



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680019802.0

[43] 公开日 2009年8月5日

[11] 公开号 CN 101501739A

[22] 申请日 2006.3.23

[21] 申请号 200680019802.0

[30] 优先权

[32] 2005.4.4 [33] US [31] 11/098,160

[86] 国际申请 PCT/US2006/010630 2006.3.23

[87] 国际公布 WO2006/107609 英 2006.10.12

[85] 进入国家阶段日期 2007.12.4

[71] 申请人 X. 连系企业公司

地址 美国佛罗里达州

[72] 发明人 L·H·小沙洛 D·L·阿科斯塔

J·H·斯温德尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 王岳 王忠忠

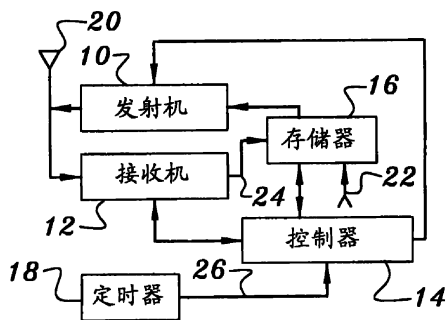
权利要求书5页 说明书10页 附图3页

## [54] 发明名称

用于与其它转发器直接通信的自主询问转发器

## [57] 摘要

一组相关联的转发器分别被附着到多个物体，例如传感器或集装箱。每个转发器包括存储器(16)、发射机(10)、接收机(12)和控制器(14)。存储器(16)存储组数据，该组数据包括与相应的被附着的物体有关的数据。控制器(14)使发射机(10)自主发射组询问信号，并且响应于来自所述组中的另一个转发器的组询问信号的接收来发射响应信号。所述响应信号包括所述被存储的组数据中的至少一些组数据。接收机(12)从所述组中的其它转发器接收所述组询问信号和所述响应信号。控制器(14)控制发射机(10)和接收机(12)，并且使存储器(16)存储与所述转发器所附着到的相应的物体有关的数据以及存储被包括在所述被接收的响应信号中的组数据。



1. 一种转发器，包括：

发射机、接收机和控制器；

其中，所述接收机适合于接收组询问信号；以及

其中，所述控制器适合于使所述发射机响应于所述组询问信号的接收来发射响应信号，并且适合于使所述发射机自主地发射所述组询问信号。

2. 根据权利要求1所述的组，其中，所述转发器是半双工通信设备。

3. 根据权利要求1所述的转发器，还包括：

用于存储数据的存储器；

其中，所述控制器适合于使所述存储器存储与所述转发器所附着到的物体有关的数据；以及

其中，所述响应信号包括被存储在所述存储器中的该数据中的至少一些数据。

4. 根据权利要求3所述的转发器，其中所述接收机适合于接收所述组询问信号和来自一组相关联的同样的转发器中的其它转发器的信号。

5. 根据权利要求4所述的转发器，其中，所述控制器还适合于使所述存储器存储被包括在被所述接收机从所述组中的所述其它转发器接收的所述信号中的数据。

6. 根据权利要求5所述的转发器，还包括：

用于启动所述组询问信号的所述自主发射的定时器；

其中，所述控制器适合于使当前被存储在所述存储器中的全部数据随所述组询问信号的所述自主发射而被发射。

7. 根据权利要求6所述的转发器，其中，所述控制器适合于使所述发射机仅当随所述组询问信号而发射的数据不同于在组询问信号最近一次的接收之后而被存储在所述存储器中的数据时才响应于所述询问信号来发射所述响应信号。

8. 根据权利要求7所述的转发器，其中，所述被发射的响应信号仅包括该当前被存储的数据中不同于在组询问信号最近一次的接收之后而被存储在所述存储器中的数据的那部分。

9. 根据权利要求5所述的转发器，该转发器与高功率发射机相结

合；

其中，所述控制器适合于使所述高功率发射机将被存储在所述存储器中的数据发射到远程位置的接收机。

10. 根据权利要求 4 所述的转发器，其中，所述控制器适合于使所述存储器存储与所述转发器所附着到的物体有关的同期数据。

11. 根据权利要求 10 所述的转发器，其中，所述控制器还适合于每当该同期附着的物体的数据已经从以前被存储的所附着的物体的数据发生改变时，就使被存储在所述存储器中的当前所附着的物体的数据将被所述发射机发射。

12. 根据权利要求 1 所述的转发器，还包括：

用于启动所述组询问信号的所述自主发射的定时器；

其中，所述控制器适合于感测何时信号正被所述接收机接收，并且用于把所述组询问信号的发射延迟到所述被接收的信号接收完成之后。

13. 根据权利要求 1 所述的转发器，其中，所述转发器适合于所述组询问信号和/或所述响应信号的射频（RF）通信、光束通信和/或有线通信。

14. 一组分别被附着到多个物体的相关联的转发器，其中，每个转发器包括：

用于存储组数据的存储器，其中，被存储的组数据包括与所述组中的转发器所附着到的相应的物体有关的数据；

发射机、接收机和控制器；

其中，所述接收机适合于接收组询问信号；

其中，所述控制器适合于使所述发射机响应于所述组询问信号的接收来发射响应信号，其中，所述响应信号包括所述被存储的组数据中的至少一些组数据；

其中，所述接收机还适合于从所述组中的其它转发器接收所述响应信号；以及

其中，所述控制器还适合于使所述存储器存储与所述转发器所附着到的相应的物体有关的数据，并且存储被包括在所述被接收的响应信号中的组数据；以及

其中，所述控制器还适合于使所述发射机自主发射所述组询问信

号。

15. 根据权利要求 14 所述的组，其中，每个转发器还包括用于启动所述组询问信号的所述自主发射的定时器；以及

其中，所述控制器适合于使当前被存储在所述存储器中的全部组数据随所述组询问信号的所述自主发射而被发射。

16. 根据权利要求 15 所述的组，其中，所述控制器适合于仅当随所述组询问信号而发射的组数据不同于在组询问信号最近一次的接收之后而被存储在所述存储器中的组数据时，才使所述发射机响应于所述组询问信号来发射所述响应信号。

