



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96180064. X

[45] 授权公告日 2004 年 2 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1138209C

[22] 申请日 1996. 12. 20 [21] 申请号 96180064. X

[30] 优先权

[32] 1995. 12. 22 [33] US [31] 08/577,875

[86] 国际申请 PCT/US96/20104 1996. 12. 20

[87] 国际公布 WO97/23831 英 1997. 7. 3

[85] 进入国家阶段日期 1998. 8. 19

[71] 专利权人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 J·F·哈姆纳 S·雅尼赫

J·L·德斯派恩 K·D·尼曼

B·D·瑟维 D·D·特兰

F·K·维尔赫

审查员 马晓亚

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

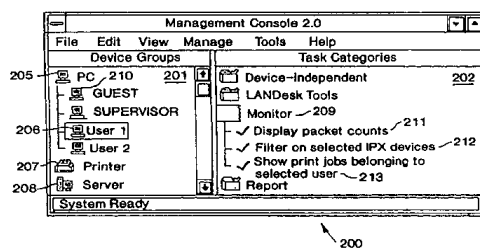
代理人 王勇 王岳

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 15 页

[54] 发明名称 管理计算机网络的方法和装置

[57] 摘要

提供了管理包括多个设备的一个计算机网络的计算机实现的方法，其中多个网络管理任务可在所述设备上执行。收集关于网络当前配置的数据，包括网络中的设备类型、网络中存在的每一设备类型的数量、设备之间的关系和可在每一设备上执行的任务。然后把这些数据存储在一个表示网络地图的数据库中。使用数据库(200)中的数据产生一个相应于所述网络地图的显示。该显示使用设备和任务的位图表示(205、207)说明设备(201)和可在这些设备上执行的任务(202)之间的关联。所述显示可以包括网络中设备(201)的层次结构的、图式的、或者地理的表示。这些设备组织成若干组。响应用户选择一个设备或设备组的输入，可由该设备或设备组执行的任务在显示(209、211)中被标识出来。用户可以通过施加选择任何一个任务的输入而启动该显示的任务。



1. 一种显示与计算机网络有关的信息的方法，该网络包括多个设备，多个任务中的每一个可在至少一个设备上执行，所述方法包括的步骤有：

确定网络的当前状态，网络的当前状态包括该网络的现行配置；
在数据库中存储表示网络当前状态的数据；
为每一设备确定可以执行的任务；

生成一个相应于网络当前状态的显示，所述显示包括所述设备与可在所述设备上执行的任务之间的关联。

2. 根据权利要求1的方法，进一步包括组织所述设备为多个组的步骤。

3. 根据权利要求2的方法，进一步包括为每一组确定可在所述组中每一设备上执行的任务的步骤。

4. 根据权利要求1的方法，进一步包括，在接收到用户选择至少一个设备的输入时在所述显示中确定哪一个任务可由所述至少一个设备执行的步骤。

5. 根据权利要求1的方法，进一步包括，响应用户选择一个所述任务的输入，启动在所述显示中显示的其中一个任务的步骤。

6. 根据权利要求1的方法，进一步包括的步骤有：
响应用户的查询，确定在网络中现存的特定类型的设备；
生成该显示，以使得特定类型的设备在该显示中标识出来。

7. 根据权利要求1的方法，其中，生成该显示的步骤包括生成设备的一个层次结构表示的步骤。

8. 根据权利要求7的方法，其中，生成该显示的步骤包括生成任务的一个子集的层次结构表示的步骤。

9. 根据权利要求1的方法，其中，生成该显示的步骤包括生成设备的一个图解表示的步骤。

10. 根据权利要求1的方法，其中，生成该显示的步骤包括生成设备的一个地理表示的步骤。

11. 根据权利要求1的方法，进一步包括的步骤有：
存储表示网络过去状态的数据；
提供相应于网络过去的状态与该网络当前状态比较的显示。

12. 根据权利要求 1 的方法, 其中, 表示该网络当前状态的数据包括有关网络中设备类型的数据和网络中设备之间互连的数据。

13. 一种显示与计算机网络有关的数据的计算机实现方法, 所述网络包括多个设备, 多个任务中的每一个可在至少一个设备上执行, 所述方法包括的步骤有:

产生所述网络当前状态的数据, 所述数据包括所述网络当前配置的信息和在网络中的设备上可执行的任务的信息;

在数据库中存储表示网络状态的数据;

生成网络当前状态的一个显示, 所述显示包括显示网络状态的表示的第一部分, 其中, 所述表示可作为包括表示所述设备的符号的一个树形结构显示, 所述显示还包括第二部分, 所述第二部分为从第一部分选择的设备或设备组显示可在所选择的设备或设备组上执行的任务。

14. 根据权利要求 13 的计算机实现方法, 其中, 在该显示的第一部分, 该所显示的设备被组织成设备组。

15. 根据权利要求 13 的计算机实现方法, 其中, 在该显示的第二部分, 该所显示的任务被组织成任务类别。

16. 一种管理一个计算机网络的装置, 所述计算机网络包括多个设备, 该装置包括:

用于收集网络当前配置数据的发现管理器;

连接到所述发现管理器的数据库, 该数据库用于存储数据, 该数据库表示网络状态;

连接到发现管理器的任务管理器, 该任务管理器确定和维护任务信息, 所述任务信息包括可在网络中的设备上执行的任务, 任务信息还包括表示每一个任务可在其中执行的设备的信息;

连接到发现管理器的视图发生器, 该视图发生器用于向用户产生代表网络状态和任务信息的显示。

17. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 关于网络当前配置的数据包括有关网络中设备类型、网络中存在的每一类型设备的数量、网络中设备之间的互连的信息。

18. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 所述显示指示设备之间的关系。

19. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 所述显示包括设备的层次结构显示。

20. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 所述显示包括设备的图解显示。

21. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 所述显示包括设备的地理显示。

22. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 视图发生器用于进一步提供在选择的设备上可执行任务的显示。

23. 根据权利要求 22 的装置, 进一步包括根据显示的任务信息响应一个用户输入, 而启动一个显示的任务的装置。

24. 根据权利要求 22 的装置, 进一步包括将所述设备归类为多个组的装置, 其中任务管理器进一步用于为每一组识别可在所述组的每一设备上执行的任务。

25. 根据权利要求 24 的装置, 其中, 由用户定义所述多个组的一组。

26. 根据权利要求 24 的装置, 其中, 显示的任务与特定设备或特定设备组相关。

27. 根据权利要求 16 的装置, 进一步包括将所述任务组织为多个类别的装置, 每一类别包括至少一个任务。

28. 根据权利要求 27 的装置, 其中, 由用户定义所述多个类别的一种类别。

29. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 发现管理器包括多个模块, 每一模块用于识别具有特定属性集的设备。

30. 根据权利要求 16 的装置, 其中, 所述数据库还包括表示网络的过去配置的数据。

31. 根据权利要求 30 的装置, 其中, 所述视图发生器还用于生成一个相应于网络过去配置和网络当前配置比较的显示。

管理计算机网络的方法和装置

技术领域

5 本发明涉及计算机联网领域，更具体地说，本发明涉及给计算机网络提供管理服务的工具。

背景技术

个人计算机使用的迅速增加产生世界范围对计算机联网的兴趣，一个基本的例子是“INTERNET”的普遍使用。小规模的计算
10 机网络，例如局域网(LAN)，已经扩展到无数不同的商务和技术领域。然而，随着用户更加依赖计算机网络，他们也要求更为复杂的管理网络的能力。已有许多不同的软件包给用户
提供这种管理能力。

然而现有的网络管理软件产品有一些缺点。例如，这样的产品多为“工具型”，也就是说，虽然这些软件提供用户(网络管理员)一
15 组执行网络管理例如故障诊断的工具，但是它常常依赖用户决定哪一个工具最适合执行某个特定的任务，和决定一个任务应该对网络中的哪一个设备执行。另外，对网络管理员或者用户来说，常常很难对可用的管理工具足够精通，因此无法充分使用这些工具。这些工具也越来越要求用户对网络结构具有广泛的知识，和把这些信息用于管理工
20 具上。此外，现有网络管理工具通常只给用户提供一种检查网络结构的预定格式。

因此，所需要的是从更为灵活而面向设备角度设计的一组网络管理服务。更具体地说，所需要的是一个网络管理工具，它能提供用户
25 网络结构、可以执行的任务、以及可以执行每一特定任务的设备的信息。另外还需要的是能提供用户以可定制的方式观看网络结构的一种工具。

发明内容

提供了一种提供计算机网络信息的计算机实现方法。该网络包括一些设备。提供一些任务，使得每一任务可在至少一个设备上执行。
30 在本发明的方法中，生成一个显示，它具有相应于设备的第一区域和相应于任务的第二区域。多个设备的子集的图标显示在第一区域。接受用户对图标选择的输入，响应该用户输入，在第二区域上显示指示

哪一个任务可以在设备子集的哪一个设备上执行的信息。

按照本发明的一个方面，提供一种显示与计算机网络有关的信息的方法，该网络包括多个设备，多个任务中的每一个可在至少一个设备上执行，所述方法包括的步骤有：确定网络的当前状态，网络的当前状态包括该网络的现行配置；在数据库中存储表示网络当前状态的数据；为每一设备确定可以执行的任务；生成一个相应于网络当前状态的显示，所述显示包括所述设备与可在所述设备上执行的任务之间的关联。

按照本发明的另一方面，提供一种显示与计算机网络有关的数据的计算机实现方法，所述网络包括多个设备，多个任务中的每一个可在至少一个设备上执行，所述方法包括的步骤有：产生所述网络当前状态的数据，所述数据包括所述网络当前配置的信息和在网络中的设备上可执行的任务的信息；在数据库中存储表示网络状态的数据；生成网络当前状态的一个显示，所述显示包括显示网络状态的表示的第一部分，其中，所述表示可作为包括表示所述设备的符号的一个树形结构显示，所述显示还包括第二部分，所述第二部分为从第一部分选择的设备或设备组显示可在所选择的设备或设备组上执行的任务。

按照本发明的又一方面，提供一种管理一个计算机网络的装置，所述计算机网络包括多个设备，该装置包括：用于收集网络当前配置数据的发现管理器；连接到所述发现管理器的数据库，该数据库用于存储数据，该数据库表示网络状态；连接到发现管理器的任务管理器，该任务管理器确定和维护任务信息，所述任务信息包括可在网络中的设备上执行的任务，任务信息还包括表示每一个任务可在其中执行的设备的信息；连接到发现管理器的视图发生器，该视图发生器用于向用户产生代表网络状态和任务信息的显示。

