



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03814746.7

[43] 公开日 2005 年 8 月 31 日

[11] 公开号 CN 1663220A

[22] 申请日 2003.6.19 [21] 申请号 03814746.7

[30] 优先权

[32] 2002. 6. 24 [33] US [31] 10/179,941

[86] 国际申请 PCT/US2003/019095 2003. 6. 19

[87] 国际公布 WO2004/002113 英 2003. 12. 31

[85] 进入国家阶段日期 2004. 12. 23

[71] 申请人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 S·伍德 C·罗杰斯

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

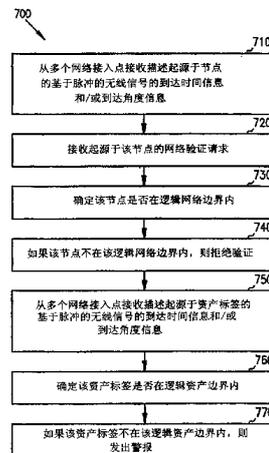
代理人 张政权

权利要求书 5 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称 用于确定无线设备是否在地理区域内的方法和系统

[57] 摘要

网络可以确定网络节点和被跟踪资产的位置，并作出基于位置的决策。在一个实施例中，只有当网络节点在某个地理区域内时，才执行该网络节点的授权。在另一个实施例中，如果被跟踪的资产在预定地理区域以外移动，则生成警报。



-
1. 一种方法，其特征在于包括：
 - 5 从节点接收网络验证请求；
确定该节点的位置是否符合标准；以及，
如果该节点的位置符合该标准，则提供验证。

 2. 权利要求 1 的方法，其特征在于：其中，接收网络验证请求包括：从该节
10 点接收无线信号。

 3. 权利要求 2 的方法，其特征在于：其中，接收该无线信号包括：接收一系列电磁脉冲。

 - 15 4. 权利要求 1 的方法，其特征在于：进一步包括：确定该节点的位置。

 5. 权利要求 4 的方法，其特征在于：其中，确定该节点的位置包括：
从多个网络接入点设备接收到达时间信息；以及，
根据该到达时间信息来决定该节点的位置。
20

 6. 权利要求 5 的方法，其特征在于：其中，接收网络验证请求包括：从这多个网络接入点设备之一接收网络验证请求。

 7. 权利要求 4 的方法，其特征在于：其中，确定该节点的位置包括：
25 从多个网络接入点设备接收到达角度信息；以及，
根据该到达角度信息来决定该节点的位置。

 8. 权利要求 7 的方法，其特征在于：其中，接收网络验证请求包括：从这多个网络接入点设备之一接收网络验证请求。

9. 权利要求 1 的方法，其特征在于：其中，确定该节点的位置是否符合标准包括：将该节点的位置与逻辑网络边界进行比较。
- 5 10. 权利要求 9 的方法，其特征在于：进一步包括：使用来自多个网络接入点设备的到达时间信息，来确定该节点的位置。
11. 权利要求 9 的方法，其特征在于：进一步包括：使用来自多个网络接入点设备的到达角度信息，来确定该节点的位置。
- 10
12. 一种方法，其特征在于包括：
接收描述起源于节点的基于脉冲的无线信号的到达时间信息；
接收起源于该节点的基于网络位置的验证请求；
确定该节点是否在逻辑网络边界内；以及，
- 15 如果该节点不在该逻辑网络边界内，则拒绝基于位置的验证。
13. 权利要求 12 的方法，其特征在于：其中，接收到到达时间信息包括：从多个网络接入点设备接收到到达时间信息。
- 20 14. 权利要求 13 的方法，其特征在于：进一步包括：从这多个网络接入点设备接收到到达角度信息。
15. 权利要求 13 的方法，其特征在于：接收网络验证请求包括：从这多个网络接入点设备之一接收该基于网络位置的验证请求。
- 25
16. 权利要求 12 的方法，其特征在于：进一步包括：
接收描述起源于资产标签的基于脉冲的无线信号的到达时间信息；
确定该资产标签是否在逻辑资产边界内；以及，
如果该资产标签不在该逻辑资产边界内，则发出警报。

17. 权利要求 16 的方法，其特征在于：进一步包括：接收描述起源于该资产标签的该基于脉冲的无线信号的到达角度信息。
- 5 18. 权利要求 16 的方法，其特征在于：其中，接收描述起源于资产标签的基于脉冲的无线信号的到达时间信息包括：从多个网络接入点设备接收到达时间信息。
19. 一种包括具有关联的数据的机器可存取介质的物件，其特征在于：其中，
- 10 当被访问时，该数据导致机器执行以下动作：
接收从网络中的发送器那里被传送的电磁脉冲；
根据描述该电磁脉冲的属性，来确定该发送器的位置；以及，
将该发送器的位置与逻辑边界进行比较。
- 15 20. 权利要求 19 的物件，其特征在于：其中，接收电磁脉冲包括：从与被跟踪的资产关联的资产标签接收电磁脉冲。
21. 权利要求 20 的物件，其特征在于：进一步包括：访问包括涉及该被跟踪资产的信息的数据库。
- 20
22. 权利要求 21 的物件，其特征在于：进一步包括；当该被跟踪的资产在该逻辑边界以外时，发出警报。
23. 权利要求 20 的物件，其特征在于：进一步包括：当该被跟踪的资产在该
- 25 逻辑边界以外时，发出警报。
24. 权利要求 19 的物件，其特征在于：其中，接收电磁脉冲包括：从网络节点接收电磁脉冲。