17. 根据权利要求 16 所述的组，其中，所述被发射的响应信号仅包括当前被存储的组数据中不同于在所述组询问信号最近一次的接收之后而被存储在所述存储器中的组数据中的那部分。

18. 根据权利要求 14 所述的组，该组与用于感测与所述组中的每个转发器所附着到的相应的物体有关的同期数据的装置相结合；

其中，所述控制器适合于使所述存储器存储所述被感测的同期数据。

19. 根据权利要求 18 所述的组，其中所述控制器还适合于每当所述同期附着的物体的数据已经从以前被存储的所附着的物体的数据发生改变时，就使被存储在存储器中的同期附着的物体的数据由所述发射机发射。

20. 根据权利要求 14 所述的组，其中，每个转发器还包括用于启动所述组询问信号的所述自主发射的定时器；以及

其中，所述控制器适合于感测何时信号正被所述接收机接收，并且把所述组询问信号的发射延迟到所述被接收的信号的接收被完成之后。

21. 根据权利要求 14 所述的组，该组与多个货物集装箱相结合，其中，所述货物集装箱是所述转发器分别所附着到的物体。

22. 根据权利要求 14 所述的组，该组与多个洪水控制系统传感器相结合，其中，所述传感器是所述转发器分别所附着到的物体。

23. 根据权利要求 14 所述的组，该组结合了：

被布置成与该组转发器分隔开的外部接收机，用于接收被所述组中的至少一个转发器的发射机发射的信号；以及

被耦合到所述分隔开的接收机的高功率发射机，用于将被所述分隔开的接收机接收的信号中的组数据发射到远程位置的又一个接收机。

24. 一种用于一组分别被附着到多个物体的转发器的通信方法，所述方法包括以下步骤：

(a) 在每个所述转发器中存储组数据，其中，被存储的组数据包括与所述组中的转发器所附着到的相应的物体有关的数据；

(b) 从所述组中的每个转发器直接发射组询问信号到所述组中的至少一个其它转发器；

(c) 响应于所述至少一个转发器对所述组询问信号的接收，从所述组中的至少一个转发器直接发射响应信号到所述组中的至少一个其它转发器，其中，所述响应信号包括所述被存储的组数据；

(d) 由所述组中的至少一个转发器从所述组中的至少一个其它转发器接收所述响应信号；并且

(e) 使所述组中的每个转发器还存储被包括在直接从所述组中的至少一个其它转发器接收的响应信号中的组数据。

25. 根据权利要求 24 所述的方法，其中，对于所述组中的每个转发器，所述方法还包括以下步骤：

(e) 利用定时器启动所述转发器对所述组询问信号的发射；并且

(f) 与所述组询问信号的所述发射一起发射当前被存储在所述存储器中的全部组数据。

26. 根据权利要求 25 所述的方法，其中，对于所述组中的每个转发器，步骤 (c) 包括以下步骤：

(e) 仅当随所述组询问信号而发射的组数据不同于在组询问信号最近一次的接收之后而被存储在所述存储器中的组数据时，才响应于所述组询问信号来发射所述响应信号。

27. 根据权利要求 26 所述的方法，其中，对于所述组中的每个转发器，所述被发射的响应信号仅包括当前被存储的组数据中的不同于根据所述组询问信号的最近的接收而被存储在所述存储器中的组数据的那部分。

28. 根据权利要求 24 所述的方法，其中，对于所述组中的每个转发器，该方法还包括以下步骤：

(e) 感测与所述转发器所附着到的相应的物体有关的同期数据，

并且

(f) 在所述转发器中存储所述同期数据。

29. 根据权利要求 28 所述的方法，其中，对于所述组中的每个转发器，该方法还包括以下步骤：

(g) 每当与所述转发器所附着到的物体有关的同期数据已经从以前被存储的所附着的物体的数据发生改变时，就直接从所述转发器自发地发射所述同期附着的物体的数据到所述组中的至少一个其它转发器。

30. 根据权利要求 24 所述的方法，其中，对于所述组中的每个转发器，该方法还包括以下步骤：

(e) 利用定时器启动所述转发器对所述组询问信号的发射；

(f) 感测信号是否正被所述转发器接收；并且

(g) 把所述转发器对所述组询问信号的发射延迟到所述被接收的信号接收完成之后。

31. 根据权利要求 24 所述的方法，其中，所述转发器分别所附着到的物体是货物集装箱。

32. 根据权利要求 24 所述的方法，其中，所述转发器分别所附着到的物体是洪水控制系统传感器。

## 用于与其它转发器直接通信的自主询问转发器

### 发明背景

本发明总体上与信号通信有关，特别涉及转发器之间的通信。

一种典型的现有技术的转发器包括用于接收询问信号的装置和用于响应于所述询问信号的接收而发射响应信号的装置。在一些转发器系统中，一组转发器在一个单独的控制器的控制下被一个相对较高功率的发射机发射的询问信号询问，并且所生成的响应信号在与所述高功率发射机相同的位置被接收和监视。

转发器被用来检索与所述转发器所附着到的物体有关的数据。在一些转发器系统中，所检索的数据由所附着的传感器提供给所述转发器，并且随后被包括在响应于接收到一个询问信号而发射的响应信号中。

在诸如那些被用于在零售店中检测偷窃企图的其它转发器系统中，转发器被附着到商品上，并且每当所述转发器处在一个可接收到询问信号的询问区域内时，它就发射一个指示所述转发器和它所附着到的商品的存在响应信号，所述区域通常位于商店出口处。

在另一些转发器系统中，所述转发器被编程成通过发射一个标识所述转发器所附着到的物体的响应信号来应答一个询问信号。一种这样的转发器系统被用于标识和跟踪空中飞行器的位置。另一种这样的转发器系统利用被称为 RFID 标签的转发器。RFID 标签是自主式的和电池供电的，并且包括用于数据处理管理的微控制器。

