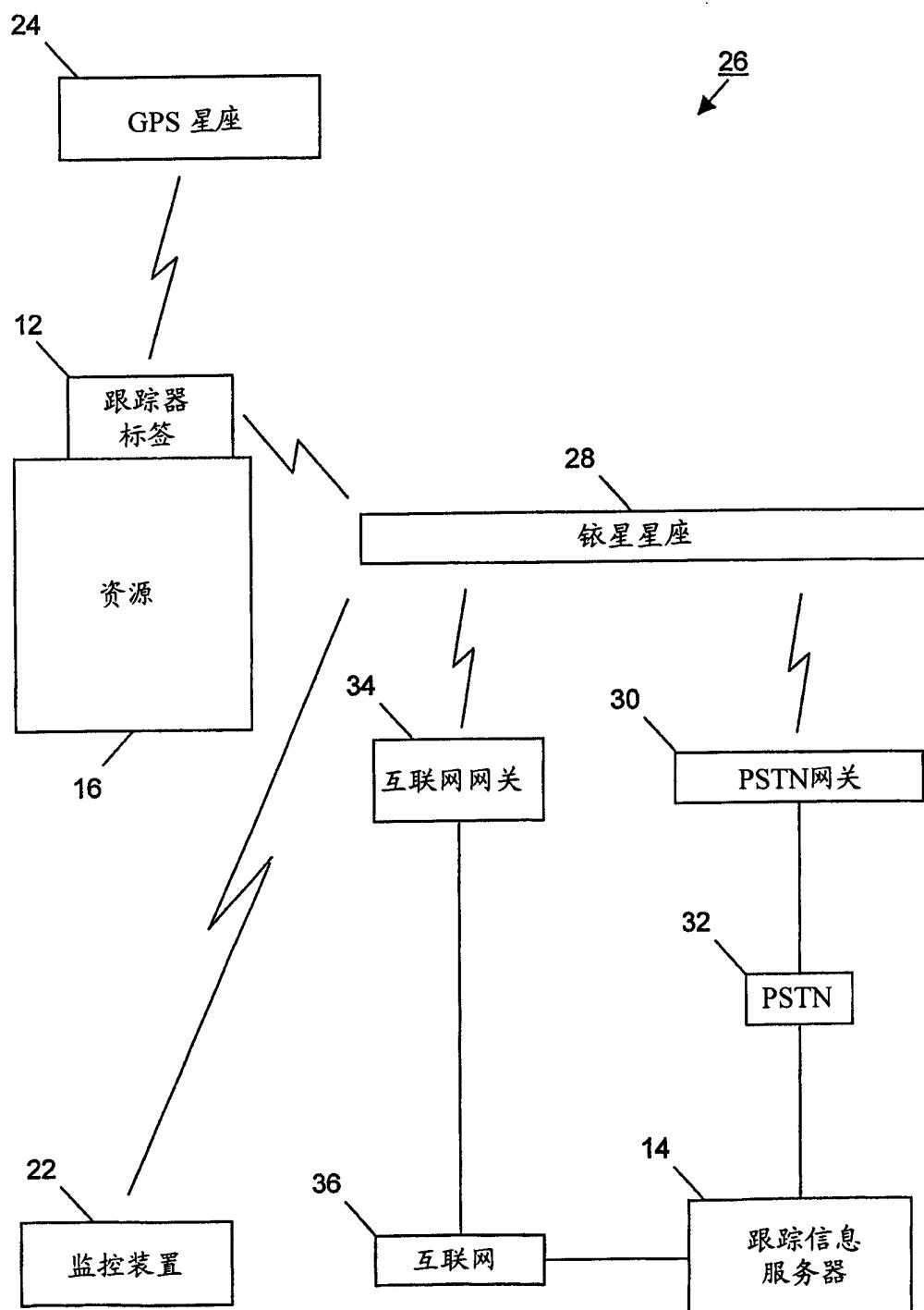


图 2

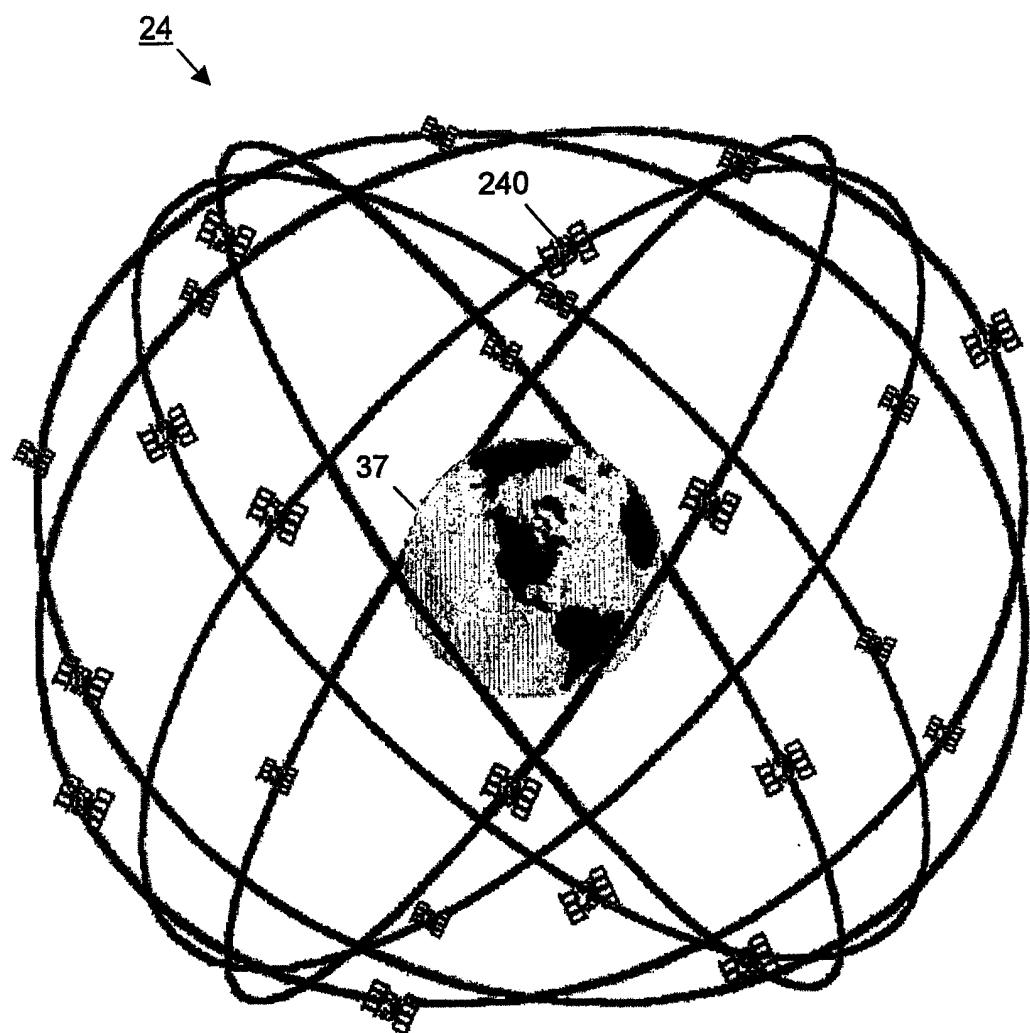