25. 权利要求 24 的物件，其特征在于：进一步包括：根据相对于该逻辑边界的该网络节点的位置，来有条件地验证该网络节点。
26. 一种网络，其特征在于包括：
- 5 多个网络接入点设备，这多个网络接入点设备中的每个网络接入点设备包括用于从网络节点接收无线信号的接收器，并且包括用于传送这些无线信号的属性的发送器；以及，
被耦合到这多个网络接入点设备的服务器，用于：接收这些无线信号的这些属性，确定该网络节点的位置，并且根据相对于一个或多个逻辑边界的该位置来
10 提供该网络节点的基于位置的验证。
27. 权利要求 26 的网络，其特征在于：其中，这多个网络接入点设备中的每个网络接入点设备被配置成：从该网络节点接收脉冲的无线信号。
- 15 28. 权利要求 27 的网络，其特征在于：其中，这多个网络接入点设备中的每个网络接入点设备进一步包括到达时间检测电路，用于将脉冲的到达时间检测为这些无线信号的属性之一。
29. 权利要求 28 的网络，其特征在于：其中，这多个网络接入点设备中的每个
20 网络接入点设备进一步包括到达角度检测电路，用于将脉冲的到达角度检测为这些无线信号的属性中的另一个属性。
30. 权利要求 26 的网络，其特征在于：其中，这多个网络接入点设备中的每个网络接入点设备被配置成：接收包括一系列电磁脉冲的验证请求，并将这些
25 电磁脉冲的到达时间测量为这些无线信号的属性之一。
31. 权利要求 30 的网络，其特征在于：其中，这多个网络接入点设备中的每个网络接入点设备被进一步配置成：将这些电磁脉冲的到达角度测量为这些无线信号的属性中的另一个属性。

32. 权利要求 30 的网络，其特征在于：其中，该服务器被配置成：从这多个网络接入点设备中的每个网络接入点设备接收该到达时间，并决定该网络节点的位置。

5

33. 一种网络服务器，其特征在于：包括用于将该网络服务器耦合到多个无线网络接入点设备的至少一个端口，该网络服务器被配置成：从这多个无线网络接入点设备接收无线信号属性，根据这些无线信号属性来确定发送器的位置，并且根据该发送器的位置来有条件地执行动作。

10

34. 权利要求 33 的网络服务器，其特征在于：其中，该网络服务器被进一步配置成：从这些无线网络接入点设备接收到达时间信息。

15 35. 权利要求 34 的网络服务器，其特征在于：其中，该网络服务器被进一步配置成：从这些无线网络接入点设备接收到达角度信息。

36. 权利要求 34 的网络服务器，其特征在于：其中，该网络服务器被配置成：根据该发送器的位置来为网络节点提供基于位置的验证服务。

20 37. 权利要求 33 的网络服务器，其特征在于：其中，该网络服务器被配置成：确定该发送器是否与被跟踪的资产关联，并且，如果该资产在逻辑边界以外，则发出警报。

用于确定无线设备是否在地理区域内的方法和系统

背景

- 5 无线网络允许计算机与该网络连接，而无须被电线限定。这样，用户能够自动地动来动去，而不会与该网络断开。除这些被给予自由的用户以外，无线网络还更容易受到入侵者的攻击。这是因为：要尝试闯入无线网络，入侵者（通常被称作“黑客”）不需要在物理上位于插头或网络插座旁边。

10 由于上述的各种原因，并且由于以下陈述的其他原因（精通该技术领域的人通过阅读和理解本说明书，将会明白这些原因），在该技术领域中，需要用于无线网络的交替的方法和装置。

附图简述

- 图 1 表现了无线网络的示意图；
- 15 图 2 表现了具有逻辑边界的无线网络的示意图；
- 图 3 表现了网络接入点设备的示意图；
- 图 4 表现了网络服务器的示意图；
- 图 5 表现了适用于本发明的实施例中的数据结构；以及，
- 图 6 和图 7 表现了根据本发明的各种实施例的流程图。

20

实施例的说明

在以下详细的说明中，参照了附图，这些附图通过举例说明而展示了其中可以实践本发明的特殊实施例。这些实施例被充分详细地加以描述，以允许精通该技术领域的人实践本发明。将会理解：虽然各不相同，但是，本发明的各种实施例不一定是相互排斥的。例如，在不脱离本发明的精神和范围的前提下，可以在其他实施例内执行这里结合某个实施例而描述的特定的特点、结构或特征。此外，将会理解：在不脱离本发明的精神和范围的前提下，可以修改每个所揭示的实施例内的单独元件的位置或布置。所以，以下的详细说明将没有限制的意义，并且，本发明的范围只由所附权利要求书加以定义，并连同为其授

25

权该权利要求书的全部范围的相等物一起加以适当地解释。在这些附图中，相同标号在这几幅视图中指代相同的或类似的功能性。

图 1 表现了无线网络的示意图。网络 100 包括服务器 122、网络接入点 (NAPs) 102、104 和 106、以及无线网络节点 120。接入点 102、104 和 106 通过介质 116 被耦合到服务器 122，并且，接入点 102、104 和 106 中的一个或多个接入点通过无线链路 132、134 和 136 而被耦合到节点 120。接入点 102、104 和 106 的组合以及服务器 122 为网络节点 120 提供网络服务。此外，在一些实施例中，节点 120 可以将网络服务提供给其他节点（未示出），或提供给接入点 102、104 和 106 中的任何接入点。

无线网络 100 可能是允许节点使用无线链路来访问网络服务的任何类型的网络。例如，在本发明的一些实施例中，无线网络 100 表示移动电话网络；并且，在其他实施例中，无线网络 100 表示无线局域网 (WLAN) 或无线广域网 (WWAN)。在另外的实施例中，网络 100 是将不同服务的组合提供给网络节点和接入点的混合系统。介质 116 可能是能够在服务器 122 与接入点 102、104、106 之间提供数据通信路径的任何类型的信号传输介质。例子包括（但不局限于）电线、光缆和无线链路。