本发明的其它特征可以从附图和后面的详细说明中明显看出来。

附图说明

本发明以实例说明，而并不局限于附图中的图形。附图中相同的标号表示相似的元件，其中：

- 30 图 1 表示可以实现本发明的计算机网络，
- 图 2 A 表示具有设备窗口和任务窗口的逻辑视图显示，
- 图 2 B 表示由设备的树形层次结构组成的显示，

图 3 是一个管理网络的核心服务的方框图，

图 4 是发现管理器核心服务的方框图，

图 5 是一个对象关系模型 (O R M) 图，它表示根据本发明的一个数据库引擎的元模式，

5 图 6 是一个物理网络模型核心服务的方框图，

图 7 是一个物理网络模型模式的对象关系模型 (O R M) 图，

图 8 表示一个说明按照本发明存储网络配置信息的图，

图 9 是一个视图发生器核心服务的方框图，

10 图 1 0 是说明按照本发明管理一个网络的核心服务的总操作的流程图，

图 1 1 是说明在按照本发明由核心服务执行的网络发现过程期间执行的步骤的流程图，

图 1 2 是说明对选择的一个或一组设备计算任务的步骤的流程图，

15 图 1 3 是说明对一组设备计算任务的步骤的流程图，

图 1 4 是说明对一个给定设备计算任务的步骤的流程图，

图 1 5 是说明为一个部件计算任务的步骤的流程图。

具体实施方式

20 叙述了为一计算机网络提供管理服务的一种方法和装置。在下面的叙述中，为说明起见，叙述了大量特定的细节以便能对本发明有彻底的了解。然而，对熟悉本技术领域的人显然可以不要这些特定的细节而实施。在另一些场合，公知的结构和设备以方框图的形式表示，以避免不必要地模糊本发明。

25 本发明包括提供为管理一个计算机网络例如一个局域网 (L A N) 的一些核心服务的步骤。这些步骤可以由一个通用处理器执行，它用使处理器执行所述步骤的指令编程。这些指令可以在存储器、磁盘、C D - R O M 或其它海量存储设备中存储。另外的方案是这些步骤可以由包含执行所述步骤的硬连线逻辑的特定硬件部件执行或由可编程通用计算机部件和定制硬件的任意组合执行。

30 如图 3 所示，核心服务 3 0 0 包括一个发现管理器 3 0 1、一个数据库引擎 3 0 2、一个物理网络模型 3 0 3、一个视图发生器 3 0 4 和一个任务管理器 3 0 5。核心服务 3 0 0 提供用户 (例如一个 L

AN的管理员)网络结构的定制视图、在该网络中的设备上可执行的各种网络管理任务、和每一任务在其上可以被执行的特定设备。应该注意,在本说明中,“设备”一词既可以指物理设备,也可以指逻辑设备。

5 由核心服务300提供的功能和信息通过一个图形用户接口给出。因此,本发明设计为在窗口-图标环境中操作。实现窗口-图标环境的专门方法在计算机技术中公知,因此这里不再叙述。本发明也结合操作系统和能够显示窗口、在窗口中显示图形和文本信息以及在显示设备上显示光标符号的系统功能一道使用。也需要与鼠标和光标
10 功能键连接的系统功能。这些资源是标准的处理部件,它们在计算机技术中公知。

图1表示可以实现本发明的一个计算机网络10。网络10包括若干单独的计算机系统12、15和20。这些计算机系统包括个人计算机(PC)系统20,它们是管理服务器12或者被管理的服务器15的
15 客户机。虽然在网络10中可以有多台服务器,但是只需要一个服务器即管理服务器12即可实现本发明。在管理服务器12中至少实现包括协调各种服务的控制软件的某些服务功能。被管理的服务器15代表网络10中除管理服务器12之外的任何服务器。应该理解,在实施本发明的任何网络中,可以有多台管理服务器12或者
20 被管理的服务器15。

下面将会详细叙述,核心服务定期地或者根据用户命令收集网络当前的物理或逻辑结构的数据。这些数据包括网络中的设备类型、每一类型设备的数量以及它们的连接,它们被存储在一个表示网络“地图”的数据库
25 中。另外,核心服务还收集和维护可以在每一设备上执行的任务的数据。任务是可以在网络设备上进行故障诊断、监视或报告而采取的动作。在各种网络设备上可以执行的任务的例子有:观看一特定PC的屏幕,显示包计数,运行一个报告,执行远程病毒扫描,重新启动选择的工作站,显示打印任务,或者显示没有运行的打印机。

显示在本说明书中称为“逻辑视图”,它用符号表示网络中的设备和相关的可执行的任
30 务。在一个实施例中,这些设备根据存储的网络地图表示为层次结构的一部分。设备可以组织为可由用户定义的各种设备组,任务也可组织成由用户可定义的任务类别。用户可以通过

在一个“控制面板”屏幕上施加一个用户输入启动任何显示的任务(例如用鼠标双击一个任务图标)。

I. 用户接口

图 2 A 表示一个典型网络的逻辑视图显示 2 0 0 的例子。逻辑视图 2 0 0 包括一个设备窗口 2 0 1 和一个任务窗口 2 0 2。网络中的设备和设备组表示在设备窗口 2 0 1 中。每一组和每一设备用其名字和位图(图标)表示。例如,设备窗口 2 0 1 包括位图 2 0 5、2 0 7 和 2 0 8,分别表示“P C”组、“打印机”设备组和“服务器”设备组。用光标控制设备(例如鼠标,轨迹球等)双击一个组位图,将使该组在设备窗口 2 0 1 中展开为一个由在该组中的所有设备组成的树形层次结构。例如“客户”2 1 0 和“用户 1”2 0 6 低于“P C”2 0 5,因为这些设备是“P C”组的成员。

任务窗口 2 0 2 显示可以在设备窗口 2 0 1 中被选择的某一特定设备或设备组上执行的任务或者任务类别。例如,在任务窗口 2 0 2 上显示的任务或任务类别表示可以在设备“用户 1”上可执行的任务/任务类别,因为“用户 1”的位图 2 0 6 在设备窗口 2 0 1 中被选择(因此由一框括起来)。在任务窗口 2 0 2 中,任务 2 1 1、2 1 2 和 2 1 3(分别表示“显示包计数”、“在选择的 I P X 协议设备上过滤器”和“显示属于被选择用户的打印任务”)每一个都是任务类别“监视”2 0 9 的成员。在设备窗口 2 0 1 中选择一个不同的设备或设备组将使相应于被选择的设备或设备组的不同的任务组和任务类别被显示。

用户可以使任何被显示的任务在一个设备上执行。任务通过用户选择所希望的任务的位图和该任务在其上被执行的设备或设备组而被启动,然后键入一个预定的用户输入,例如从一个下拉式菜单选择一个选项或用光标控制设备双击一个任务。

在本发明的一个实施例中,设备窗口 2 0 1 显示一个树形层次结构,显示网络中组织成组的所有设备的逻辑或物理连接。图 2 B 表示一个显示的例子,它由用其位图和名字表示的设备的树形层次结构组成。每一设备都属于“服务器”组。该“服务器”组包括一个设备“服务器 1”。设备“N I C”(网络接口卡)和“用户媒体”是设备“服务器 1”的部件,因此其名称用符号“< >”括起来。设备“客户”、

“管理员”、“用户 1”和“用户 2”附属于设备“服务器 1”(不是其部件)。第二个“NIC”是设备“用户 2”的部件。应该理解,除树形层次结构之外或者代替树形层次结构,本发明的其它实施例可以包括图式的、地理的或其它网络结构的视图。

5 I I. 系统结构

如图 3 所示,本发明的软件包括一些以独立模块实现的核心服务 3 0 0,它们包括发现管理器 3 0 1、数据库引擎 3 0 2、物理网络模型 3 0 3、视图发生器 3 0 4 和任务管理器 3 0 5。总的说来,发现管理器 3 0 1 收集关于被管理网络 1 0 中设备的实时数据和协调对网络历史数据和实时设备数据的存取。数据库引擎 3 0 2 提供用以存储网络设备和任务数据的逻辑数据库结构。数据库引擎 3 0 2 还支持适用于各种客户软件应用程序需要的查询机制,例如一个存货管理应用程序。另外,数据库引擎 3 0 2 还允许客户应用程序定义以对每一应用适合的方式存储的数据字段。物理网络模型 3 0 3 包括实际数据库并使用数据库引擎 3 0 2 为发现管理器 3 0 1 提供存储和检索网络设备信息。物理网络模型 3 0 3 表示被管理网络 1 0 的所有部分以及这些部分是怎样连接的。在本发明的一些实施例中,物理网络模型 3 0 3 可以给客户应用程序提供一些手段,用以增加、修改和删除设备和这些设备之间的关系以及响应用户请求提供对于一个设备或其它设备表具有给定关系的设备表。视图发生器 3 0 4 为网络 1 0 中的设备和可用任务提供灵活的、用户定义的列表功能,其可以显示在逻辑视图 2 0 0 上。LAN 管理员可以以不同方式排列设备,以提供最有用的网络组织表示。最后,任务管理器 3 0 5 维护网络中所有可执行的任务的信息和这些任务可在其上执行的设备的信息,并响应用户命令启动任务。

图 1 0 的流程图表示核心服务 3 0 0 的总操作。发现管理器 3 0 1 定期或响应用户查询判定网络的逻辑配置(以及可选择的物理配置)(步骤 1 0 0 1)并将这一配置信息存储在物理网络模型 3 0 3 的数据库中。任务管理器 3 0 5 确定网络的有效任务(亦即至少可在网络中的一个设备上执行的任务)(步骤 1 0 0 2)并将每一有效任务与可在其上执行该项任务的特定设备或设备组关联(步骤 1 0 0 3)。如果用户请求显示的话(步骤 1 0 0 4),则由视图发生器 3 0

4 更新逻辑视图 2 0 0 并显示 (步骤 1 0 0 5)。然后该过程根据用户定义的更新频率周期重复 (步骤 1 0 0 6)。

A. 发现管理器

发现管理器提供现时连接在网络中的设备的数据和关于过去已经连接和可用的设备的历史信息。图 4 表示发现管理器 3 0 1 的方框图。发现管理器包括一个控制模块 3 1 0, 若干发现模块 3 1 2, 和一个发现应用编程接口 (A P I) 3 1 1。不同发现模块 3 1 2 查询网络 1 0 以寻找特定类型的设备。每一发现模块是专门寻找某种类型设备, 虽然不同发现模块找到的特定设备可能有重叠。当一个设备由一个发现模块 3 1 2 找到后, 该模块就把该设备的信息加到物理网络模型 3 0 3 中。再次参考图 1, 发现模块 3 1 2 可以在管理服务器 1 2 上实现, 或者分布在网络 1 0 上的两个或更多个计算机之间。在配置文件中记录有发现某一特定类型设备的模块, 这一信息由发现控制模块 3 1 0 使用。