图 3

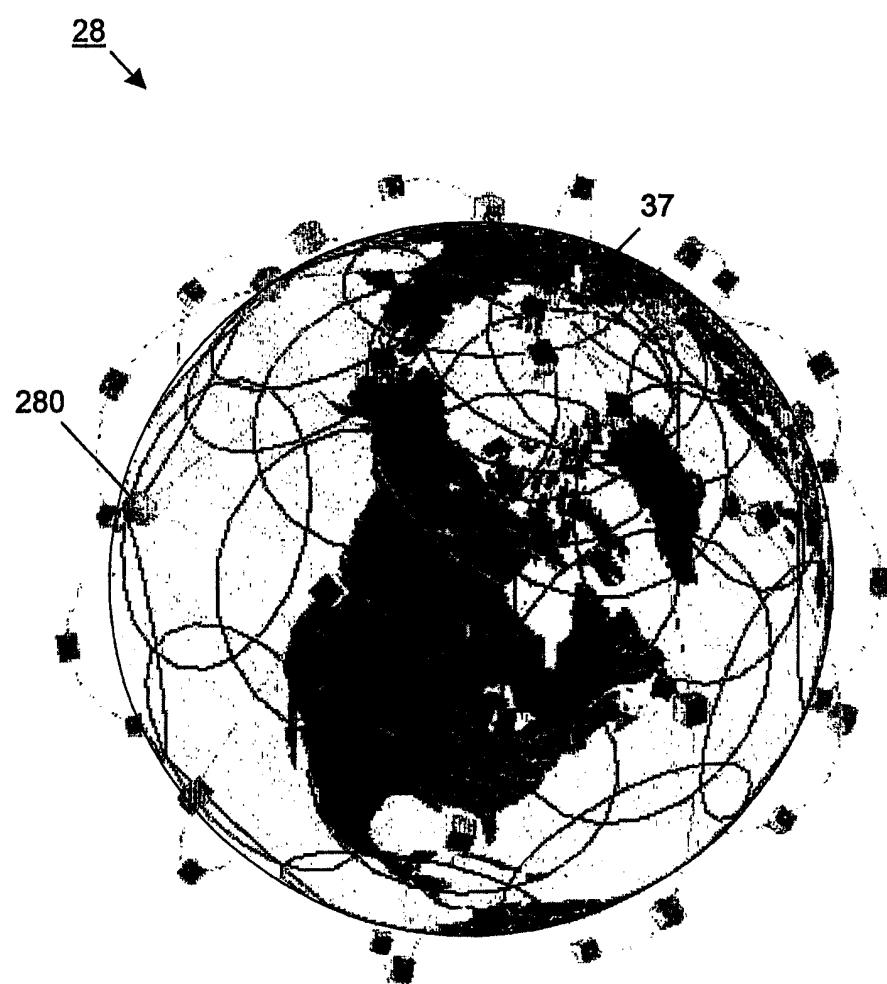


图 4