当物体处在一个其中可以接收到询问信号的询问区域内时，RFID 标签被用于标识其上附着了所述 RFID 标签的这样的物体。RFID 标签还被用于安全性和保密性应用。RFID 标签被附着到许多不同类型的物体上。特别有利的是，将 RFID 标签附着到货物集装箱，以便当其上附着了该标签的货物集装箱从一个询问区域移动到另一个询问区域时，跟踪可以被所述 RFID 标签转发器响应信号所标识的货物集装箱的位置。

当一组集装箱被堆叠和/或紧密地位于船舶的甲板上或货场中时，在与分别被附着到该组货物集装箱的全部转发器通信时有时会出现问题。这个问题的出现是因为，集装箱的常见的堆叠和紧密的放置有时妨碍附着到被紧密地放置的集装箱上的一些转发器接收所述询问信号，或

者妨碍由附着到所述集装箱上的转发器发射的全部响应信号从被紧密地放置的集装箱组发出从而使每个响应信号都可以被接收和监视。

## 发明概要

本发明提供一种转发器，所述转发器包括：发射机、接收机和控制器；其中，所述接收机适合于接收组询问信号；并且其中所述控制器适合于使所述发射机响应于所述组询问信号的接收来发射响应信号，并且适合于使所述发射机自主发射所述组询问信号。

本发明的转发器可以在一个通信步骤期间充当询问器，并且在另一个通信步骤期间充当应答器。

本发明还提供一组分别被附着到多个物体的相关联的转发器，其中每个转发器包括：用于存储组数据的存储器，其中被存储的组数据包括与所述组中的转发器所附着到的相应的物体有关的数据；发射机、接收机和控制器；其中所述接收机适合于接收组询问信号；其中所述控制器适合于使所述发射机响应于所述组询问信号的接收来发射响应信号，其中所述响应信号包括所述被存储的组数据中的至少一些组数据；其中所述接收机还适合于从所述组中的其他转发器接收所述响应信号；其中所述控制器还适合于使所述存储器存储与所述转发器所附着到的相应的物体有关的数据，并且存储被包括在所述被接收的响应信号中的组数据；并且其中所述控制器还适合于使所述发射机自主地发射所述组询问信号。

本发明还提供一种用于一组分别被附着到多个物体上的转发器的通信方法，所述方法包括以下步骤：

(a) 在每个所述转发器中存储组数据，其中被存储的组数据包括与所述组中的转发器所附着到的相应的物体有关的数据；

(b) 从所述组的转发器中的每个转发器直接发射组询问信号到所述组中的至少一个其它转发器；

(c) 响应于所述至少一个转发器对所述组询问信号的接收，从所述组中的至少一个转发器直接发射响应信号到所述组中的至少一个其它转发器，其中所述响应信号包括所述被存储的组数据；

(d) 由所述组中的至少一个转发器从所述组中的至少一个其它转发器接收所述响应信号；并且



(e) 使所述组中的每个转发器还存储被包括在直接从所述组中的至少一个其它转发器接收的响应信号中的组数据。

如果所述组中的每个转发器处在所述组中的至少一个其它转发器的通信范围内，则所述组的全部转发器不必处在所述组的每一个其它转发器的通信范围内。

本发明克服了与分别被附着到一组紧密地放置的物体（例如当集装箱被堆叠成紧密地放置的组时的货物集装箱）上的一组转发器中的全部转发器通信的问题。根据本发明，一组转发器中的全部转发器定期询问所述组中的至少一个其它转发器并且交换组数据，直到所述组中的全部转发器存储与所述组中的全部转发器所分别附着到的物体有关的全部组数据。因此，不必利用从远离所述转发器组的位置发射的询问信号来询问所述转发器组；并且可以通过从所述转发器中的任何一个转发器接收响应信号来监视与所述组中的转发器所分别附着到的全部物体有关的数据。

本发明还克服了信号损失情况的问题，由于相位抵销或者物体妨碍或阻塞信号路径，这种信号损失有时在一个单独的转发器对之间出现。

参考优选实施例的详细说明描述了本发明的另外的特征。

#### 附图简述

图 1 是根据本发明的转发器的一个优选实施例的框图。

图 2 说明转发器组件的一个优选实施例，在该转发器组件中，图 1 的转发器被附着到传感器。

图 3 是说明由定时器启动的图 2 的转发器组件的操作部分的图。

图 4 是说明通过接收组询问信号而启动的图 2 的转发器组件的操作部分的图。

图 5 是说明由在与被附着到转发器的物体有关的所存储的数据中的变化启动的图 2 的转发器组件的操作部分的示意图。

图 6 说明一组在图 2 中所示的转发器组件的一个优选实施例。

图 7 说明在克服信号损失情况中本发明的效用。

图 8 说明根据本发明的另一组转发器的一个优选实施例，其中所述转发器分别被附着到被紧密地放置的物体，例如货物集装箱。

## 详细说明

参考图 1, 根据本发明的转发器的一个优选实施例包括发射机 10、接收机 12、控制器 14、非易失性存储器 16、定时器 18 和天线 20。在一个可替代的实施例中, 存储器 16 中的一些或全部可以是易失性的。

控制器 14 适合于使存储器 16 存储组数据。所述组数据包括标识所述转发器组中的相应转发器和/或所述转发器所附着的物体(未示出)。被存储的组数据包括与所述转发器所附着的物体有关的同期(contemporary)数据 22 和被包括在从一组同样的转发器中的另一个转发器接收的信号 24 中的数据, 例如随组询问信号被接收的数据和被包括在由接收机 12 接收的响应信号中的数据。