控制模块 3 1 0 和 A P I 3 1 1 在管理服务器 1 2 上实现。控制模块 3 1 0 提供由发现模块 3 1 2 执行的网络查询的调度。控制模块 3 1 0 还处理用户对设备信息的请求。控制模块 3 1 0 通过搜索在物理网络模型 3 0 3 内的设备, 运行一个或多个发现模块 3 1 2, 或在需要时同时执行两者, 可以满足这样的请求。发现控制模块 3 1 0 通过搜索配置文件中指示相应要运行的发现模块的设备类型和名称的条目来决定哪一个发现模块运行。因此, 网络可以自动地由发现管理器 3 0 1 周期地查询, 这里, 周期可以由用户定义, 也可响应用户查询手工确定。

发现 A P I 接口 3 1 1 提供管理服务器 1 2 的操作系统和控制模块 3 1 0 之间的功能接口。在发现 A P I 3 1 1 中, 任何返回设备表或者设备数据的功能都包含一个参数以提供设备表, 该参数通知发现管理器在物理模型数据库中是查阅网络的当前状态还是历史数据, 或者两者都查。无论哪种情况, 被标识的设备都将在数据库中 (要么该设备已经存在, 或者发现模块响应被调用的功能将其放置在那里), 应用程序可以获得它们的信息。

可以检索实时数据的发现 A P I 3 1 1 的功能有:

获得设备属性 (Get Device Attribute)

设备列表 (List Devices)

设备属性列表 (List Device Attribute)

设备与其属性一起列表 (List Devices With Attribute)

设备与其属性值一起列表 (List Devices With Attribute Value)

5 链接的设备列表 (List Linked Devices)

组成员列表 (List Group Members)

后面解释术语“属性”、“属性值”和“链接的”设备的概念。发现 A P I 3 1 1 的其它功能包括:

增加设备 (到物理网络模型)

10 更新设备

增加设备到组

组成员列表

图 1 1 提供在发现过程中所执行的步骤的流程图。注意: 执行这些步骤的职能可以分布在网络中的不同计算机之间。根据由控制模块 3 1 0 提供的调度, 每一单个的发现模块 3 1 2 查找网络寻找特定类型的设备 (步骤 1 1 0 1 和 1 1 0 2)。为了能被识别为网络的一部分, 一个给定的设备必需至少提供属于该设备类型的预定属性组的属性。当发现一个特定的设备时, 相应的发现模块 3 1 2 确定该设备的任一关键属性值 (步骤 1 1 0 4), 并把该设备和属性值加到数据库中 (步骤 1 1 0 5)。

20 B. 数据库引擎

如上所述, 数据库引擎 3 0 2 支持由各种客户应用程序使用的查询机制。另外, 数据库引擎允许客户应用程序定义为每一个这样的应用程序以适合方式存储的字段。该数据库将有效地存储数据, 即使一个记录的字段在核心服务 3 0 0 实际应用之前未被定义。因此, 数据库引擎 3 0 2 体现一种数据库模式, 它用于定义另一更具体的数据库模式。更具体地说, 数据库引擎 3 0 2 体现一种元模式, 它用于定义更为具体的模式 (下面将会叙述), 其为物理网络模型 3 0 3 的基础。

图 5 是一个对象关系模型 (O R M) 图, 它概念性地表示数据库引擎元模式的部件和它们彼此之间的关系。数据库的基本存储单元是对象 6 0 0。在图 5 的 O R M 图中, 矩形表示对象类, 线表示对象之间的关系, 菱形表示三元关系, 空心三角形表示具体化的概念, 实心

三角形表示聚合概念。对象600具有一个与其关联的对象类型601，其由用户登记。每一对象类型601具有一个对象类型名602。对象600还有到另一对象600的专有连接类型603的连接603。连接类型603由用户登记，可以表示用户希望的任何连接或关系。两个对象600可以具有多重连接，但是每一连接必须具有不同的连接类型603。每一连接类型603具有一个连接类型名604。一些可能的连接类型的例子：IPX（亦即通信协议），物理部件，逻辑部件和以太网。连接记录可以存储在和对象记录分开的表中以改善效率。

10 属性605用于把用户选择的数据（例如一个设备地址，一个邮件中心等）附加在对象600上。属性605是可选字段，它可以只用于被选择的设备。属性605也用于判定一个设备是否由发现管理器301识别为网络一部分，这一点下面将叙述。作为可被识别为网络的一部分，一个给定的设备必须至少提供先前为该设备类型定义的属性。属性605是一个对象600的具体化。另外，属性605是由用户登记的属性类型606和属性值607的一个集合。因此，对象600连接到属性605。每一属性类型具有一个属性类型名608。

C. 物理网络模型

物理网络模型303（PNM）表示被管理网络10的所有部分以及这些部分怎样关连。参考图6，PNM303包括一个PNM管理器331，一个在功能上连接到发现管理器301的PNM API332和一个由数据库引擎302驱动的物理模型数据库333。PNM303提供在物理模型数据库333中存储由发现模块312获得的实时和历史网络信息。存储的信息包括设备、设备类型、设备属性和在网络中的设备之间的关系。设备在物理模型数据库333中表示为对象（见图4），而关系表示为连接。PNM303另外为客户应用程序提供增加、修改和删除设备以及设备之间关系的工具。响应用户请求，PNM303进一步提供与一个设备或者其它设备表具有特定关系的设备表。

30 为表示一个网络的物理组织，PNM303使用一个由发现管理器301发现的所有设备的表，并在物理模型数据库333中维护每一设备是如何连接到其它设备上的信息。该连接信息可以包括下面的

信息，诸如一个设备在物理上和另一设备安装在同一盒子中的信息，客户机/服务器关系，或任何其它或许对一个应用程序有用的连接类型。完整的物理模型数据库 3 3 3 表示一张图（亦即一个数字模型），图中的节点表示设备，而在节点间的连线表示设备之间的连接。可以使用标准的图论来找出节点之间的关系，诸如最短路径、环、连接和最优化。

图 8 表示使用本方法如何存储一个典型的网络和在其 PNM 数据库 3 3 3 中确定的各种连接。图 8 的网络包括网段 8 0 1 和网段 8 1 2。一个网段通常表示一个网络的任何物理或者逻辑邻接的部分。表示为连接（因此存储）到一特定网段上的设备驻留在该网段上。因此，在图 8 中，NIC 8 0 2、8 0 3、8 0 4 和 8 0 5，网络端口 8 0 6，文件服务器 8 0 7，远程管理代理（RMA）8 0 8 和 PC 8 0 9 所有都驻留在网段 8 0 1 上。驻留在不同网段上的设备必须通过路由器连接来彼此通信。NIC 8 1 1 属于网段 8 1 2，因此，路由器 8 1 0 连接在 NIC 8 0 5 和 NIC 8 1 1 之间以便使在网段 8 0 1 上的设备与网段 8 1 2 上的设备通信。

在发现过程中，通过检查设备属性可以确定设备的互连。例如，在一个实施例中，设备可以具有它们的段号码以及编码到它们的网络地址中的其他连接信息（它们是属性）。在两个节点之间可以有多个的连接。例如在图 8 中，文件服务器 8 0 7 连接到 NIC 8 0 3 两次；当一个服务器运行多于一个协议堆栈时（例如 IPX 和 TCP / IP 或者和 AppleTalk）也许会出现这样的连接。另外，通过可传递性，如果在两个节点之间有一条路径，那么这两个节点彼此连接，介入的节点可以被一个应用程序忽略，如果合适的话。

再次参考图 6，PNM 管理器 3 1 1 基本上是数据库的一个前端。PNM 管理器 3 1 1 负责恰当维护全部连接以及执行请求它的查询并保证新的节点适当地插入到图中。PNM 管理器 3 1 1 可以使用数据库的传递性来建立被连接对象的表（例如哪一个计算机连接到一个特定的网段上）。

如上所述，物理网络数据库 3 3 3 由其模式表征。图 7 是概念性表示 PNM 模式的一个 ORM 图。PNM 模式基于上面参考图 5 叙述的元模式。该模式包括一些对象类型，用以定义物理模型数据库 3 3

3 中的记录。参考图 7，对象类型包括，设备 7 0 1，组 7 0 2，任务 7 0 3，类别 7 0 4 和位图 7 0 5。设备对象类型 6 0 1 用于表示网络中的设备。组对象类型 7 0 2 用于表示设备组。任务对象类型 7 0 3 用于表示可以被执行的任务，而类别对象类型 7 0 4 用于表示任务类别。位图对象类型 7 0 5 用于表示设备、组、任务和类别的可显示 5 的位图。

如图 7 所示，用户可以定义各种设备类型 7 0 6。每一设备类型 7 0 6 可以具有多个与其关联的设备 7 0 1，然而每一设备 7 0 1 只可以具有一个设备类型 7 0 6。每一设备 7 0 1 可以具有一个或者多个 10 与其关联的任务 7 0 3，而一个任务可以在（或由）多于一个的设备执行。如果一个设备有一个任务，那么该任务可取该设备作为参数执行。每一组 7 0 2 既可以有设备 7 0 1 也可以有任务 7 0 3 作为成员。如果一个任务是一个特定组的成员，那么该任务可以取作为该组成员的任何设备作为参数。组 7 0 2 可以是一个设备类型 7 0 6 的具 15 体化（亦即一个组可以表示一个特定类型的设备）。设备 7 0 1 可以是多于一个组 7 0 2 的一个成员。组 7 0 2 可以由用户根据任选的准则定义并可以重叠。每一类别 7 0 4 具有至少一个任务 7 0 3 作为一个成员。和组一样，类别 7 0 4 也可以由用户定义并可以是任选的。设备由两个位图 7 0 5 表示，活动的位图指示该设备是连机的，不活 20 动的位图指示该设备是脱机的。每一任务 7 0 3 和每一类别 7 0 4 也由一个位图 7 0 5 表示。