无线网络节点 120 可能是能够使用无线链路来访问网络服务的任何类型的网络节点。例如，节点 120 可能是移动电话、计算机、个人数字助理 (PDA)、或可以使用无线链路来访问网络的任何其他类型的设备。在一些实施例中，节点 120 可能是提供无线数据和语音服务的组合的便携式电话和计算机。在其他实施例中，节点 120 可能是附带在网络 100 所跟踪的资产上或与其关联的资产标签。

总之，节点和接入点是可以提供网络服务、接收网络服务、或执行这两者的网络元件。例如，在蜂窝网络实施例中，接入点 102、104 和 106 可能是提供网络服务的蜂窝基站，节点 120 可能是主要接收网络服务的移动电话。还例如，在无线 LAN 实施例中，接入点 102、104 和 106 以及节点 120 也可能是提供并接收网络服务的计算机。本说明的剩余部分描述本发明的许多不同的实施例，描述重点放在无线 LAN 实施例上。为清楚起见，提供无线 LAN 实施例方面的该重点，但掌握该技术领域的普通技能的人将会理解：本发明的实施例不

局限于无线 LANs。

5 在操作中，网络 100 提供“确定无线网络节点的位置”的能力。在本说明中，这个能力被称作“位置确定”。提供位置确定的网络在这里被称作“位置感知的网络”。网络 100 是通过使用无线链路 132、134 和 136 来提供节点 120 的位置确定的位置感知的网络。

10 无线链路 132、134 和 136 在节点 120 与接入点 102、104、106 之间提供通信路径。这各种接入点将无线信号发送到这些无线链路上的节点 120，并从这些无线链路上的节点 120 接收无线信号；并且，也使用介质 116 将信号发送到服务器 122 并从服务器 122 接收信号。在一些实施例中，无线链路 132、134 和 136 利用基于脉冲的无线电频率（RF）协议来提供节点 120 与接入点 102、104、106 之间的通信。在这些实施例中，短 RF 脉冲由节点 120 来传送，并由接入点 102、104 和 106 来接收。在其他实施例中，这些无线链路利用基带调制协议——其中，将要被传送的所需数据通过各种方法而被叠加于正弦载波信号上。合适的基于脉冲的协议的一个例子是正在形成的超宽带（UWB）协议——其中，在该无线链路上传送低功率、短时脉冲。2000 年 2 月 29 日授予 Fullerton 等人的第 6,031,862 号美国专利描述了合适的基于脉冲的协议的另一个例子。在其他实施例中，无线链路 132、134 和 136 利用数据调制正弦载波。可以为无线链路 132、134 和 136 利用任何类型的无线协议。

20 从节点 120 接收的这些信号内可以包含任何类型的信息。例如，这些信号可能以适用于请求或提供网络服务的任何模拟或数字格式来包含语音信息或数据信息。

25 当从节点 120 接收无线信号时，这各种接入点也可能搜集描述这些无线信号的属性的信息。例如，在基于脉冲的实施例中，这些接入点可以搜集脉冲到达时间信息以及到达角度、脉冲振幅、脉冲持续时间和上升/下降时间信息。在正弦载波实施例中，这些接入点可以搜集中心频率、到达角度、振幅、相位偏移或其他信息。总之，描述这些被接收的信号的属性的、所搜集的信息可能包括任何类型的信息——包括适用于支持位置确定的信息。例如，可以使用脉冲到达时间信息、到达角度信息或这两者来确定相对于这些接入点的位置的网络节点 120 的位置。此外，还例如，也可以使用被接收的正弦载波信号的相位

偏移，以支持位置确定。

所接收的无线信号的属性可以从这各种接入点传送到服务器 122。然后，服务器 122 可以使用这些属性，以确定节点 120 的位置。例如，在基于脉冲的实施例中，可以使用这些接入点所搜集的脉冲到达时间和（可选地）脉冲到达角度信息来决定相对于测量该到达时间和（可选地）到达角度的这些接入点的位置的节点 120 的位置。还例如，在正弦载波实施例中，也可以使用相位偏移来决定节点 120 的位置。

图 1 表现了三个接入点。在具有能够从节点 120 接收信号的三个接入点的实施例中，可以用两个尺度来确定节点 120 的位置。一些实施例具有三个以上的接入点。在具有能够从节点 120 接收信号的四个或更多接入点的实施例中，可以用三个尺度来确定节点 120 的位置。

图 2 表现了具有逻辑边界的无线网络的示意图。无线网络 200 包括网络接入点 (NAPs) 202、203、204、205、206、207、208 和 209——在这里有时被称作“NAPs 202-209”。NAPs 202-209 被耦合到服务器（未示出），诸如服务器 122（图 1）。节点 240 是通过与 NAPs 202-209 中的一个或多个 NAPs 进行通信而连接到该网络的网络节点。当该网络节点与给定的接入点（通过该接入点，它试图将数据传递到该网络的其余部分）“关联”时，建立这个连接。在与接入点关联的过程期间，网络节点通常在关联之前执行“验证”动作。验证的目的是：建立希望与该网络连接的节点的身份。被验证的节点是被允许连接到该网络并接收网络服务的节点。