控制器 14 还适合于使发射机 10 发射组询问信号、响应信号和包括被存储在存储器 16 中的数据的数据信号。所述发射机使被发射的信号由非常短的工作循环分组组成。控制器 14 还使被发射机 10 发射的信号被编码, 并且使由接收机 12 接收的信号被解码并被处理以用于检错和纠错。

定时器 18 定期为控制器 14 提供定时信号 26, 以便启动由发射机 10 对该组询问信号的发射。

优选地, 发射机 10 和接收机 12 被体现在一个被耦合到天线 20 的半双工通信设备中; 并且控制器 14、存储器 16 和定时器 18 被体现在一个微控制器中。在一个可替代的实施例中, 发射机 10 和接收机 12 可以被体现在一个不同于半双工通信设备的设备中; 并且控制器 14、存储器 16 和定时器 18 可以被体现在不同于微控制器的一个或多个设备中。

图 2 说明转发器组件 28 的一个优选实施例, 在该转发器组件中, 图 1 的转发器被附着到传感器 30。所述组件 28 包括在颁发给 Lincoln H. Charlot, Jr. 的美国设计专利 No. D493,448 中所公开的天线 20', 该专利的公开被结合以作参考。发射机 10、接收机 12、控制器 14、存储器 16 和定时器 18 被布置在组件 28 的第一室 32 中; 并且一个适合于被包括在传感器 30 中的换能器类型的传感器电子设备被布置在组件 28 的第二室 34 中。所述传感器电子设备检测和来自传感器 30 的换能器信号, 从而为所述微控制器提供被感测到的数据信号。转发器组件 28 还包括用于为该组件 28 的各部件的操作供电的电池。

在图 2 的实施例中, 传感器 30 适合于感测一种或多种环境条件;

并且所述转发器组件 28 的配置适合便于对这种环境条件的感测。在一些可替代的实施例中，传感器 30 适合于感测其它条件；并且所述转发器组件 28 的配置适合便于对这样的其它条件的感测。所述转发器组件的其它可替代的实施例不包括传感器，以及该组数据仅仅标识所述相应的被附着的物体。

转发器组件的一些可替代的实施例包括一种不同类型的天线，例如在颁发给 Lincoln H. Charlot, Jr. 的美国专利 No. 3,803,623 中公开的微带天线，该专利的公开被结合以作参考。

参考图 3，控制器 14 使发射机 10 响应于来自定时器 18 的定时信号 26 或者每当在所述转发器和电池（未示出）之间的连接被建立或重新建立时就自主地发射组询问信号 40。控制器 14 适合于使当前被存储在存储器 16 中的全部数据 42 随该组询问信号 40 的发射而被发射。

控制器 14 还适合于感测何时信号 44 正被来自一组同样的转发器中的另一个转发器的接收机接收，并且适合于延迟该组询问信号 40 的发射到所接收的信号 44 的接收被完成之后。所接收的信号 44 可以是询问信号、响应信号或一个仅仅包含与被附着到一组同样的转发器中的另一个转发器的物体有关的被附着的物体的数据的信号。

参考图 4，控制器 14 适合于使发射机 10 响应于接收机 12 从一组同样的转发器中另一个转发器接收组询问信号 40' 来发射一个响应信号 46。所述响应信号 46 包括被存储在存储器 16 中的同期组数据中的至少一些。控制器 14 还适合于使存储器 16 存储随着被接收的组询问信号 40' 一起发射并且被接收机 12 接收的数据 42'。

被接收机 12 接收的全部信号都被检查错误；并且如果在被接收机 12 接收的信号中发现错误，则控制器 14 防止存储器 16 存储被接收的信号中的数据，并且防止发射机 10 响应于一个包含错误的被接收的信号来发射响应信号 46。

如果在被接收机 12 接收的信号中没有发现错误，则控制器 14 确定在被接收的信号中的组数据 42' 是否不同于在最近一次从所述转发器组中的另一个转发器接收信号之后而存储在存储器 16 中的组数据。当控制器 14 确定在与被附着到在所述组中的其它转发器的物体有关的被接收的信号中的组数据 42' 是不同的时，则控制器 14 使所述被接收的信号中的组数据 42'（该组数据 42' 是不同的，并且与被附着到所述组中的其

它转发器的物体有关)作为当前被存储的组数据的一部分被存储在存储器 16 中。

当控制器 14 确定随该组询问信号 40' 被接收的组数据 42' 不同于在组询问信号 40' 最近一次的接收之后而被存储在存储器 16 中的组数据时, 控制器 14 使发射机 10 响应于该组询问信号 40' 来发射一个响应信号 46。在所述优选实施例中, 为了节约发射时间和带宽, 被发射的响应信号 46 只包括当前被存储的组数据中的不同于在组询问信号 40' 最近一次的接收之后而被存储在存储器 16 中的组数据的那部分。

参考图 5, 被存储在存储器 16 中的同期被附着的物体的数据 22 经常被刷新。控制器 14 确定从传感器 30 得到的该同期被附着的物体的数据 22 是否已经从以前被存储的被附着的物体的数据 22 发生了改变, 并且每当该同期被附着的物体的数据 22 已经从以前被存储的被附着的物体的数据 22 发生了改变, 则控制器 14 使存储在存储器 16 中的同期被附着的物体的数据 22 将被存储在存储器 16 中, 并且在一个被更新的数据信号 48 中被发射机 10 发射。

参考图 6, 一组转发器组件 28、28a、28b 被用于在广域上监视环境条件, 例如洪水 (flooding) 或有害物质泄漏。在可替代的实施例中, 这样一组转发器组件 28、28a、28b 被用于监视其它条件。

转发器组件 28、28a、28b 具有参考图 2-5 所描述的类型, 除了转发器组件 28a、28b 中的两个外, 其每个转发器组件还包括高功率发射机 50、51, 用于将被存储在相应的转发器组件 28a、28b 的存储器中的全部组数据发射到在一个远程位置的接收机。发射机 50、51 是“高功率”发射机的意思是指: 它们以比被包括在转发器组件 28、28a、28b 中的转发器的发射机 10 高的功率进行发射。相应的高功率发射机 50、51 的额定功率根据所需的功率量来确定, 从而使由相应的高功率发射机 50、51 发射的组数据信号可以在一个特定的远程位置被可靠地接收。远程位置是所述一组转发器组件 28、28a、28b 的转发器 10 所发射的询问和响应信号通常不能被可靠地接收的位置。