D. 视图发生器

视图发生器 3 0 4 提供可由用户定义的网络 1 0 中的设备和可用任务的列表，它们可以在设备窗口 2 0 1 和任务窗口 2 0 2 中显示（参 25 见图 2 A）。LAN 管理员可以以不同方式排列设备以提供网络组织更有用的表示。特别是，用户接口提供对组、组成员关系和设备的“拖-放”维护能力。还提供展开和回缩设备树的部分的能力。视图发生器 3 0 4 还提供下述能力：显示网络中的设备的历史或实时信息；显示组成员关系；滤除设备和组，只选择一定的设备或设备组显示；以 30 及展开和回缩显示的设备/设备组或者任务/类别的树结构的部分。

在本发明的一个实施例中，如图 9 所示，视图发生器 3 0 4 提供两个以树形层次结构显示的视图，一个逻辑组视图，一个任务视图。

在该实施例中，视图发生器包括一个逻辑组视图发生器 3 4 1，一个任务视图发生器 3 4 2，一个对象过滤模块 3 4 4，和一个驱动组视图发生器 3 4 1 和任务视图发生器 3 4 2 的视图发生器 A P I 3 4 6。视图发生器 3 0 4 包括与产生树形视图有关的 A P I 功能并在逻辑上连接到一个树发生器 3 4 5。也可以包括各种其它的视图发生器 3 4 3 用以产生不同类型的显示。

视图发生器 A P I 3 4 6 允许客户应用程序请求要显示的逻辑视图，以及哪一类视图要显示。还提供了维护组、组成员关系和设备的工具。选择状态的改变要通知给客户应用程序，客户应用程序可以查询当前的选择状态。客户应用程序可以通过名称、组成员关系或两者在表中检索设备。这种检索可以重复以发现一个设备在树中的多次出现。客户应用程序还可以指定一个过滤器只显示选择的一定设备或设备组。

逻辑组视图发生器 3 4 1 产生树结构以便在逻辑视图 2 0 0 的设备窗口 2 0 1 中显示。一个逻辑组只是一个设备的集合。逻辑组视图发生器 3 4 1 用按照组成员关系编组的设备表填充设备窗口 2 0 1 以便显示。组视图发生器 3 4 1 从物理模型数据库 3 3 3 中获得组定义，而设备信息从发现管理器 3 0 1 中获得。这一信息可以是实时的、历史的、或两者都有，取决于由用户请求的显示类型。然后根据用户提供的判据过滤设备和设备组，只留下所请求的设备和设备组。然后把剩余的信息放在轮廓内显示。树发生器 3 4 5 产生为以树形层次结构形式显示轮廓所需要的图形功能。为执行树发生器 3 4 5 的功能的各种方法和产品在现有技术中公知。

在设备窗口 2 0 1 中，树结构的顶层包含每一被定义的组的一行。将一行展开（例如双击鼠标），则在下一层显示该组的各个成员。注意，一个设备可能属于多个组。为 1）设备类型、2）用户产生的组提供两类逻辑组。设备类型是预先定义的逻辑组，其相应于物理设备类型。发现模块 3 1 2 可以自动地产生这些组并指定组成员关系。L A N 管理员产生用户产生的组，他指定组成员关系。

任务视图发生器 3 4 2 产生树结构以便在逻辑视图 2 0 0 的任务窗口 2 0 2 中显示。在优选实施例中，所有能在设备窗口 2 0 1 中选择的设备上执行的任务都在任务窗口 2 0 2 中显示。轮廓的最上层包

含选择的设备或组的任务类别。展开一个任务类别，则在下一层显示可用的实际任务。用户可以在任何预先定义的或者用户定义的类别内产生任务类别和多种任务。在一个实施例中，如果现在的选择是一个设备，则显示的可用任务既为直接指定给被选择的设备的那些任务，也可以指定给该设备为其成员的所有组的所有任务。如果当前的选择是一个组，那么所显示的可用任务是直接指定给该被选择组的那些任务。另外，如果选择了多项，则显示的可用任务是所有直接指定给所有被选择的设备的任务、所有直接指定给所有被选择组的任务和所有指定给这些被选择的设备为其成员的所有组的任务的交集。和组视图一样，树发生器 3 4 5 产生以树形层次结构的形式显示任务和任务类别所需要的图形功能。

可以包括其它的视图发生器 3 4 3 用以产生网络其它可选的视图。可选视图可以包括网段的示意显示（如图 8 中所示）或者网络部件的地理布局图。例如，一个地理视图可以通过把发现的设备信息和相应于一座特定的大楼或综合企业的平面图的格子坐标组合来实现。

如上所述，对象过滤模块 3 4 4 用于把逻辑视图数据减少到只是客户应用程序希望显示的那些信息。对于显示的每一组和设备，该设备将与过滤器的准则比较，仅当它们匹配时才显示。

核心服务 3 0 0 还包括逻辑视图数据库，它提供关于组信息的存储和检索，例如组名，当一个给定组显示时要显示的位图，以及组的成员。在优选的实施例中，在物理模型数据库 3 3 3 中为数据的一致性而包括逻辑视图数据库。

E. 任务管理器

任务管理器 3 0 5 执行两个主要功能：

1) 维护网络中所有可执行的任务以及这些任务可在其上运行的设备的信息，2) 响应用户通过控制面板输入的命令启动任务。一个任务基本上由一个元脚本和任何相关的参数组成。与一个任务关联的参数可以是一个在其上执行一个任务的设备。任务包括对设备的故障诊断、监视和报告功能。

在确定网络中可执行的任务以及这种任何在其上可被执行的设备时，任务管理器 3 0 5 使用参考图 7 说明的 PNM 模式。请回忆每一设备可以具有与其相关的一个或者多个任务；如果一设备具有一个任

5 务，那么该任务可取该设备作为参数执行；每一组既可有设备，也可有任务作为成员；以及如果一个任务是一个特定组的成员，那么该任务可取作为同一组的一个成员的任何设备作为参数。因此，任务链接到设备和设备组。任务管理器 3 0 5 检查这些链接以确定为特定设备和设备组可用的任务。在优选的实施例中，可用的任务存储在物理模型数据库 3 3 3 中。

下面将会叙述，任务管理器 3 0 5 可以响应用户选择的一个或多个设备或设备组提供一个显示，表示与被选择的设备或设备组相关的有效的任务。一个用户可以例如通过选择一个设备或设备组，然后双击一个可用（显示）的任务而启动该任务。任务也可由用户定义，以及单个任务可以由用户组合而形成组合任务。

维护网络中所有可执行任务的信息的功能可以分为四个子功能：

1) 对通过用户输入而选择的设备或设备组的计算任务； 2) 对一个设备组的计算任务； 3) 对一个设备的计算任务； 4) 计算一个部件（设备）的任务。对于第一个子功能，选择一个或多个设备或设备组的用户输入将引起任务管理器 3 0 5 对在物理模型数据库 3 3 3 中链接的 A P I 调用，它把被选择的设备或设备组与它们的有效任务相关联。图 1 2 表示为一个选择（设备或组）的任务计算的步骤。起始值为零的有效任务值表示被选择的设备或组的所有有效任务（步骤 1 2 0 1 ）。对每一被选择的组（步骤 1 2 0 4 ），计算为该组的有效任务（组任务）（步骤 1 2 0 2 ），然后更新有效任务为有效任务与组任务的交集（步骤 1 2 0 3 ）。接着，为选择的每一设备（步骤 1 2 0 7 ）计算该设备的有效任务（设备任务）（步骤 1 2 0 5 ），并更新有效任务为有效任务与设备任务的交集（步骤 1 2 0 6 ）。然后返回有效任务值（步骤 1 2 0 8 ）。 25

图 1 3 表示为一组任务计算的步骤。起始值为零的（步骤 1 3 0 1 ）组任务值表示为一给定组的所有有效任务。组任务与一个“当前组”的有效任务（组任务）合并以产生一个新的组任务值（步骤 1 3 0 2 ）。接着更新当前组为当前组的双亲（步骤 1 3 0 3 ），然后重复前一步骤（步骤 1 3 0 2 ），直到当前组为根（树的顶层）（步骤 1 3 0 4 ）。然后返回组任务值（步骤 1 3 0 5 ）。 30

图 1 4 表示为一个给定设备的任务计算的步骤。起始值为零的（步

5 骤 1 4 0 1) 设备的任务值表示为一给定设备的所有有效任务。对于该设备为其成员的每一组 (步骤 1 4 0 2 , 1 4 0 5) , 计算该组的有效任务 (组任务) (步骤 1 4 0 3) , 然后更新设备任务为设备任务与组任务的并集 (步骤 1 4 0 4) 。接着计算为所选择的设备的所有部件的有效任务 (部件任务) (步骤 1 4 0 6) 。然后更新设备任务为设备任务与部件任务的并集 (步骤 1 4 0 7) 。接着更新设备任务为设备任务与指定给给定设备的所有任务的并集 (步骤 1 4 0 8) 。最后返回设备任务值 (步骤 1 4 0 9) 。

10 图 1 5 表示计算部件任务的步骤。起始值为零 (步骤 1 5 0 1) 的部件任务值表示为一个给定设备的一个部件的所有有效任务。对于作为一给定设备的一个部件的每一设备 (步骤 1 5 0 2 , 1 5 0 5) 计算设备任务 (步骤 1 5 0 3) , 更新部件任务为部件任务与设备任务的并集 (步骤 1 5 0 4) 。然后返回部件任务值 (步骤 1 5 0 6) 。

15 到此, 叙述了为一个计算机网络提供管理服务的一种方法和装置。该管理服务是从灵活的、面向设备的角度设计的, 以便提供用户关于网络结构、可以执行的任务和每一特定的任务在其上可执行的设备的信息。这些服务另外还提供用户以可定制的方式观看网络结构。

20 虽然在叙述本发明时参考了特定的示范实施例, 但是显然可以对这些实施例进行各种修改和变化而不离开在权利要求中叙述的本发明的更广阔的精神和范围。因此, 本说明书和附图应视为是说明性的, 而非限制性的。