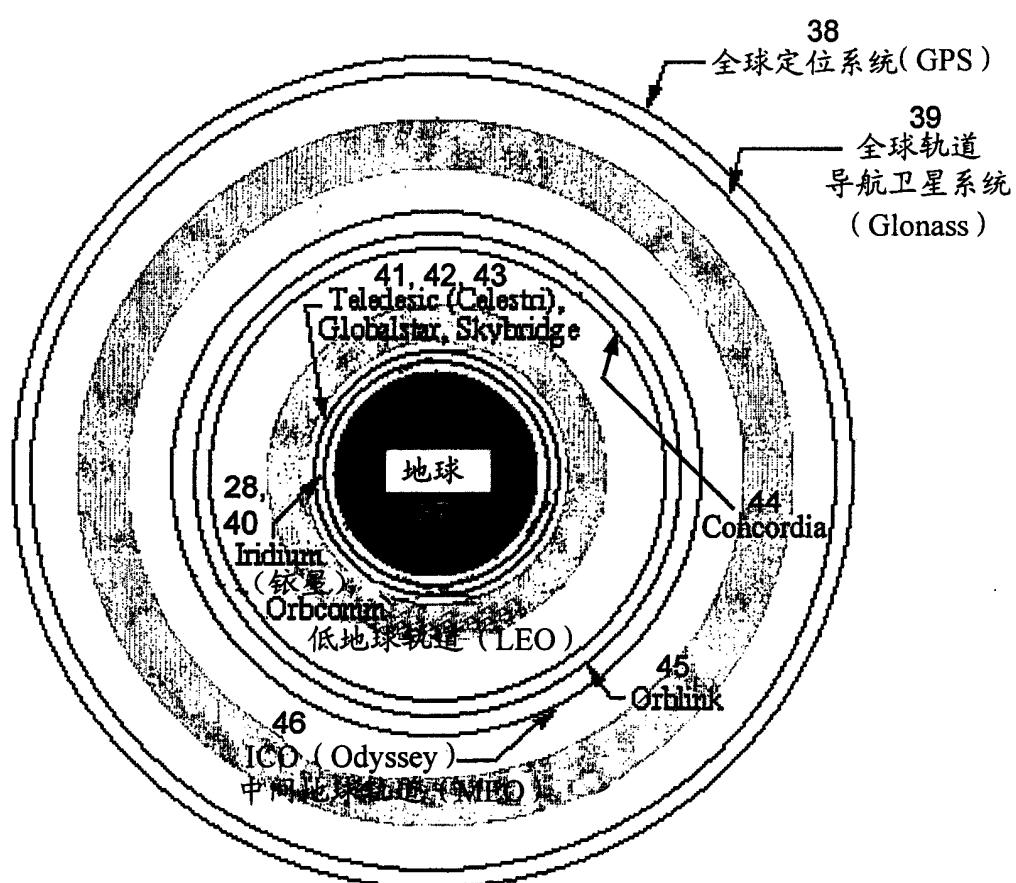


图 5

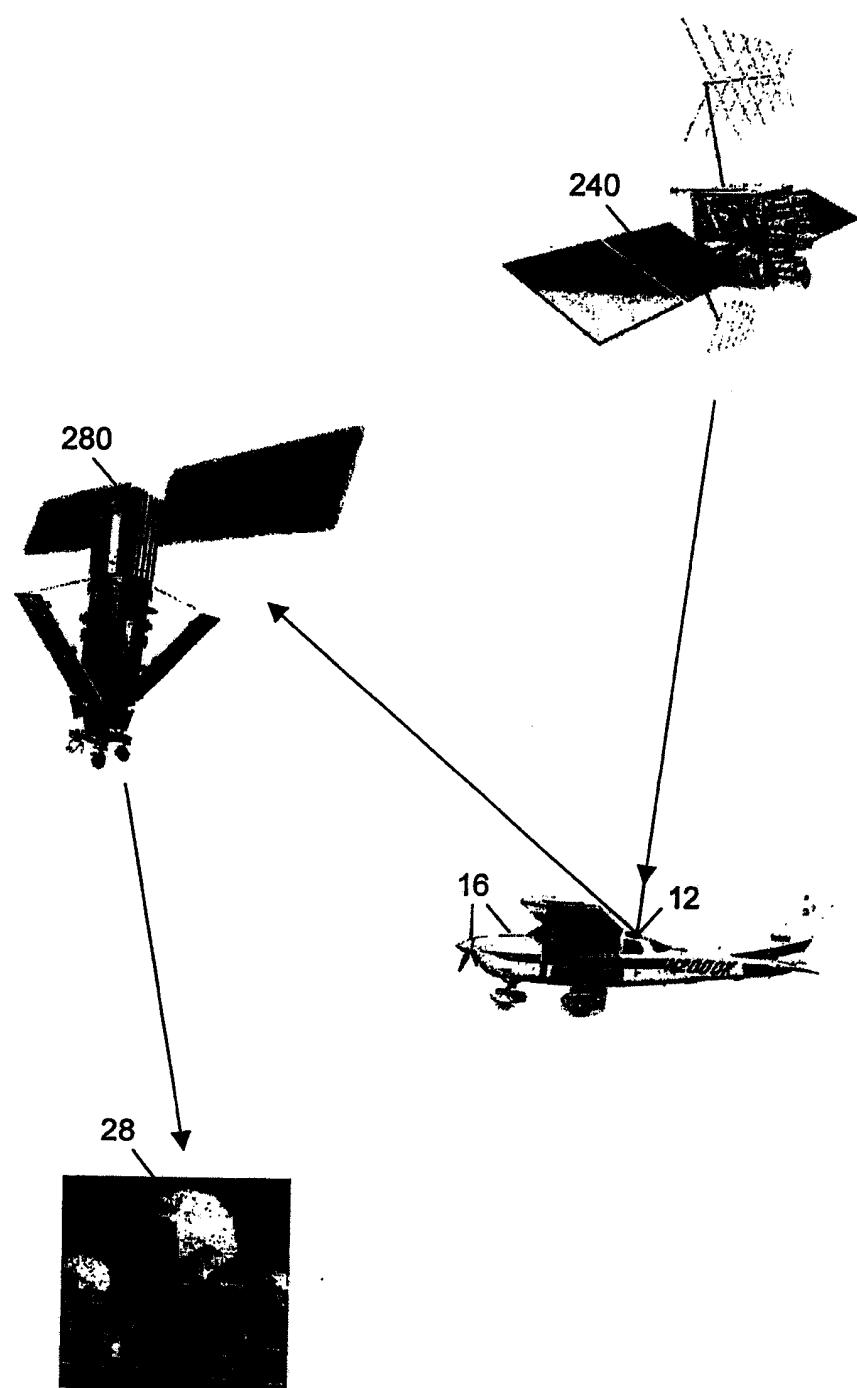