网络节点 240 使用无线信号来与网络接入点进行通信。例如，网络节点 240 分别使用无线链路 242、244 和 246 上的无线信号来与网络接入点 202、204 和 208 进行通信。在一些实施例中，网络节点 240 只使用所示的这些无线链路之一来与该网络进行通信，但多个网络接入点接收由网络节点 240 传送的这些信号。如以上参照图 1 而描述的，节点 240 的位置由无线网络 200 来确定。

图 2 也表现了逻辑网络边界 220。当节点 240 在逻辑边界 220 以内时，网络 200 确认节点 240 的基于位置的验证，并且，如果该网络不要求进一步的验证，则网络 200 允许节点 240 使用这些网络接入点来访问该网络。当节点 240 在逻辑边界 220 以外时，网络 200 拒绝基于位置的验证，并且不允许节点 240 访问

该网络。逻辑边界 220 可以对应于建筑物的轮廓，但这并不是必要的。例如，逻辑边界 220 可以对应于单个建筑物内的区域、包围多幢建筑物的区域、或任何建筑物以外的区域。图 2 表现了单个逻辑网络边界，但这不是限制。例如，

5 域；或者，它们可能不重叠，以致有多个离散区域——网络节点可以从那里连接到该网络。

当网络节点 240 尝试连接到网络 200 时，网络节点 240 将基于位置的网络验证请求发送到网络接入点 202、204 和 208 中的一个网络接入点。接收该验证请求的这些网络接入点将该请求转送到服务器。网络 200 确定网络节点 240

10 的位置，并且根据其相对于逻辑边界 220 的位置来验证该节点。在网络节点 240 的情况中，网络 200 确定：该节点在逻辑边界 220 内；并且，准予该基于位置的验证请求。

图 2 还显示了网络节点 250。网络节点 250 在逻辑边界 220 以外。当连接到该网络时，网络节点 250 使用无线链路 252 上的无线信号来将基于位置的网络

15 验证请求发送到网络接入点 208。该无线信号也分别由网络接入点 207 和 209 或无线链路 254 和 246 来接收。该网络确定网络节点 250 的位置，并确定：网络节点 250 在逻辑边界 220 以外。根据网络节点 250 的位置，拒绝该基于位置的验证请求，并且不准予网络节点 250 访问网络 200。

基于位置的验证是“链路层”网络验证方案的例子。一些实施例拥有额外的

20 链路层验证方案（例如，“开放式系统”和“共享密钥”验证）。开放式系统验证是验证该链路层处的所有通信量的空方案。共享密钥验证是链路层验证方案的另一个例子——其中，经授权的节点与该网络共享共同的密钥代码。

该网络的一些实施例利用超出链路层验证的其他验证方案。其他验证方案的例子包括如保持单独用户级和/或系统资源级密码的网络操作系统所提供的

25 操作系统（OS）等级验证。

图 2 还显示了被跟踪的资产 232 和逻辑资产边界 230。被跟踪的资产 232 包括与之关联的资产标签 233。资产标签 233 包括与图 2 所示的这些网络接入点兼容的发送器。在一些实施例中，资产标签 233 包括发送器，该发送器传送由 NAPs 202-209 中的三个或更多 NAPs 接收的脉冲。这些脉冲的该到达时间和（可

选地) 到达角度由这些网络接入点来确定, 并且, 该网络服务器(未示出) 可以确定被跟踪的资产 232 的位置。

逻辑边界 230 是与被跟踪的资产 232 的位置进行比较的边界。例如, 逻辑边界 230 可以对应于实验室、零售店的轮廓、或其内保存某些被跟踪的资产的医院中的加护病房。当在逻辑边界 230 以外检测到特定的被跟踪的资产时, 网络 200 可以采取适当的动作(例如, 发出安全人员可读的警报)。

逻辑边界 230 可以对应于物理边界(例如, 建筑物、建筑物内的房间、或校内的庭院), 但这并不是必要的。图 2 表现了一个逻辑资产边界 230。在一些实施例中, 存在许多逻辑资产边界。例如, 在医院内, 许多不同类型的被跟踪的资产可以有资产标签, 并且, 这些不同类型的资产中的每个资产可以有不同的逻辑资产边界。

图 3 表现了适用于图 1 和图 2 所示的这些网络接入点处的网络接入点设备的示意图。网络接入点设备 300 包括发送器 302、接收器 304、到达时间检测器 306、到达角度检测器 214、处理器 308、存储器 312 和收发器 310。收发器 310 使用介质 116 来与服务器(未示出) 进行通信。收发器 310 也与处理器 308 进行通信。发送器 302 和接收器 304 都跟处理器 308 和天线 320 进行通信。

天线 320 从无线链路 330 上的网络节点和资产标签接收无线信号。在一些实施例中, 无线链路 330 上的无线信号包括如以上参照图 1 而描述的电磁脉冲。在这些实施例中, 接收器 304 接收这些脉冲, 并且, 到达时间检测器 306 检测该脉冲的到达时间。到达时间信息是可以由接收器 304 来测量的无线信号的许多可能的属性之一。例如, 在一些实施例中, 到达角度检测器 314 检测该脉冲到达的角度, 作为该无线信号的属性。一些实施例既测量到达时间, 也测量到达角度。处理器 308 从接收器 304 接收描述该无线信号的信息, 并且使用收发器 310 将它提供给网络服务器。

可以用许多不同的方法来实现到达时间检测器 306。在一个实施例中, 该到达时间检测器的该功能是网络接入点设备 300 内的单独的模块。在其他实施例中, 到达时间检测器 306 被并入接收器 304。在其他实施例中, 到达时间检测器 306 利用处理器 308 的处理性能来执行其功能。