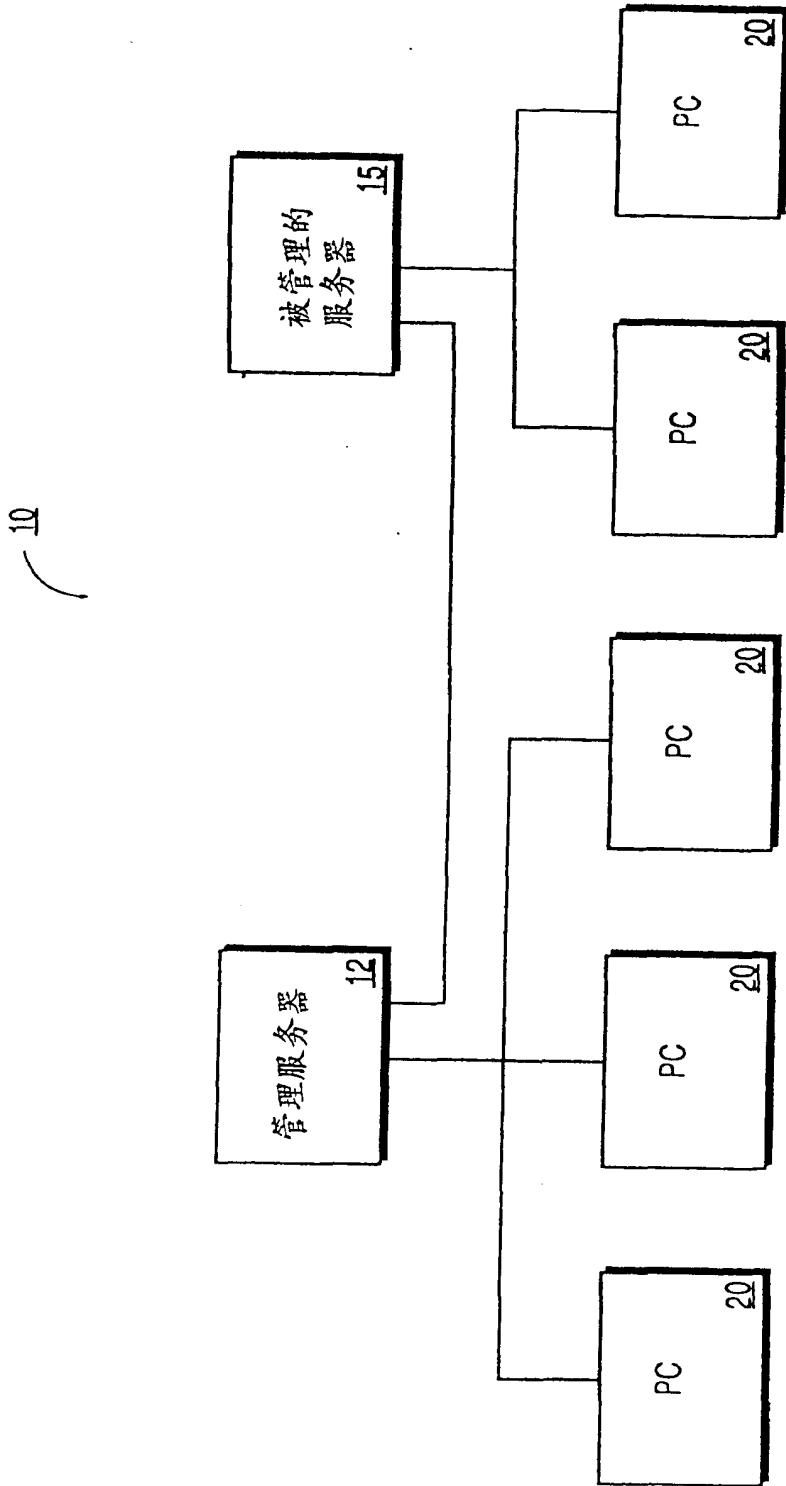


图1

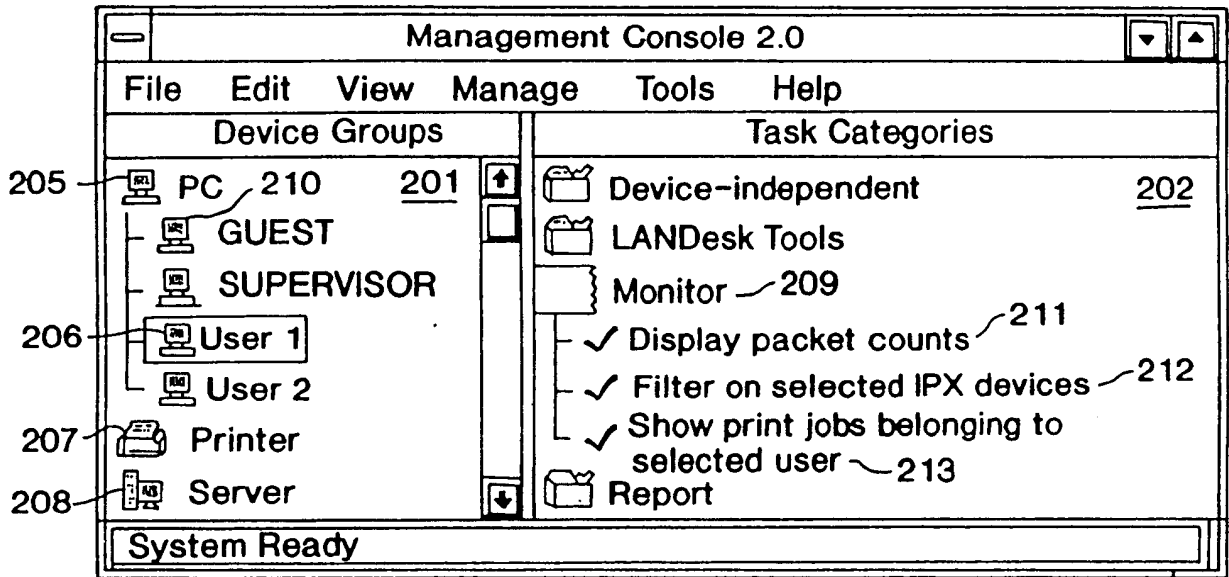
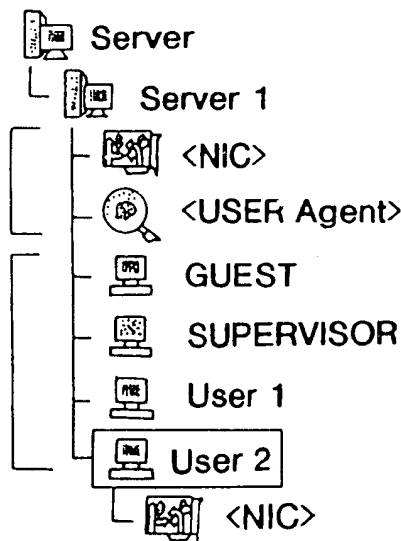