图 6

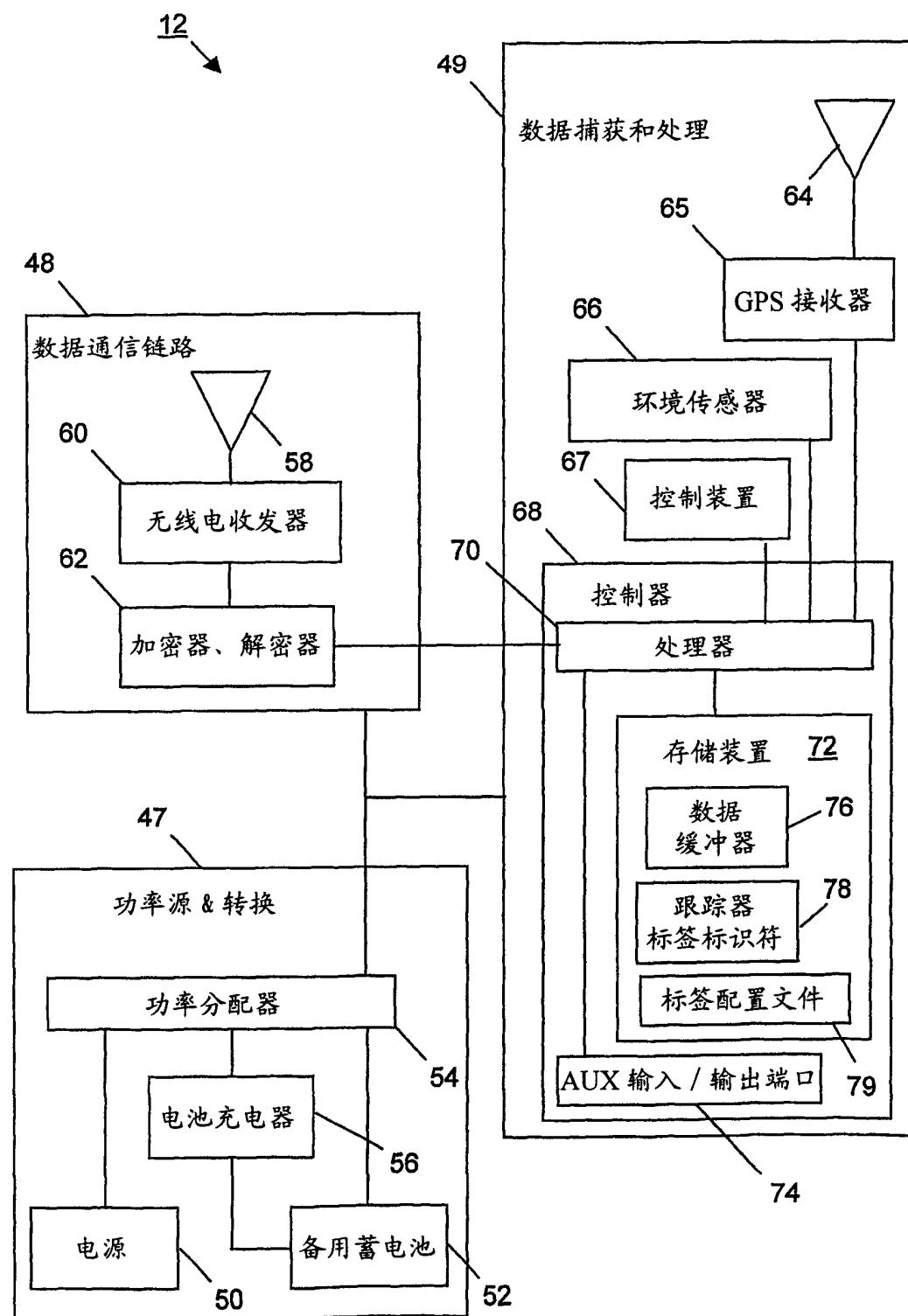


图 7

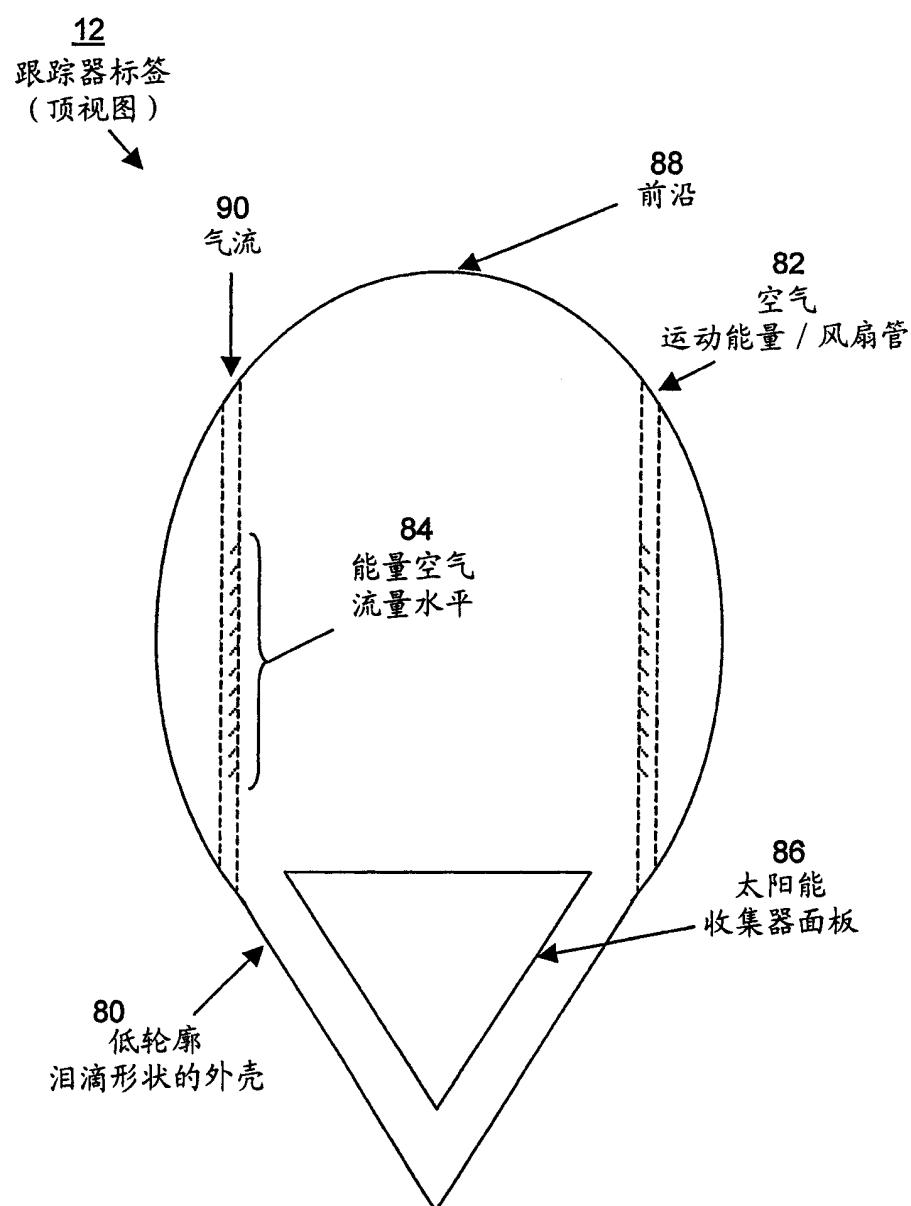