转发器组件 28a 的控制器适合于使高功率发射机 50 通过一个从转发器组件 28a 上的高增益卫星天线 56 到通信卫星 52 的上行链路 54 把被存储在转发器组件 28a 的存储器中的全部组数据发射到所述通信卫星 52 中的接收机。

转发器组件 28b 的控制器适合于使所述高功率发射机 51 通过传播路径 60 把被存储在转发器组件 28b 的存储器中的全部组数据发射到在远程位置 58 的接收机。

所述组数据还可以被一个处在足够接近该组转发器组件 28、28a、28b 中的至少一个转发器组件以便接收从所述至少一个转发器组件中的转发器发射的询问和响应信号的任何位置的接收机（未示出）访问。

在可替代的实施例中（未示出），高功率链路未被提供给通信卫星，或者高功率传播路径未被提供给远程地面位置和/或多个高功率传播路径被提供给一个或多个远程地面位置和/或所述转发器组件中的任何一个都不包括高功率发射机，或者在该组转发器外部不存在这样的接收机，所述接收机足够接近该转发器组中的任一转发器组件以便接收从该组中的任一转发器发射的询问和响应信号。

在被包括在图 6 的转发器组件 28、28a、28b 中的该组转发器的操作期间，所述询问过程以随机设定的转发器定时器的最近期满而开始。在这个实施例中的全部转发器具有相似的结构，并且对相应的转发器的初始加电是随机的，从而使相应的转发器的定时器被随机地启动，并且在已经由全部的相应的定时器启动的所述组中的全部转发器发射组询问信号之后，所述组数据至所述转发器组中的全部转发器的所有通信被最终完成。

当一个组询问信号被该组中其它转发器中的任何一个接收时，进行信号交换。如果多于一个的转发器处在最初启动该过程的转发器的通信范围内，并且如果所述一个转发器或始发转发器由于信号冲突或干扰而不能解码所述响应信号，则随后当在该组中的另一个转发器中的定时器启动来自另一个转发器的组询问信号的发射时，所述过程再次启动。

如果所述组中的全部转发器处在所述组中的全部其它转发器的通信范围内，则所述组数据的总的交换被延迟，直到通过在所述组中的全部单元的组询问信号的发射已经被所述组中的全部转发器中的相应的随机启动的定时器启动。如上面参考图 3 所描述的，因为处在所述一个转发器内的控制器适合于感测一个信号何时正被接收机接收，并且所述控制器使该发射机对组询问信号的发射将被延迟到已经完成对被接收的信号的接收之后，所以，与被所述组中的任何一个转发器发射的询问信号的信号冲突就被避免。

参考图 7 描述在克服信号损失情况中本发明的效用，其中说明了在上面描述的类型单独的各对转发器组件之间在每个方向上的信号路径。对于每个信号路径，在发射源显示 T，在目的地显示 R。

信号由转发器组件 62 发射并且经由信号路径 64 被转发器组件 63 接收；以及信号由转发器组件 63 发射并且经由信号路径 65 被转发器组件 62 接收。信号由转发器组件 62 发射并且经由信号路径 67 被转发器组件 66 接收；以及信号由转发器组件 66 发射并且经由信号路径 68 被转发器组件 62 接收。信号由转发器组件 63 发射并且经由信号路径 69 被转发器组件 66 接收；以及信号由转发器组件 66 发射并且经由信号路径 70 被转发器组件 63 接收。

接收机 72 被布置成足够接近其中两个转发器组件 63 和 66，以便分别经由信号路径 73 和 74 接收由转发器组件 63 和 66 发射的询问和响应信号。计算机终端 75 被连接到接收机 72 以用于显示在被接收机 72 接收的信号中的该组数据。

在一种示例性情况中，信号损失情况在其中三个信号路径 65、67 和 73（如虚线所示）中出现。因为在全部转发器组件 62、63、66 中的全部转发器传送全部组数据，所以，在信号路径 65 中的信号损失情况通过从转发器组件 63 经由信号路径 69 和 68 到转发器组件 62 的组数据的传输而被克服；在信号路径 67 中的信号损失情况通过从转发器组件 62 经由信号路径 64 和 69 到转发器组件 66 的组数据的传输而被克服；并且在信号路径 73 中的信号损失情况通过从转发器组件 66 经由信号路径 74 到接收机 72 的组数据的传输而被克服。

参考图 8，一组转发器组件 78 被用于监视在诸如货物集装箱的多个紧密地放置的物体 80 的每一个中的一个特定区域内的相应存在。转发器组件 78 如上面参考图 2-5 所描述的那样进行操作，并且所述优选的天线是诸如在前述美国专利 No. 3,803,623 中公开的微带天线。

所述转发器组件被附着到物体 80，并且所述组中的每个转发器的控制器被操作来使得附着到相应的转发器的所述物体的标识被输入到相应的转发器的存储器中。

在一些实施例中，传感器（未示出）被附着到一个或多个相应的物体 80 以便检测所述传感器所附着的物体的一个或多个特征，例如物体的温度和/或打开，并且对被附着到相应的物体的转发器 78 的控制器进

行操作，以便使得从被附着到所述物体的一个或多个传感器得到的数据被输入到相应的存储器中。

在一个优选实施例中，该组转发器 78 与一个外部通信设备 82 相结合，所述外部通信设备 82 与该组转发器组件 78 分离地布置，并且适合于将所述组数据发射到处在一个远程位置的另一个接收机（未示出）。在图 8 中所示的实施例中，外部通信设备 82 被安装到装载该组转发器所附着的物体的船舶的桅杆 84 上。在可替代的实施例中，外部通信设备 82 可以被安装到不同于船舶的桅杆某种物体上和/或可以是以地面为基础的。