也可以用许多不同的方法来实现到达角度检测器 314。在一些实施例中, 到

达角度检测器 314 是一种电路，该电路从相位阵列天线接收信号，以测量接收这些信号的角度。在这些实施例中，天线 320 表示相位阵列天线。可以使用许多其他的机制来测量该无线信号的到达角度。

5 处理器 308 可以是适合执行动作来支持网络接入点设备 300 的操作的任何类型的处理器。例如，处理器 308 可能是微处理器、微控制器或类似物。还例如，处理器 308 也可能是硬件控制器或执行特殊任务的硬件控制器的集合。存储器 312 表示包括机器可存取介质的物件。例如，存储器 312 可以表示以下任何一项或多项：硬盘、软盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、快闪存储器、CDROM、或包括机器可读的介质的任何其他类型的物件。存储器
10 312 可以存储用于完成本发明的这各种方法实施例的执行的指令。存储器 312 也可能包括描述网络接入点设备 300 和整个网络的当前状态的数据。

当多个网络接入点设备 300 测量单个电磁脉冲的属性时，网络服务器可以利用该信息来决定该脉冲所起源的该网络节点的位置。在一些实施例中，多个电磁脉冲由接收器 304 来接收。这多个电磁脉冲可以表示来自网络节点的任何
15 类型的通信。例如，一组脉冲可以表示来自网络节点的网络验证请求。还例如，一组脉冲也可以表示来自资产标签的标识号或序列号。接收器 304 从各组脉冲、以及从描述这些脉冲的属性中得到信息。处理器 308 从接收器 304 那里接收描述各组脉冲以及单独脉冲的属性的信息。例如，处理器 308 可以从接收器 304 接收验证请求，以及接收该验证请求内所包含的脉冲的到达时间和到达角度信
20 息。

图 4 表现了适用于诸如网络 100（图 1）或网络 200（图 2）的无线网络中的网络服务器的示意图。服务器 400 包括处理器 402、存储器 404 和收发器 406。收发器 406 在端口 410 处被耦合到介质 116。如以上参照图 1 而描述的，介质 116 将该网络服务器与任何数量的网络接入点设备（例如，网络接入点设备 300
25 （图 3））耦合。收发器 406 从介质 116 上的网络接入点设备接收信息。在一些实施例中，从多个网络接入点设备接收无线信号属性；并且，处理器 402 确定这些无线信号所起源的发送器的位置。服务器 400 可能是个人计算机（PC）、服务器、大型机、手持设备、便携式计算机、或可以执行这里所描述的各种操作的任何其他的系统。

存储器 404 表示包括机器可存取介质的物件。例如，存储器 404 可以表示以下任何一项或多项：硬盘、软盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、快闪存储器、CDROM、或包括机器可读的介质的任何其他类型的物件。存储器 404 可以存储用于完成本发明的这各种方法实施例的执行的指令。

5 存储器 404 也可能包括描述服务器 400 和整个网络的当前状态的数据。例如，存储器 404 可能包括描述逻辑边界以及网络节点和资产标签的位置的数据。图 5 示出一个可能的数据集。

图 5 表现了适用于本发明的各种实施例中的数据结构。数据结构 500 包括逻辑边界数据库 510 和资产数据库 520。逻辑边界数据库 510 包括描述一个或多个逻辑网络边界的数据 502、以及描述一个或多个逻辑资产边界的数据 504。数据 502 描述诸如逻辑网络边界 220（图 2）的逻辑网络边界。该逻辑网络边界可以由数据 502 按许多格式中的任何格式来加以描述。例如，一系列线段可以由端点来规定，或者，矢量可以由端点和方向来描述。同样，数据 504 可以按任何合适的格式来描述逻辑资产边界。例如，数据 504 可能包括端点、矢量或任何形状。

资产数据库 520 包括描述资产标签和被跟踪的资产的记录。例如，可以连同该被跟踪的资产的属性和为其分配该资产的该逻辑资产边界一起来保持资产标签序列号。这些属性可能包括任何有用的信息。还例如，在跟踪零售店环境内的资产的实施例中，这些属性可能包括价格和说明数据。例如，在跟踪实验室内的资产的实施例中，这些属性还可能包括该被跟踪的资产的说明、以及在 20 在该资产离开该逻辑资产边界的情况下将要被通知的人的身份标识。

在操作中，网络服务器可以跟踪具有序列号的资产的位置，并将该资产的位置与该资产数据库中所规定的该逻辑资产边界进行比较。例如，资产标签可以传送由至少一个网络接入点设备接收并被发送到该服务器的唯一序列号。该服务器可以使用该被跟踪的资产的序列号，从该资产数据库中检索一个或多个适当的记录。可以将该被跟踪的资产的位置与该资产数据库中所规定的该逻辑资产边界进行比较。如果该被跟踪的资产在该边界以外，则可以发出警报。如 25 这里所使用的，术语“发出警报”指将要采取的任何适当的动作。例如，在一些实施例中，发出警报可能包括：将电子邮件消息发送给负责方。在其他实施

例中，发出警报可能包括：拉响警报器，以及打开红色闪烁灯。可以预定义当发出警报时将要采取的该特殊动作过程，或者，该特殊动作过程也可以取决于被存储在适当的资产数据库记录的属性领域内的信息。

如图 5 所示，数据结构 500 包括支持逻辑资产边界和逻辑网络边界的数据。5 一些实施例只包括逻辑资产边界，其他实施例只包括逻辑网络边界。例如，在一些实施例中，该网络被安装在没有被跟踪的资产的环境中。在这些实施例中，不一定存在逻辑资产边界。在其他实施例中，该网络被安装在不包括网络节点、但包括被跟踪资产的环境中。在这些实施例中，不一定存在逻辑网络边界。