图 8

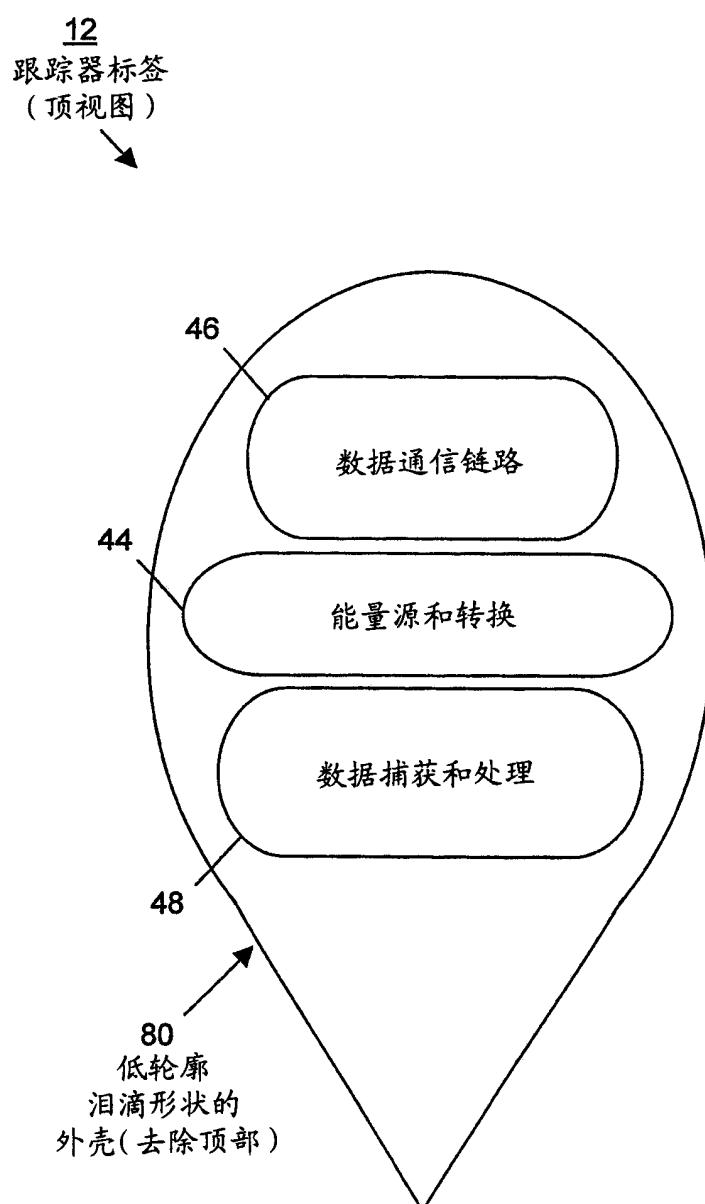


图 9