图 2A

200

图 2B



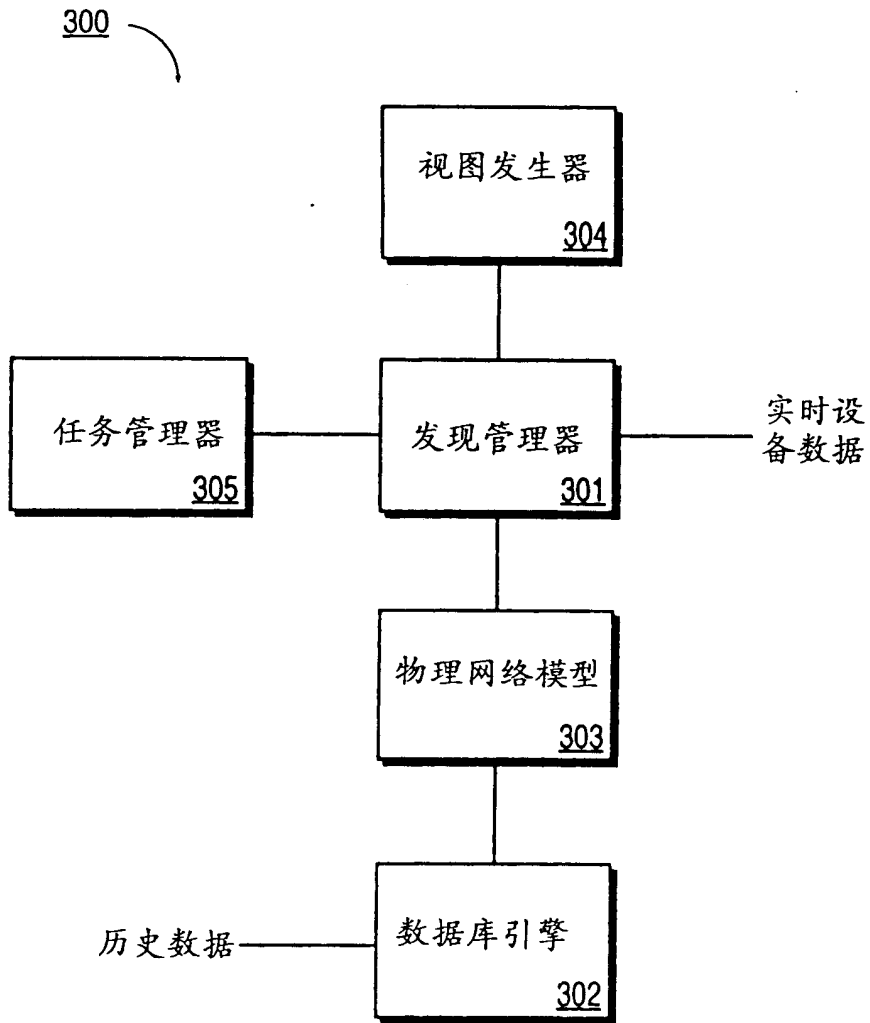


图3

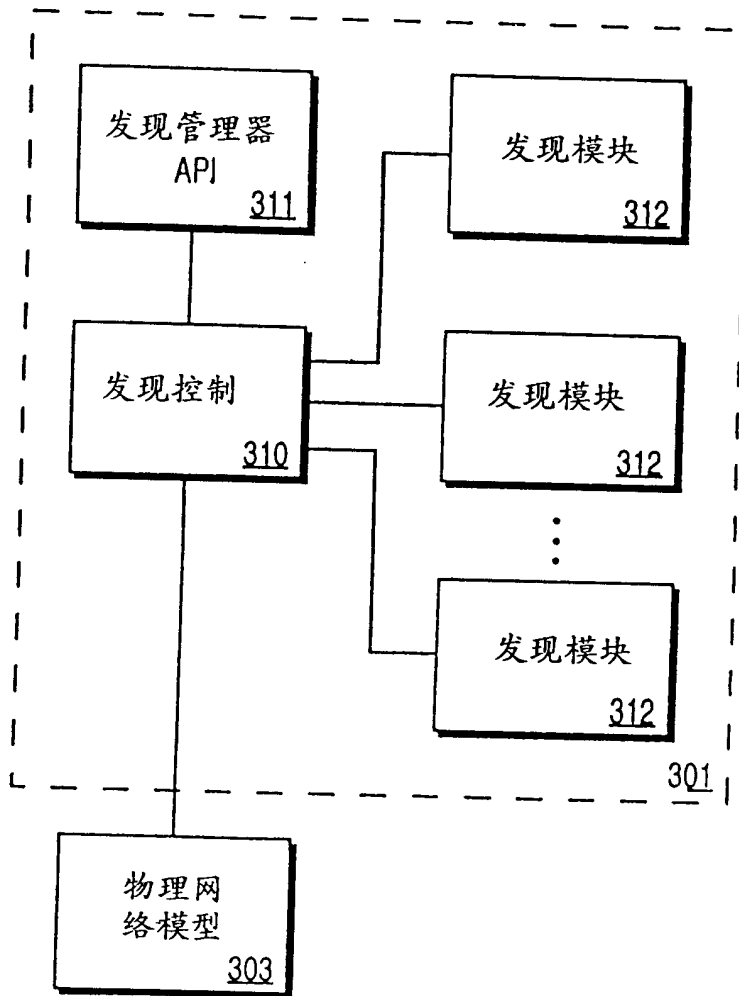


图 4

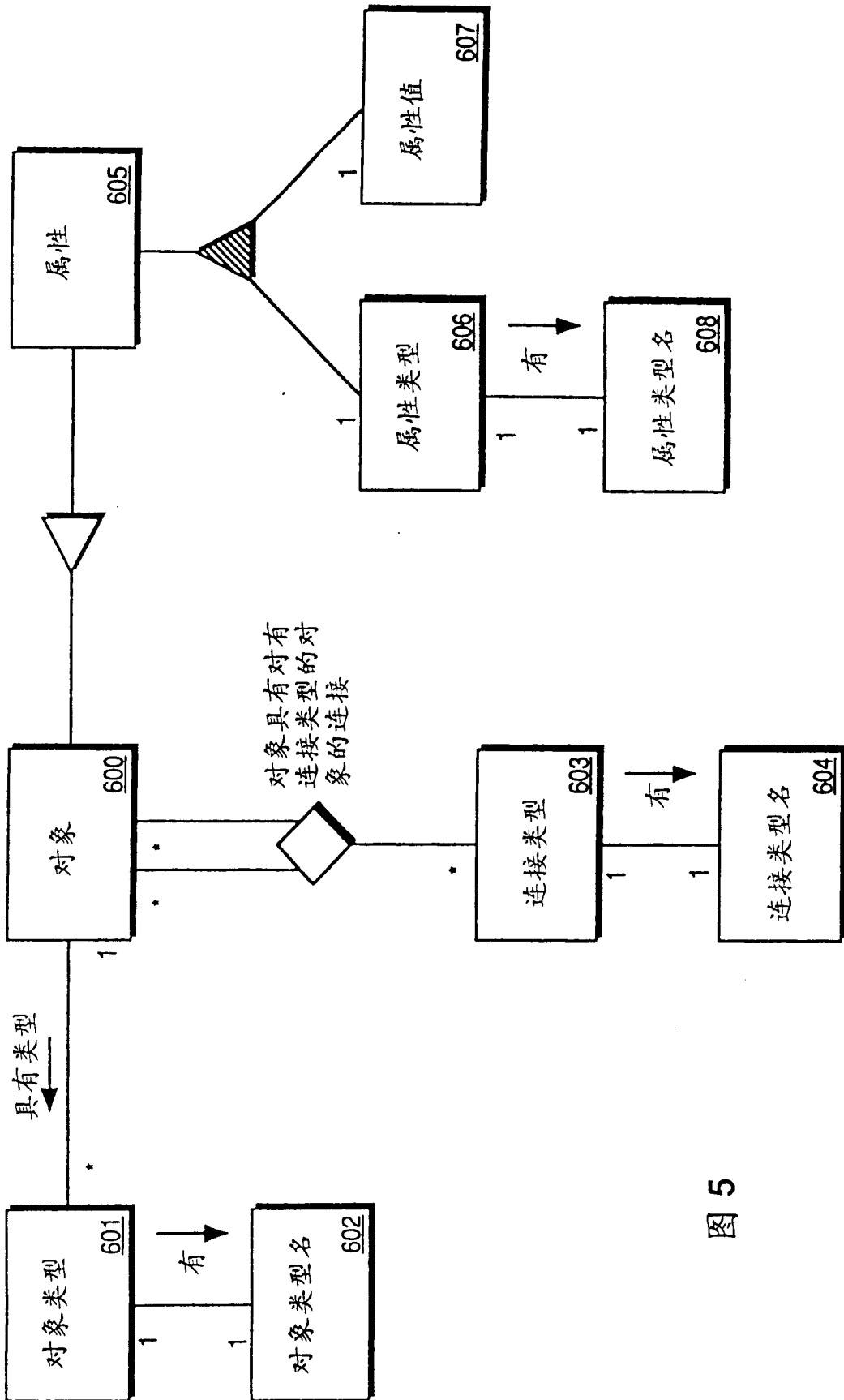


图 5

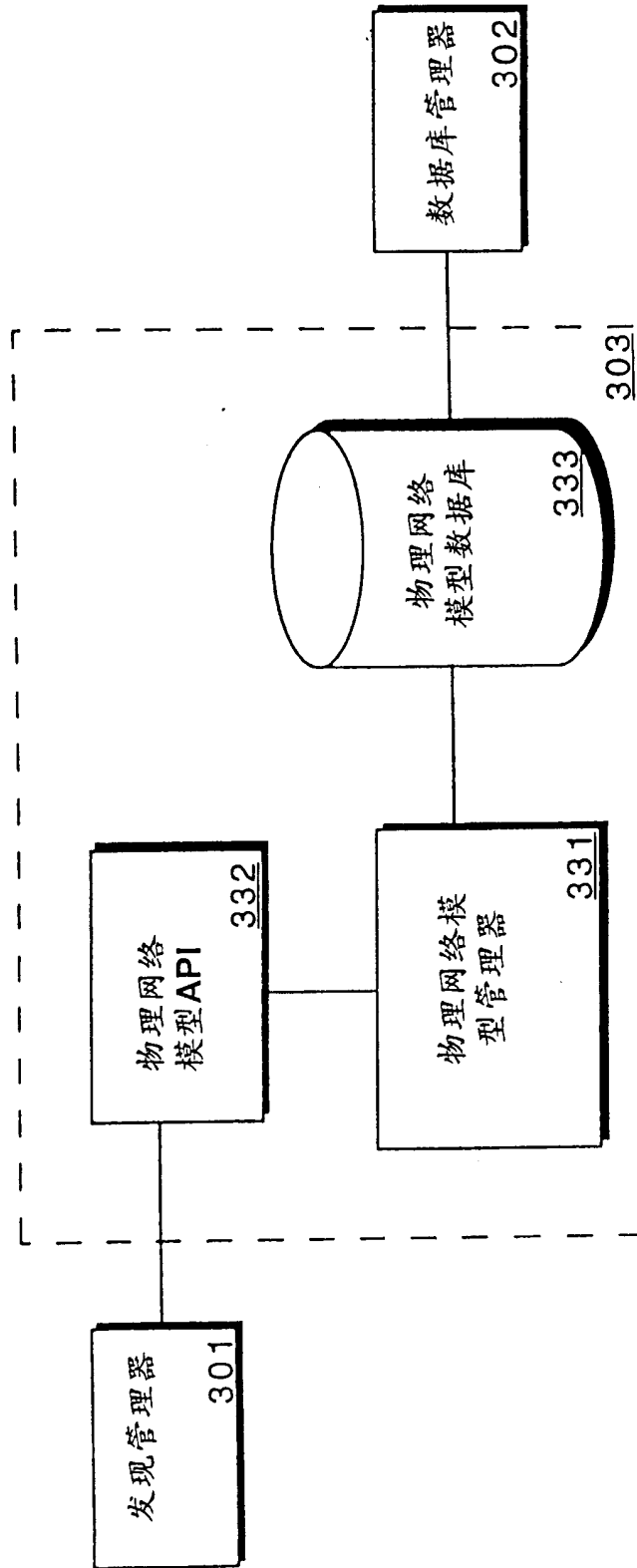