所述外部通信设备 82 包括接收天线 86、接收机 88、高功率发射机 90 和被耦合到发射机 90 的卫星天线 92。接收机 88 被耦合到接收天线 86 以便接收被所述组中的至少一个转发器的发射机发射的信号 94。高功率发射机 90 被耦合到接收机 88，并且适合于将接收机 88 接收的信号 86 中的组数据发射到远程位置的接收机。所述组数据经由卫星天线 92、上行链路 96 和通信卫星 98 从高功率发射机 90 被发射到远程位置的接收机。在可替代的实施例中，被耦合到所述高功率发射机以用于把所述组数据发射到远程位置的接收机的天线可以不同于卫星天线。

除了上面描述的区别外，被包括在图 8 中的该组转发器组件 78 中的转发器的操作基本上与上面描述的被包括在图 6 的转发器组件 28、28a、28b 中的该组转发器的操作相同。

对于上面描述的组相关的转发器实施例，（a）组数据被存储在所述组中的每个转发器中；（b）组询问信号被直接从所述组中的每个转发器发射到所述组中的至少一个其它转发器；（c）响应于所述至少一个转发器接收组询问信号，一个包括组数据的响应信号被直接从所述组中的至少一个转发器发射到所述组中的至少一个其它转发器；（d）所述组中的至少一个转发器从所述组中的至少一个其它转发器接收响应信号；以及（e）所述组中的每个转发器还存储被包括在从所述组中的至少一个其它转发器直接接收的响应信号中的组数据。

根据本发明的一组相关的转发器提供了高级别的可靠性，因为该组转发器的操作不依赖于中央转发器询问器。在其中一个单独的转发器的发射机或这样的转发器的接收机可能被损坏或者由于信号拥塞而使它的通信中断的情况下，该组相关的转发器的分布式通信的方面减轻了这

种损坏和中断的影响。

所述组中的每个转发器的存储器保存转发器的列表，这些转发器在来自所述组中的相应转发器的每一轮询问信号期间发射询问信号；并且这样的列表被包括在所述组中的转发器之间所传送的组数据中。当通过在与该组转发器分隔开的位置监视组数据而检测到所述组中的一个转发器不再发射询问信号时，这样的检测表明：未询问的转发器（并且在推理上其所附着的物体）已经被移动到在所述组中的其它转发器的通信范围外的位置。

而且，在与所述组中的每个转发器和/或附着这种转发器的物体有关的数据中任何其它改变都可以被监视。这种改变的一个例子是被感测到的货物集装箱门的打开。因为被改变的数据最终被传送到所述组中的全部转发器，所以所述组中的任何一个转发器的监视使所述货物集装箱门的被感测到的打开能够被检测到，从而可以实施适当的和立即而实际的安全行动。

在各种可替代的实施例中，所述转发器适合于通过该组转发器传送的组询问信号、响应信号和/或其它信号的射频（RF）通信、光束通信和/或有线通信。

在另外的其它实施例中，在此被描述的不同实施例的不同方面在彼此相容的意义上被相互结合。

在此被专门陈述的优点并不一定适用于本发明的每一个想得到的实施例。而且，本发明的这种陈述的优点仅仅是例子，并且不应被解释为本发明的仅有的优点。尽管上面的说明包含许多特殊性，但是这些不应被解释为使用本发明所一定需要的或者作为对本发明的范围的限制，而是作为在此被描述的实施例的例子。其它的改变也是可能的，并且本发明的范围不应当由在此被描述的实施例来确定，而是应当由权利要求书及其合法的等同物来确定。

关于方法权利要求，除了只能按它们被叙述的顺序出现的那些步骤外，并且除了给定的顺序出现被专门叙述或者被必然地推理出的那些步骤外，所述方法权利要求的各步骤不必按它们被叙述的顺序出现。