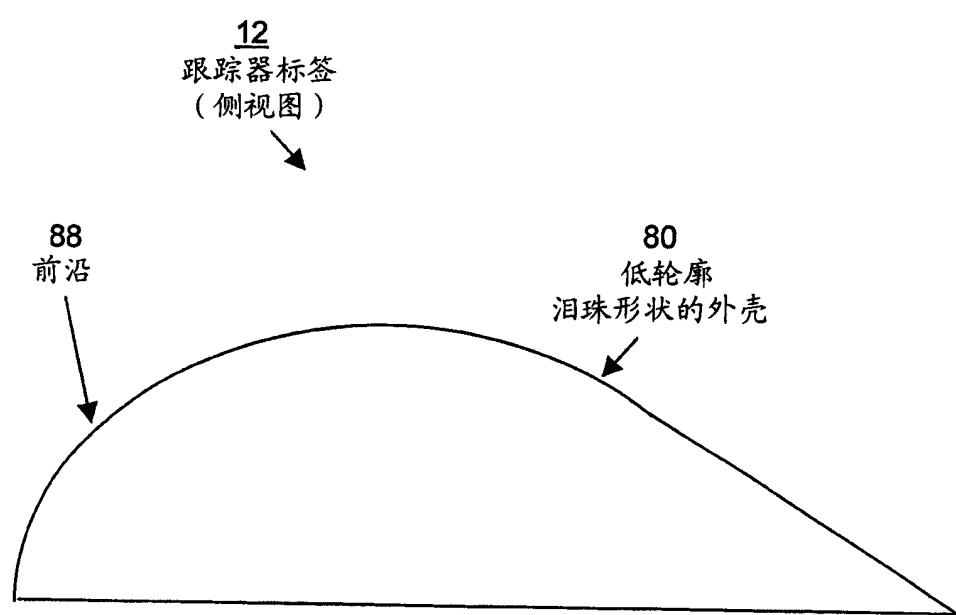
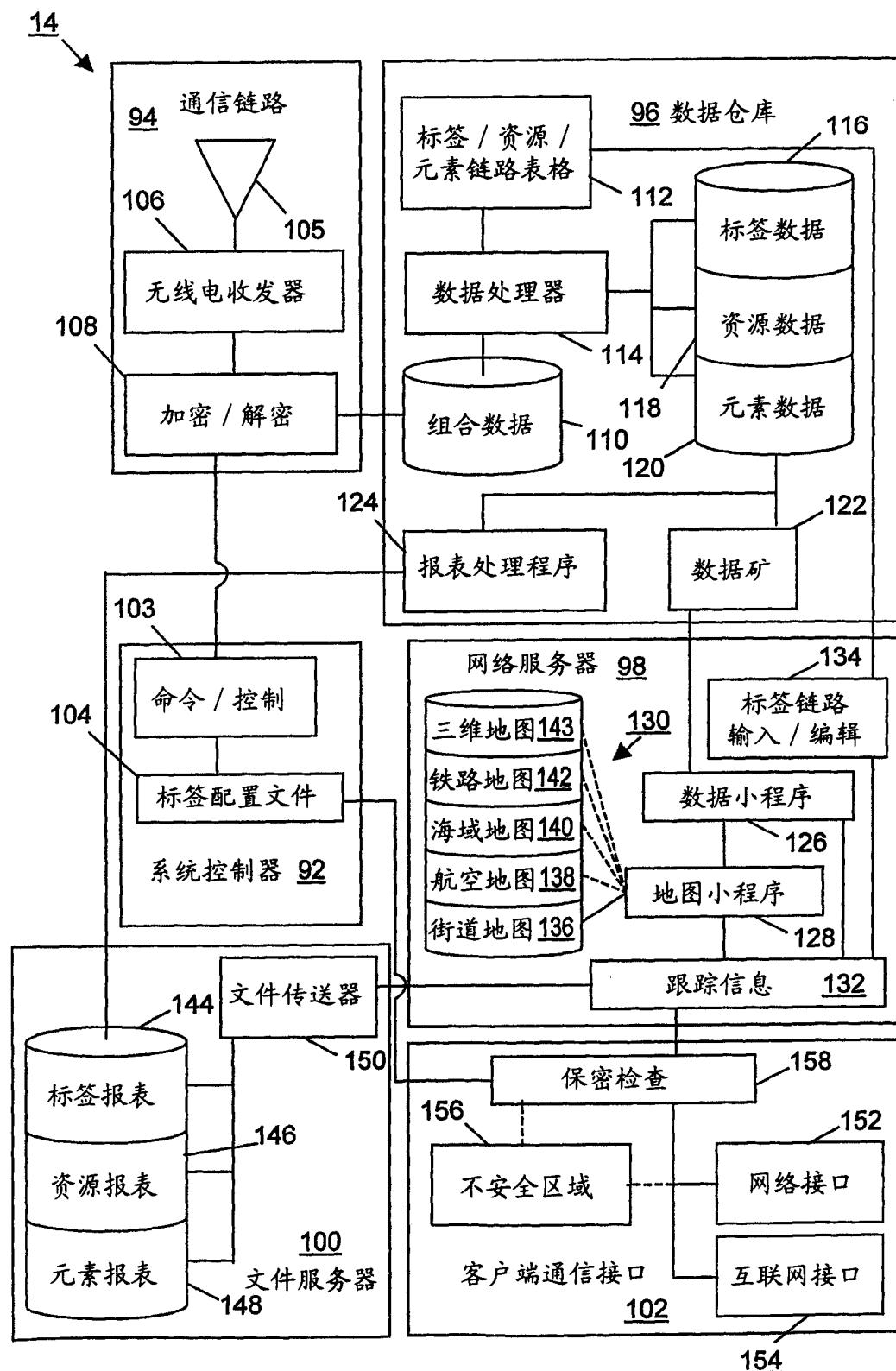