图 6

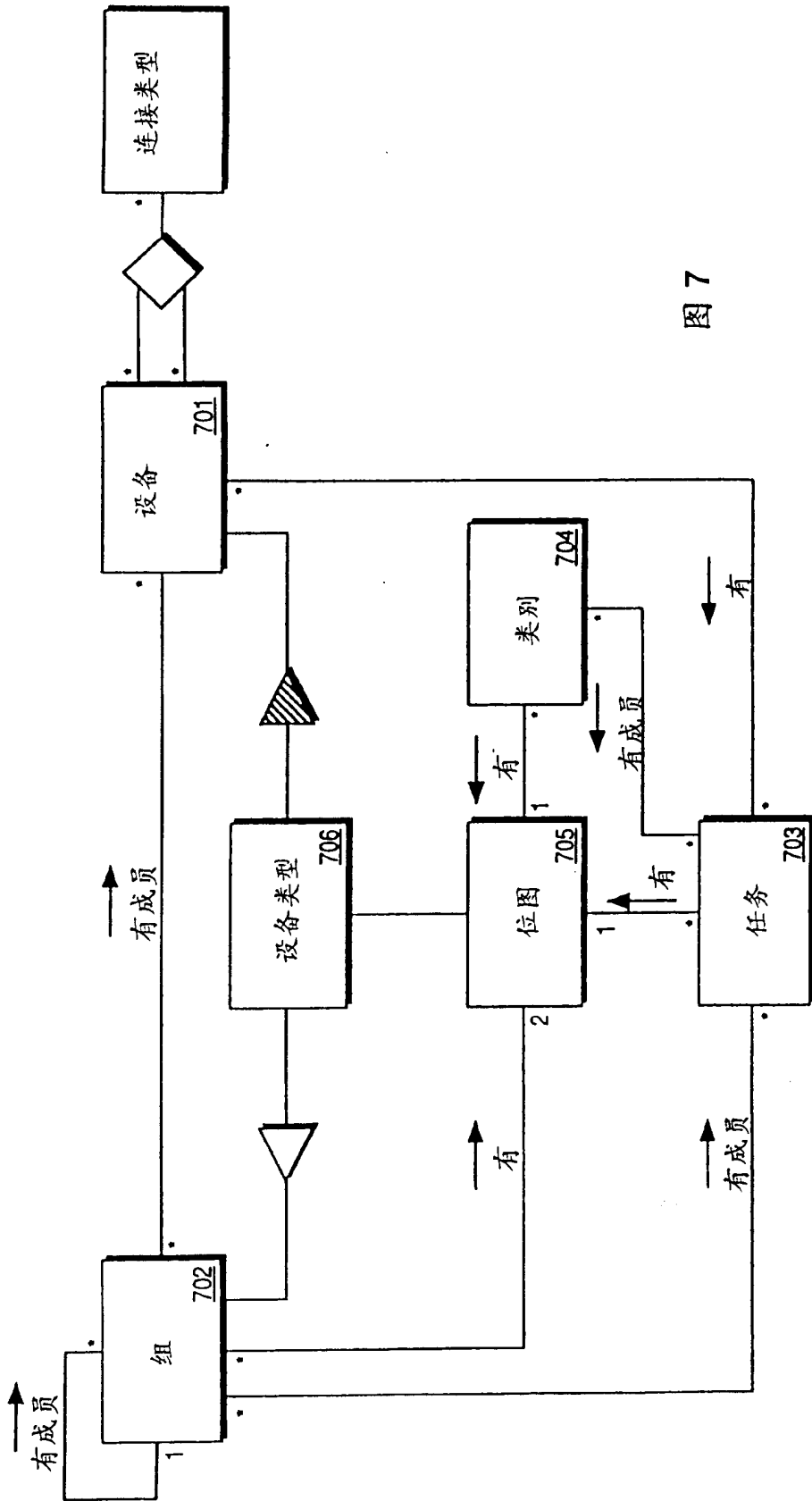


图 7

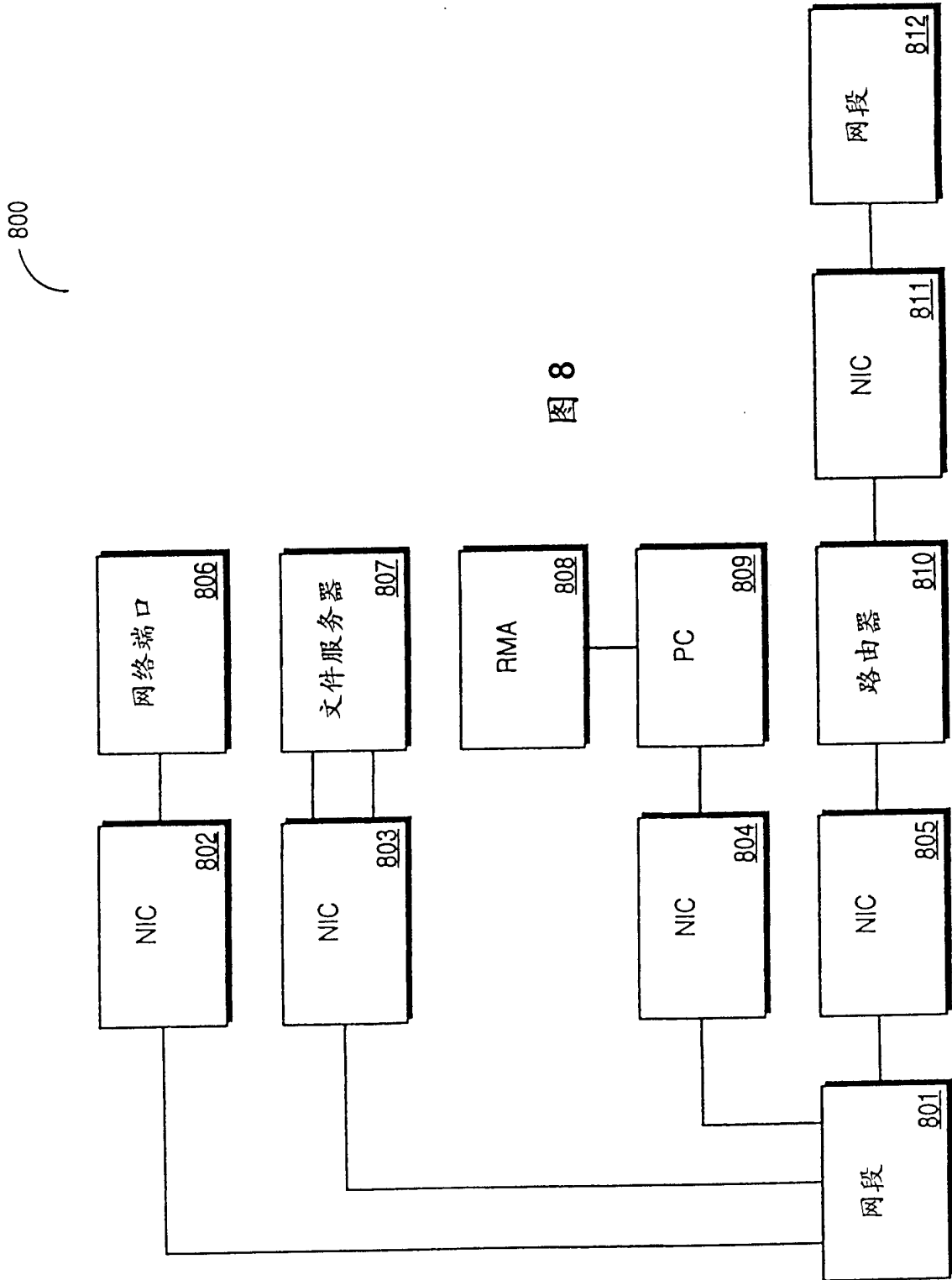


图 8

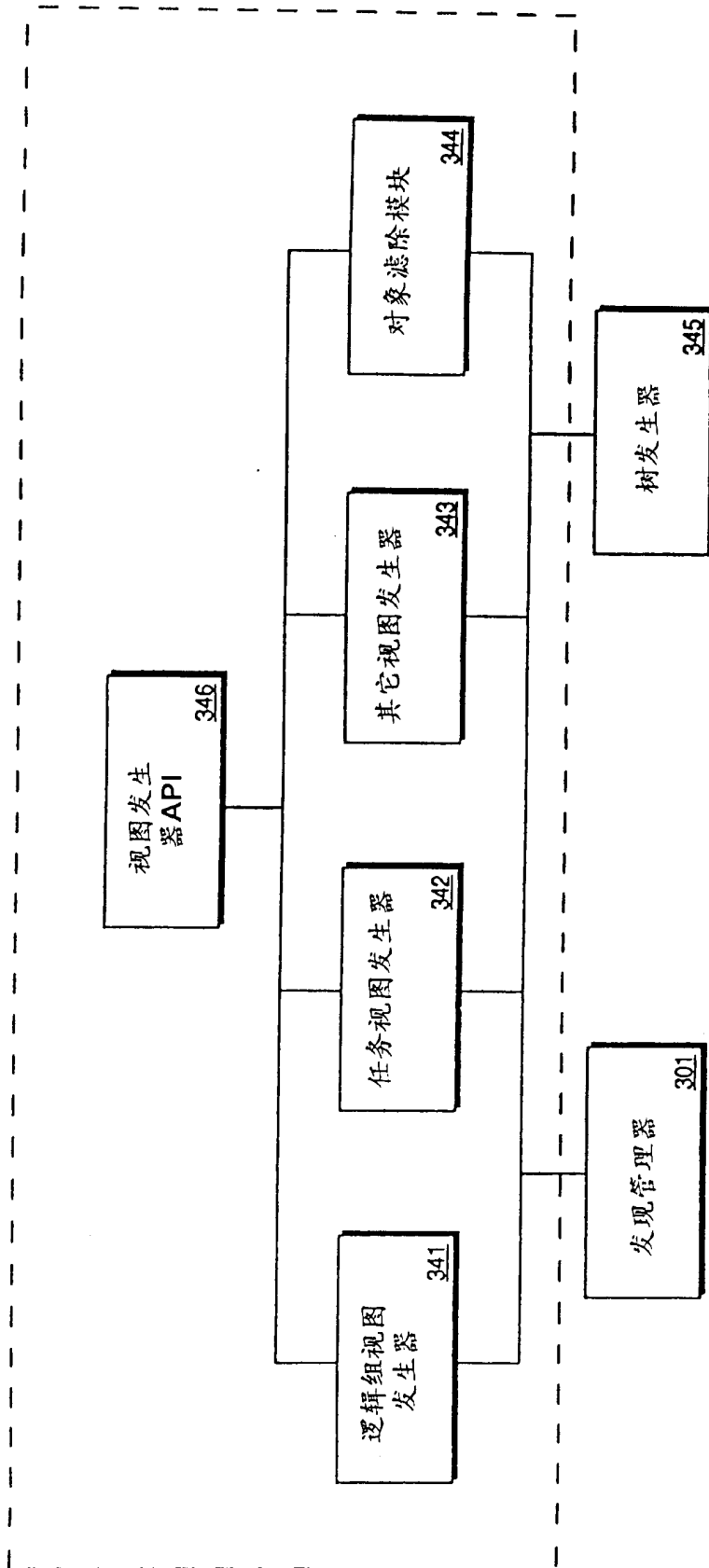


图 9

304