图 6 和图 7 表现了根据本发明的各种实施例的流程图。在一些实施例中，10 方法 600 和 700 由诸如服务器 400（图 4）的服务器来执行。在其他实施例中，这些方法分布在服务器和网络接入点设备上。方法 600 和 700 中的各种动作可以按所呈现的顺序来执行，或者可以按不同的顺序来执行。另外，在一些实施例中，分别从方法 600 和 700 中省略图 6 和图 7 列出的一些动作。

现在参考图 6，表现了用于基于位置的网络验证的方法的流程图。在 610 处，15 从节点接收包括一系列电磁脉冲的无线信号。该节点对应于正尝试访问该网络的网络节点（例如，前面的附图中所示的网络节点）。该网络节点可能正使用单个网络接入点来尝试对该网络进行验证，但该无线信号可能由多个网络接入点设备来接收。在 620 处，从该节点接收网络验证请求。在一些实施例中，该网络验证请求由单个网络接入点设备来接收，并被转送到网络服务器。在其他20 实施例中，该网络验证请求由多个网络接入点设备来接收，所有这些网络接入点设备将该请求转送到该网络服务器。

图 6 和图 7 的剩余说明提及到达时间信息的运用。对“到达时间”的每次引用同样适用于“到达角度”信息。例如，当传送到达时间信息时，也可以传送到达角度信息。同样，当使用到达时间信息来决定节点的位置时，也可以使用25 使用到达角度信息来决定节点的位置。

在 630 处，从多个网络接入点接收到达时间信息。所接收的该到达时间信息可以描述来自该网络节点的多个电磁脉冲，或者可以描述单个电磁脉冲。在 640 处，根据该到达时间信息来决定该节点的位置。在 650 处，确定该节点的位置是否符合标准。这可能对应于任何基于位置的标准。例如，该标准可能包

括一个或多个逻辑网络边界。在 660 处，如果该节点的位置符合该标准，则提供验证。

图 7 表现了用于操作包括基于位置的验证和被跟踪的资产的网络的方法的流程图。在 710 处，从多个网络接入点接收到到达时间信息。该到达时间信息描述起源于该节点的基于脉冲的无线信号。在 720 处，接收起源于该节点的网络验证请求。在 730 处，确定该节点是否在逻辑网络边界内；并且，在 740 处，如果该节点不在该逻辑网络边界内，则拒绝验证。

在 750 处，从多个网络接入点接收到到达时间信息。该到达时间信息描述起源于资产标签的基于脉冲的无线信号。在 760 处，确定该资产标签是否在逻辑资产边界内。这可能包括：访问诸如数据库 500（图 5）的数据库。在 770 处，如果该资产标签不在该逻辑资产边界内，则发出警报。

将会理解：上文意在起说明的作用，而不是起限制的作用。本领域普通技术人员通过阅读和理解上文，将会明白许多其他的实施例。所以，应该参照所附权利要求书并连同为其授权这类权利要求书的全部范围的相等物，来确定本发明的范围。