图 10



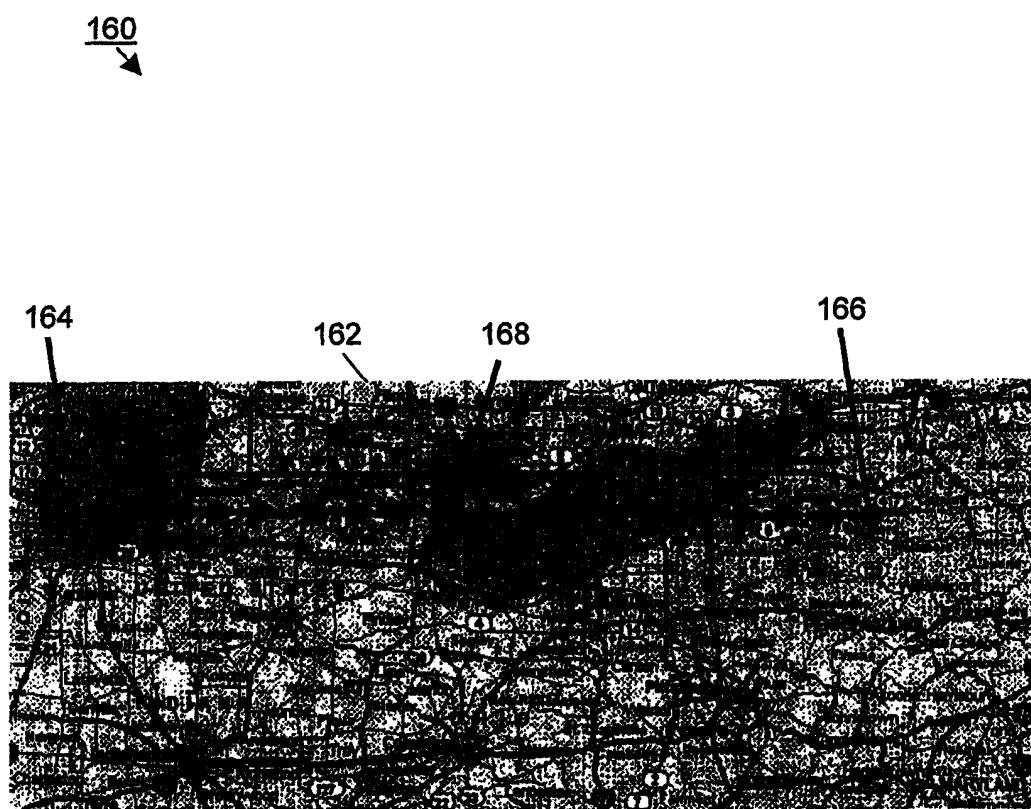


图 12