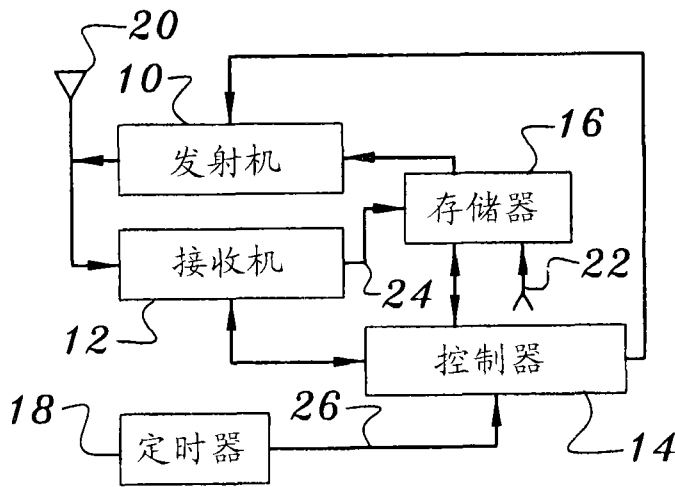


图 1

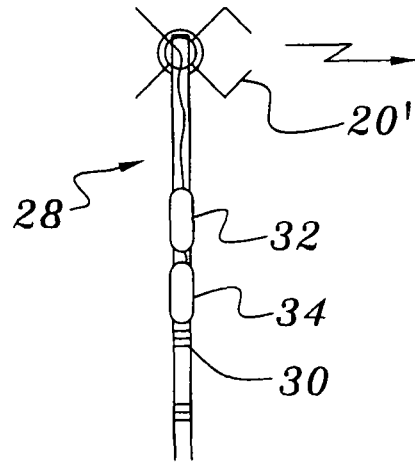


图 2

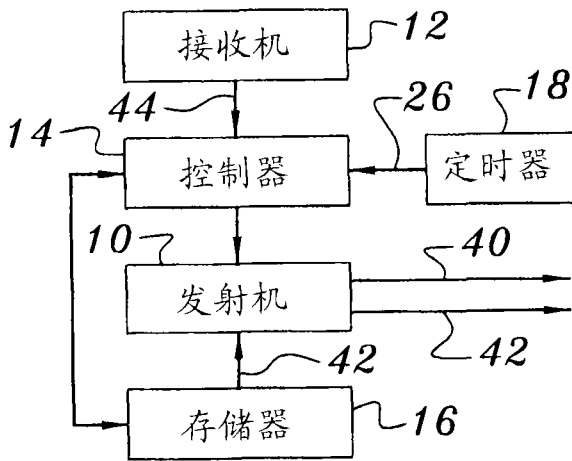


图 3

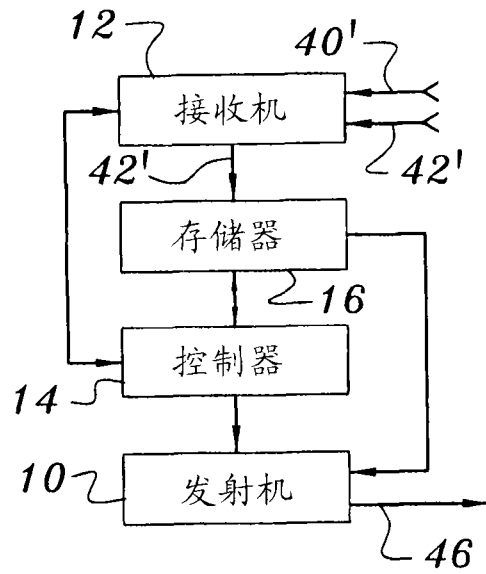


图 4