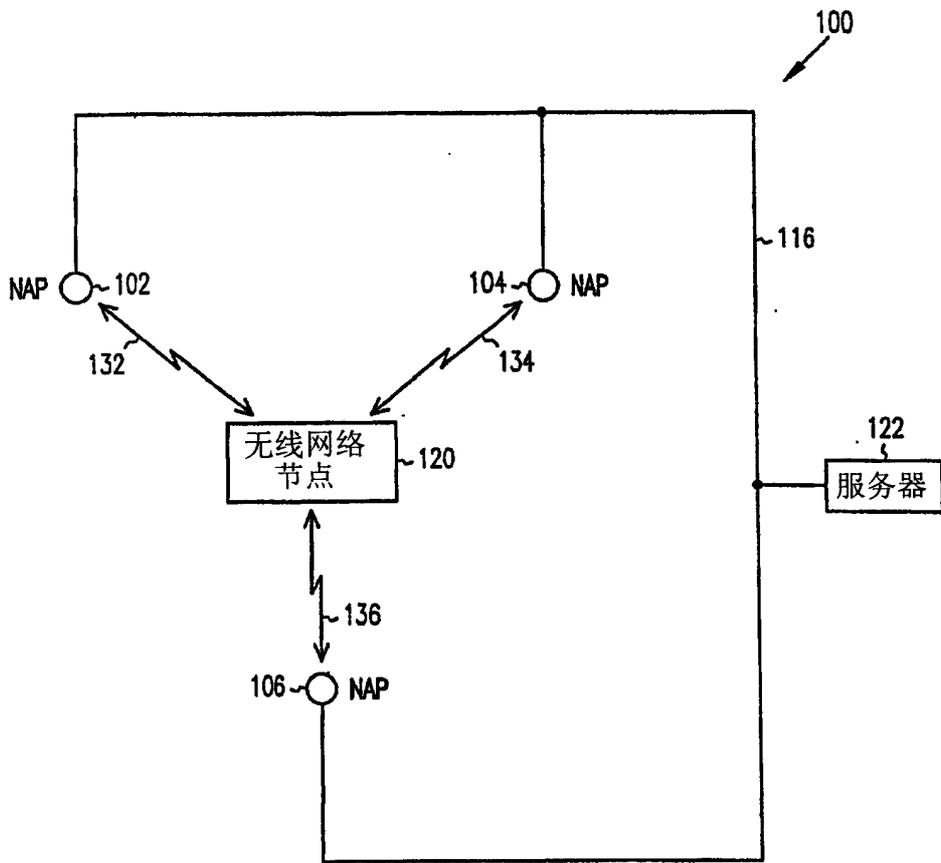


图 1

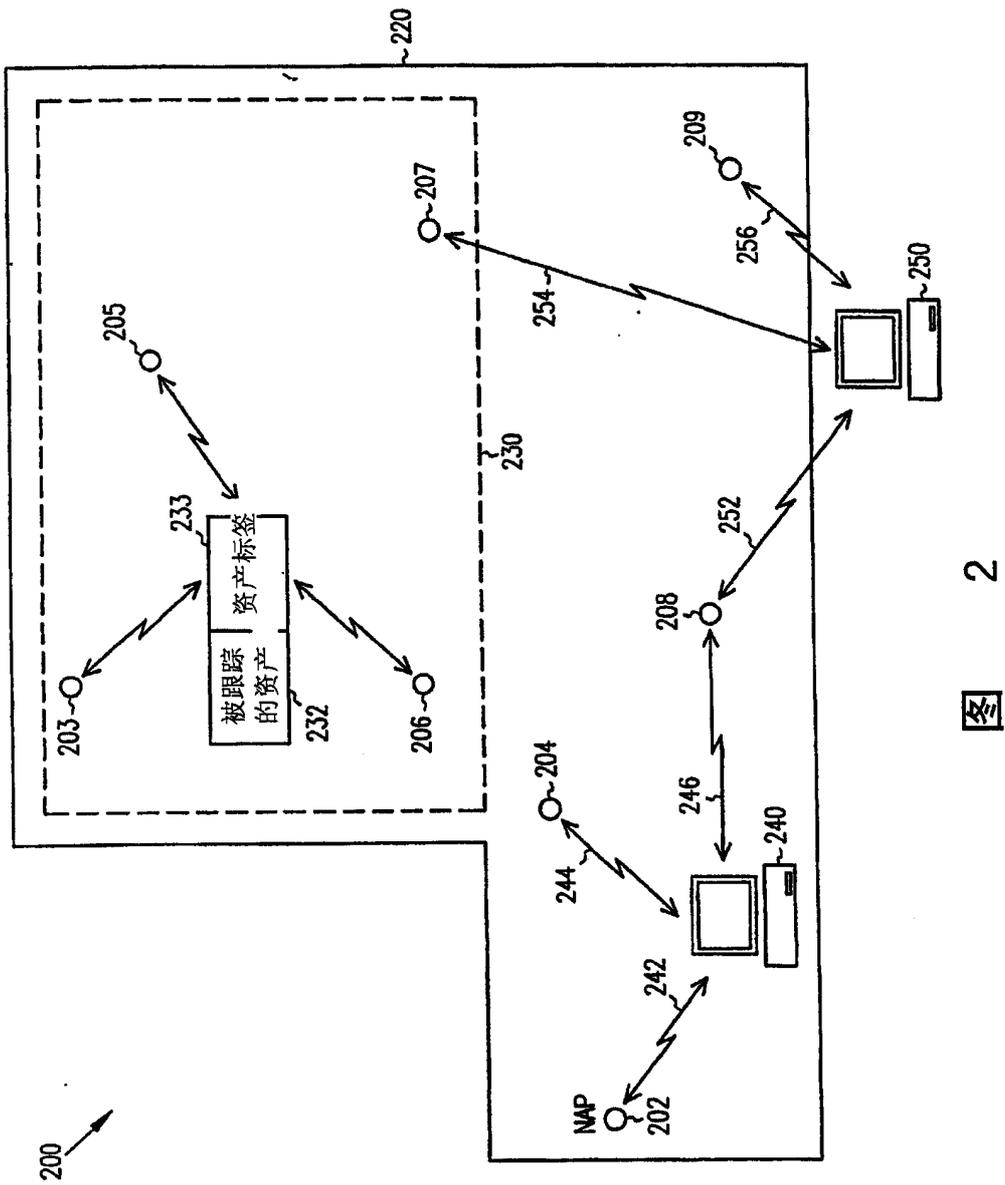


图 2

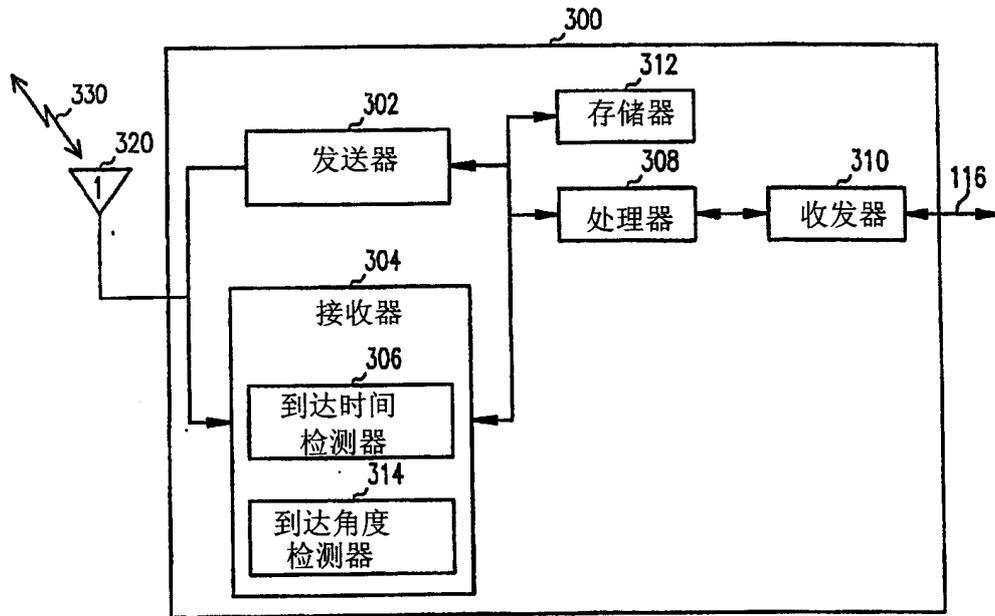


图 3

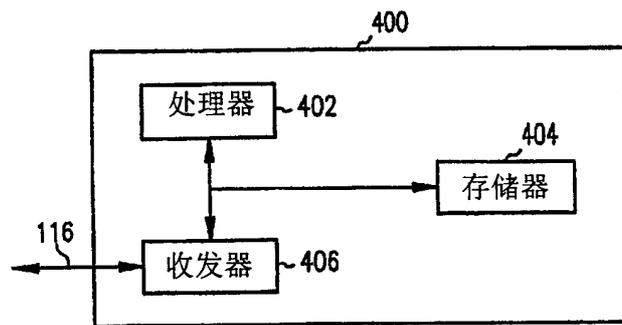