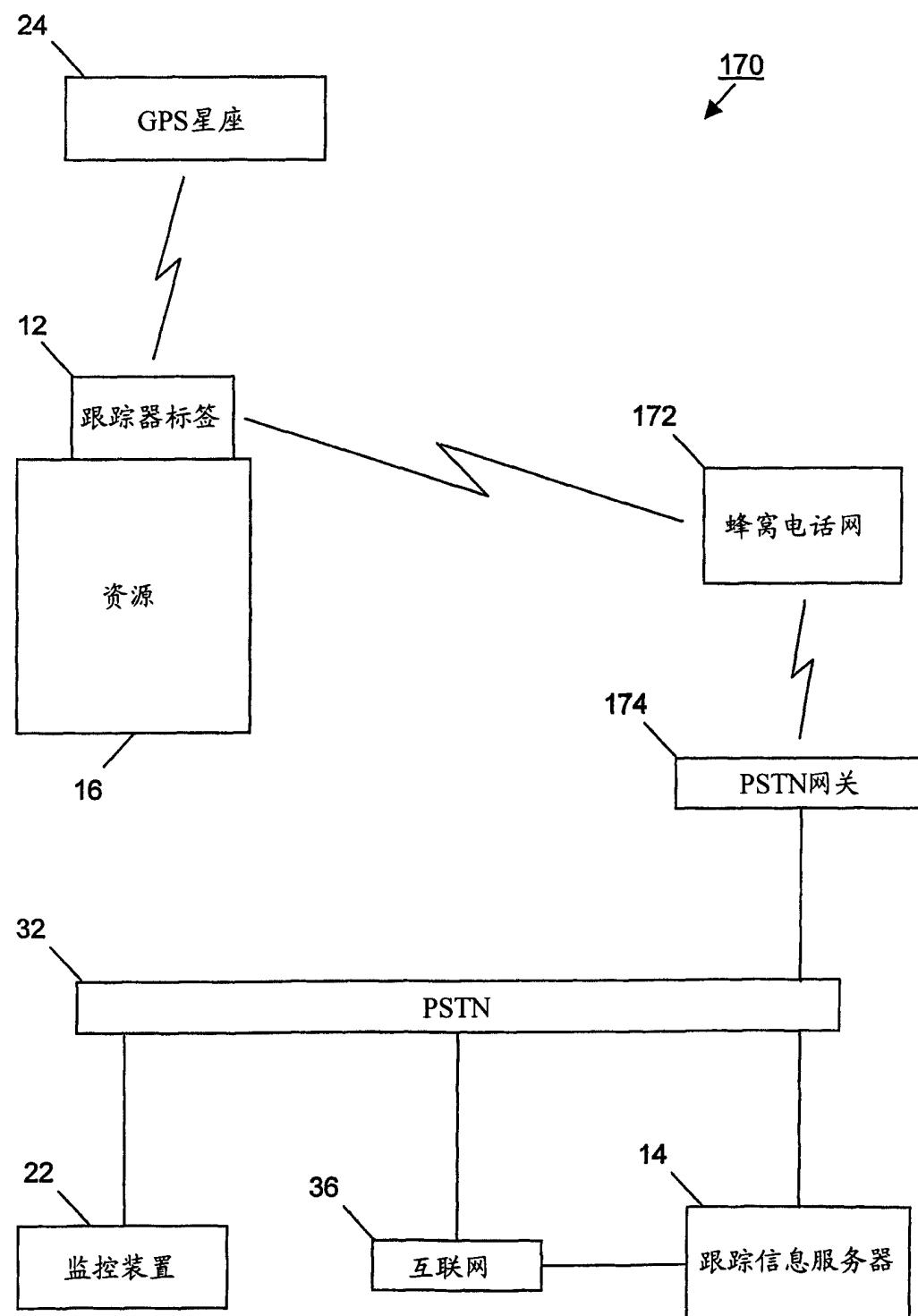


图 13

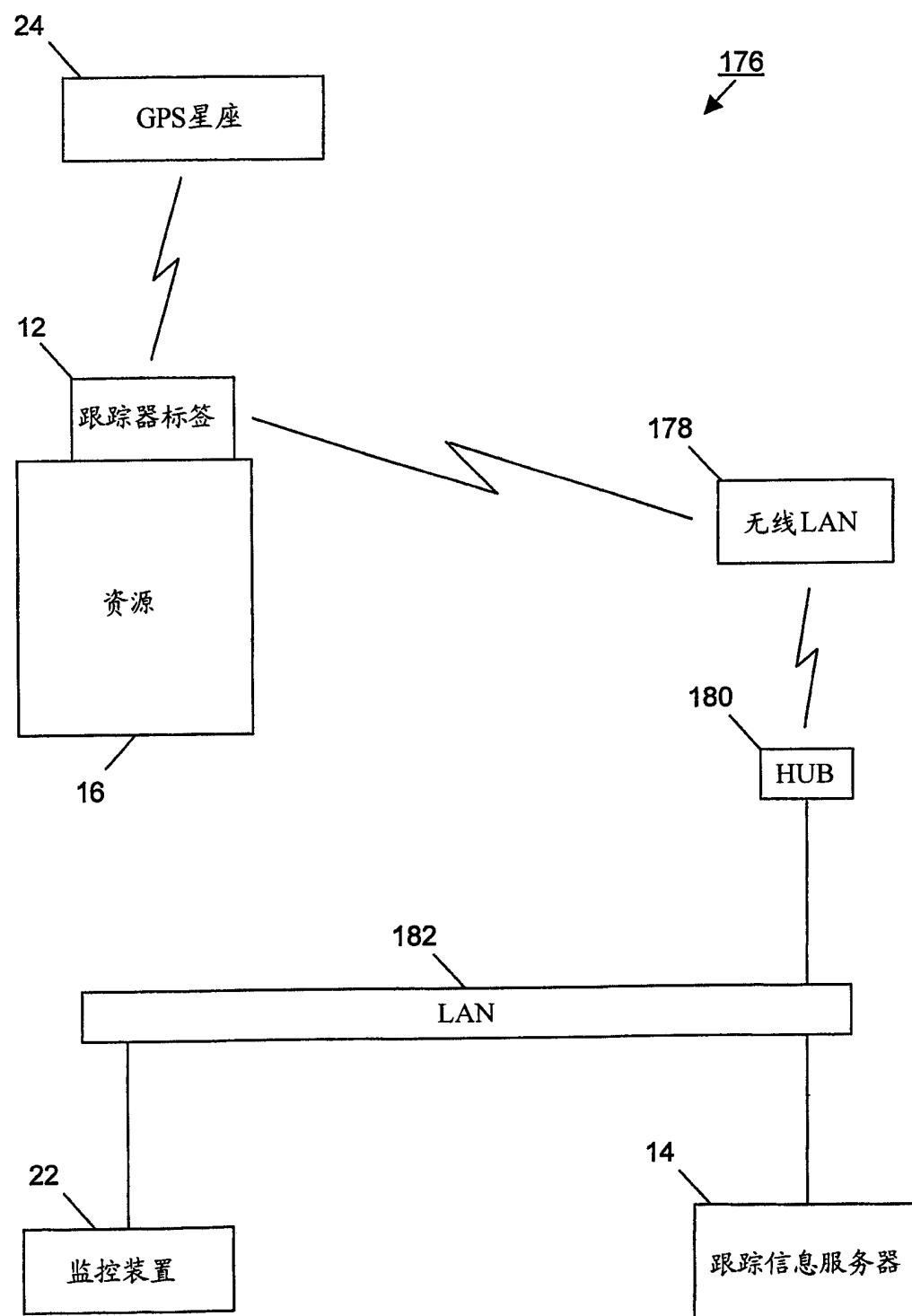


图 14