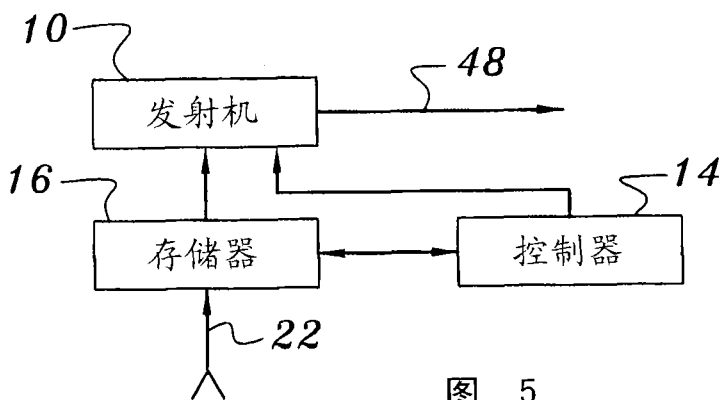


图 5

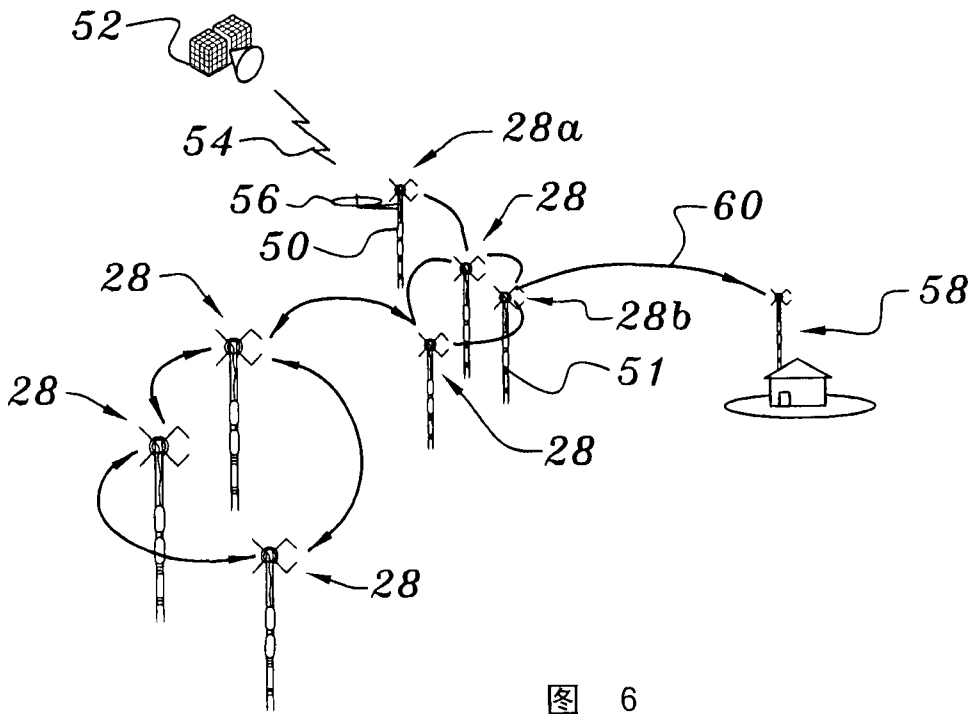


图 6

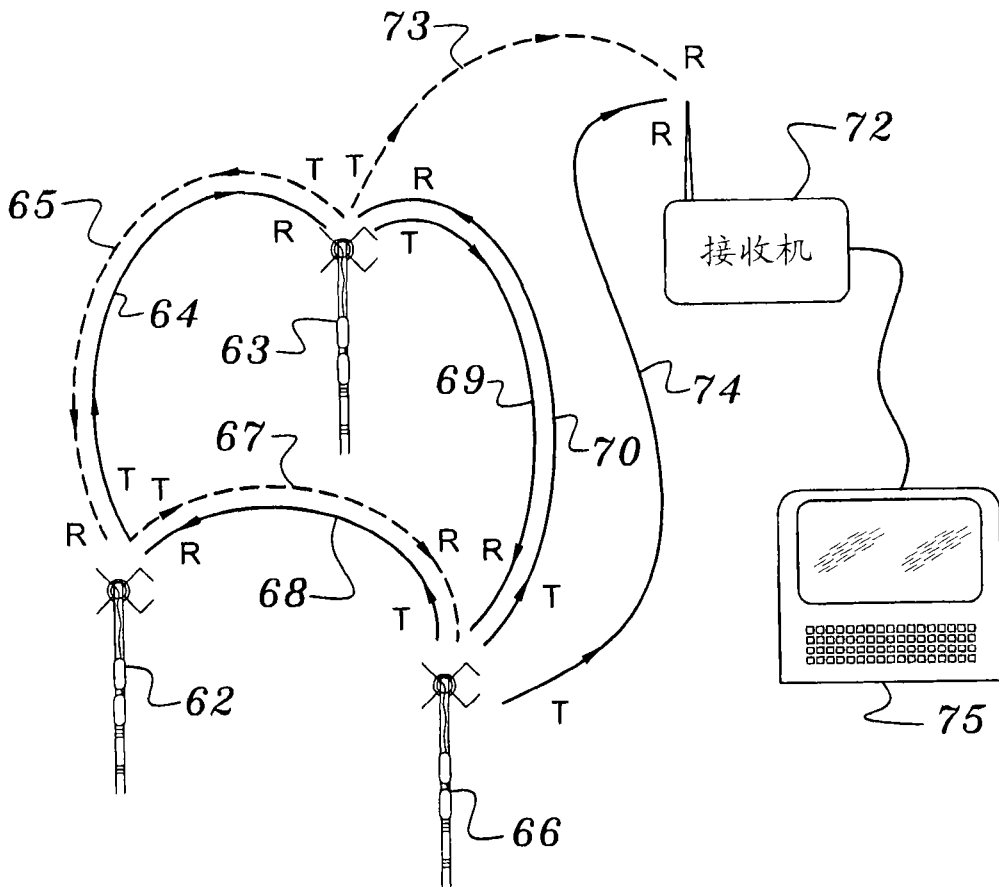


图 7

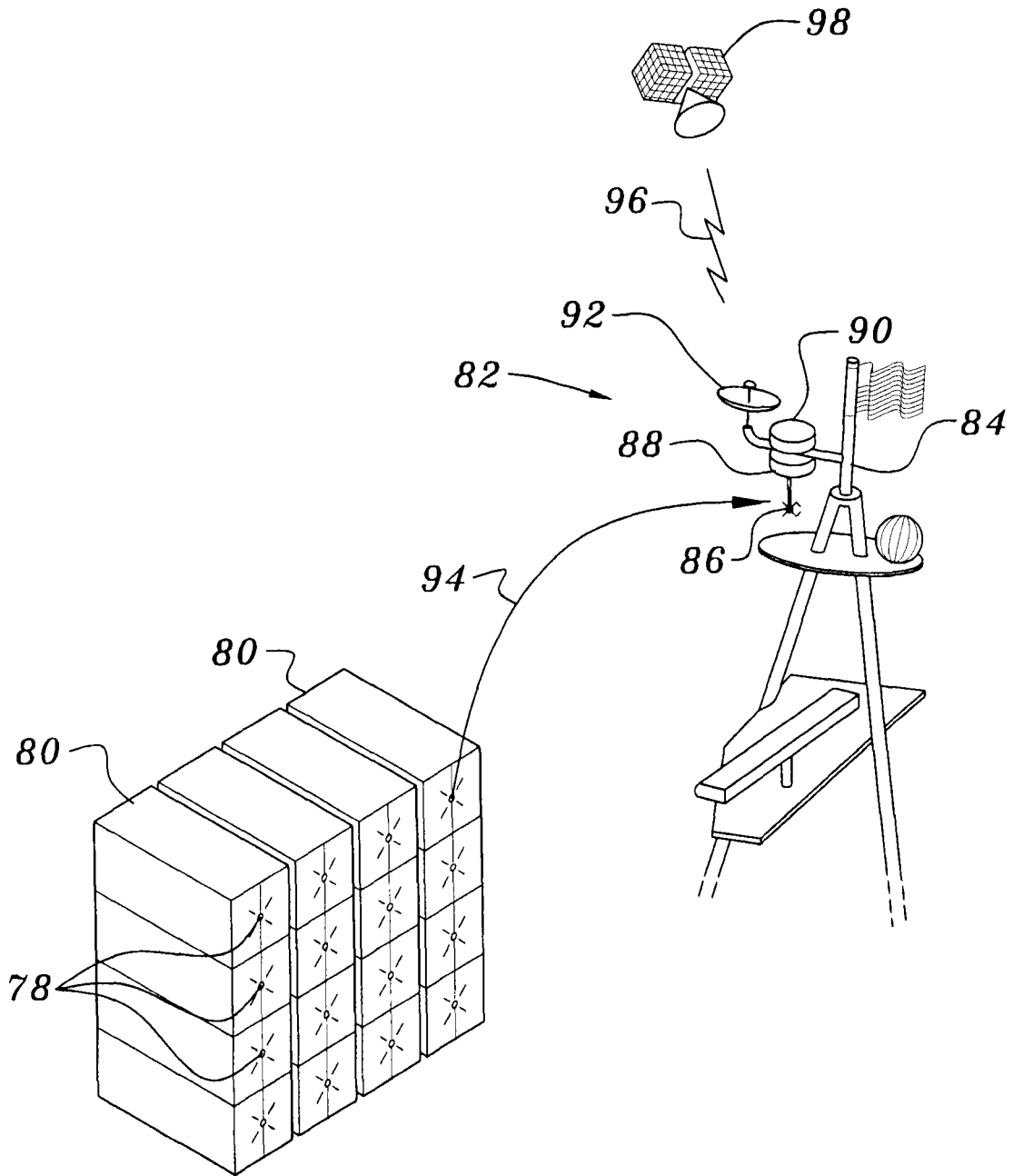


图 8