图 4

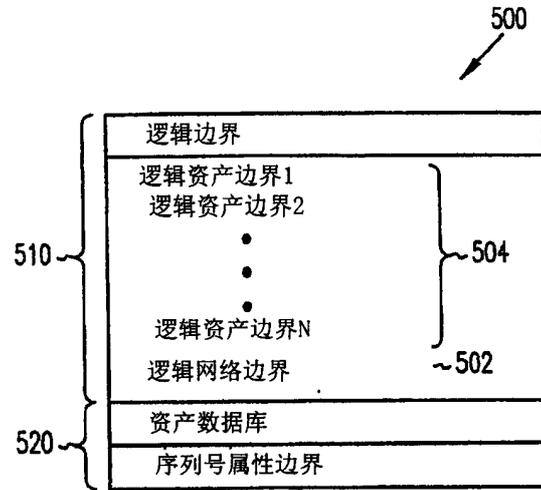


图 5

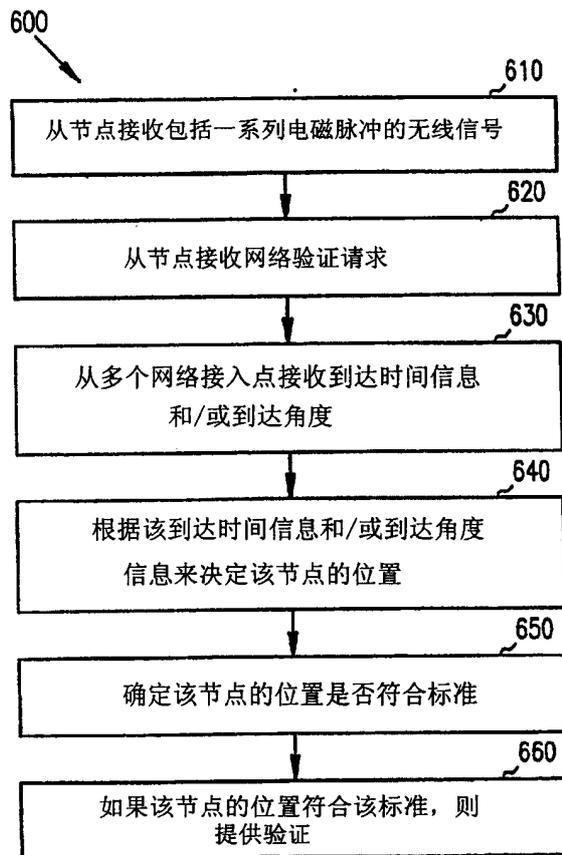


图 6

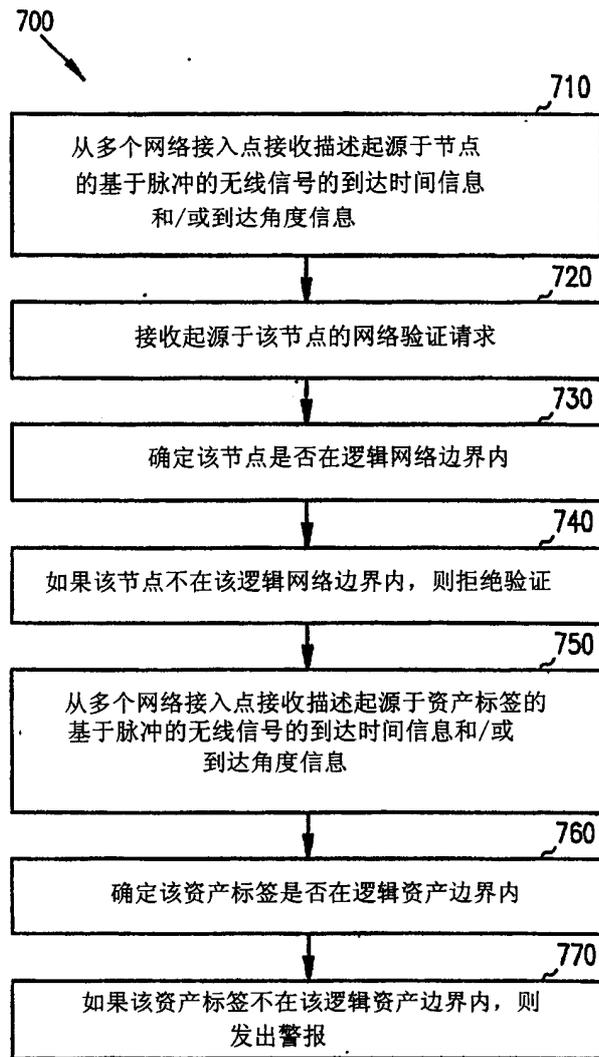


图 7