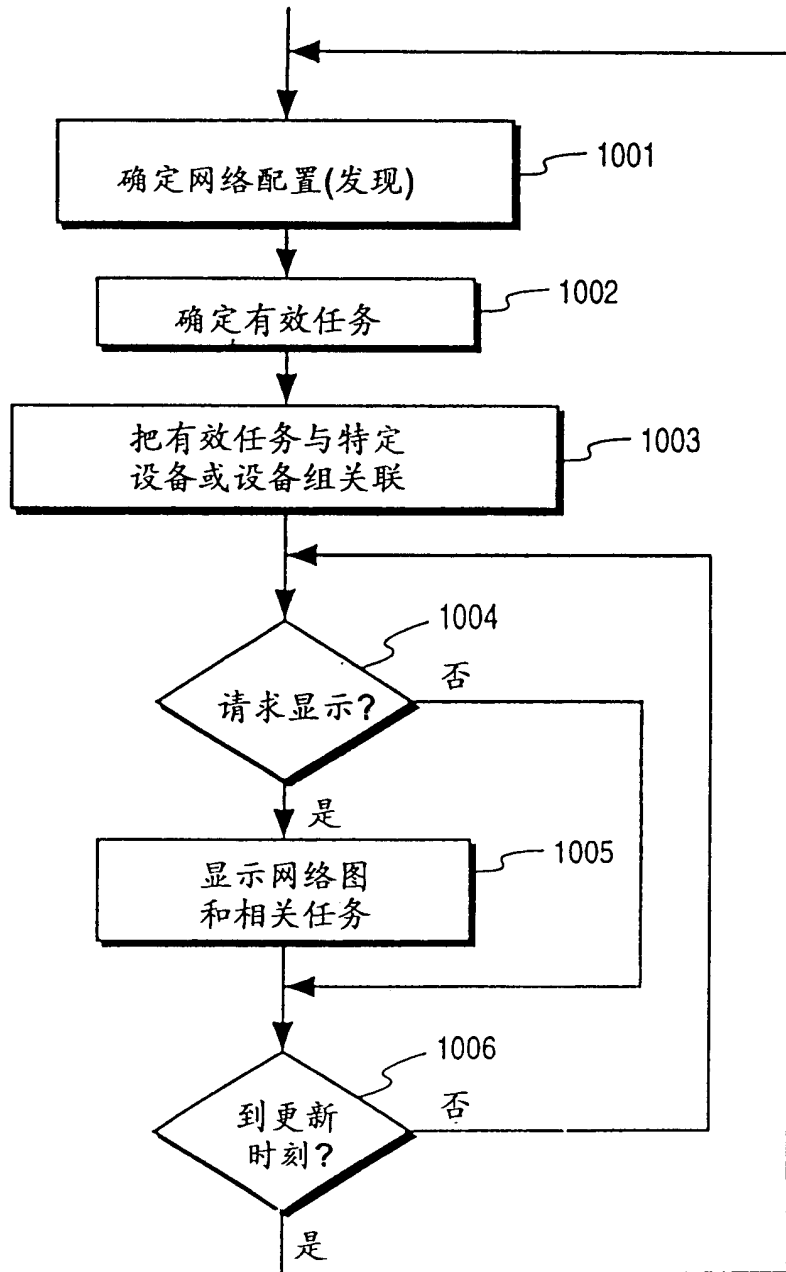


图 10

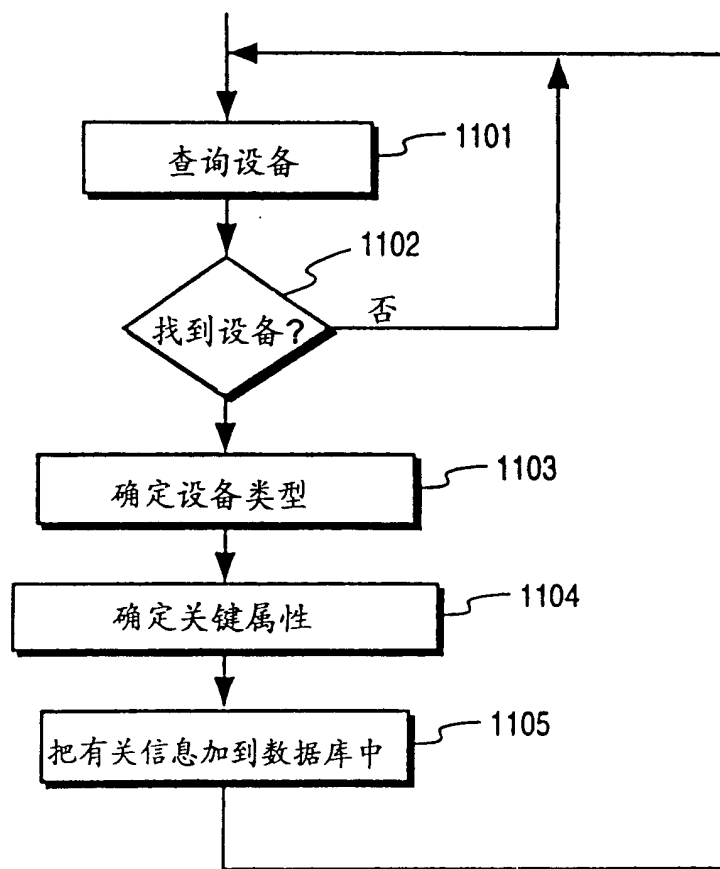


图 11

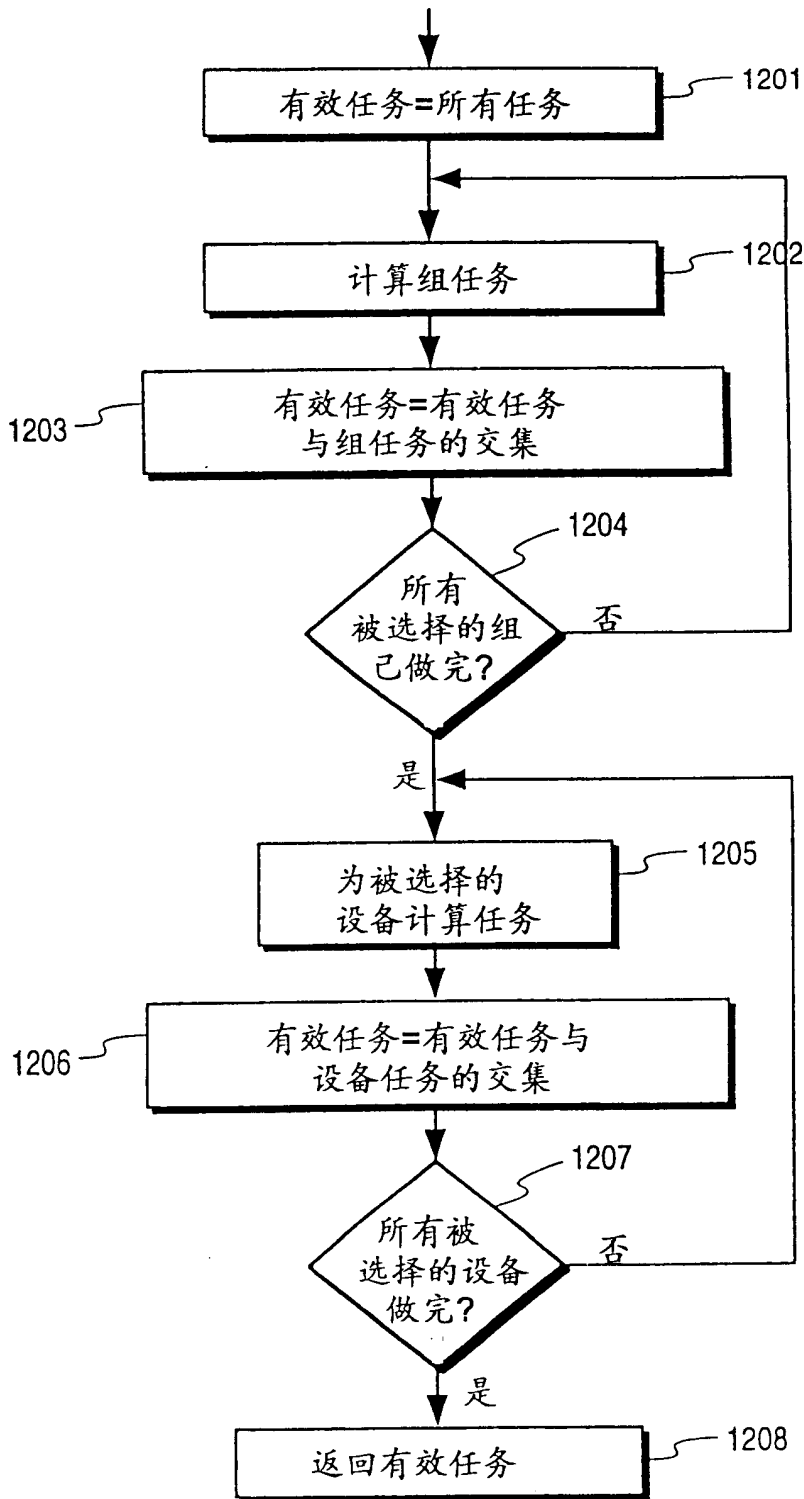


图 12

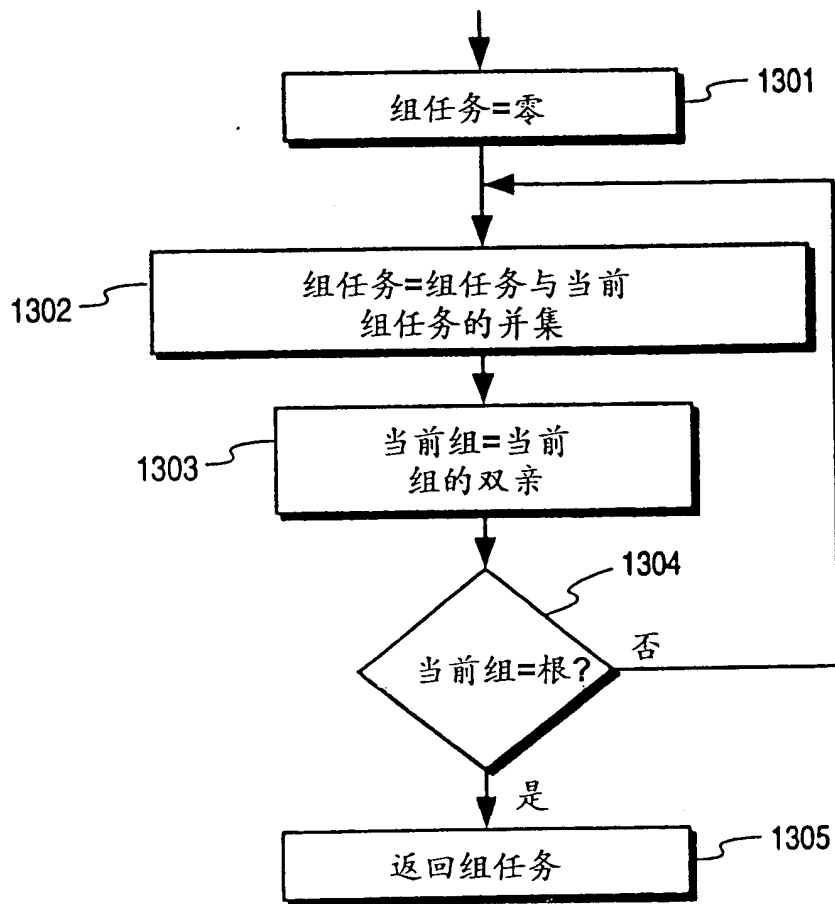


图 13

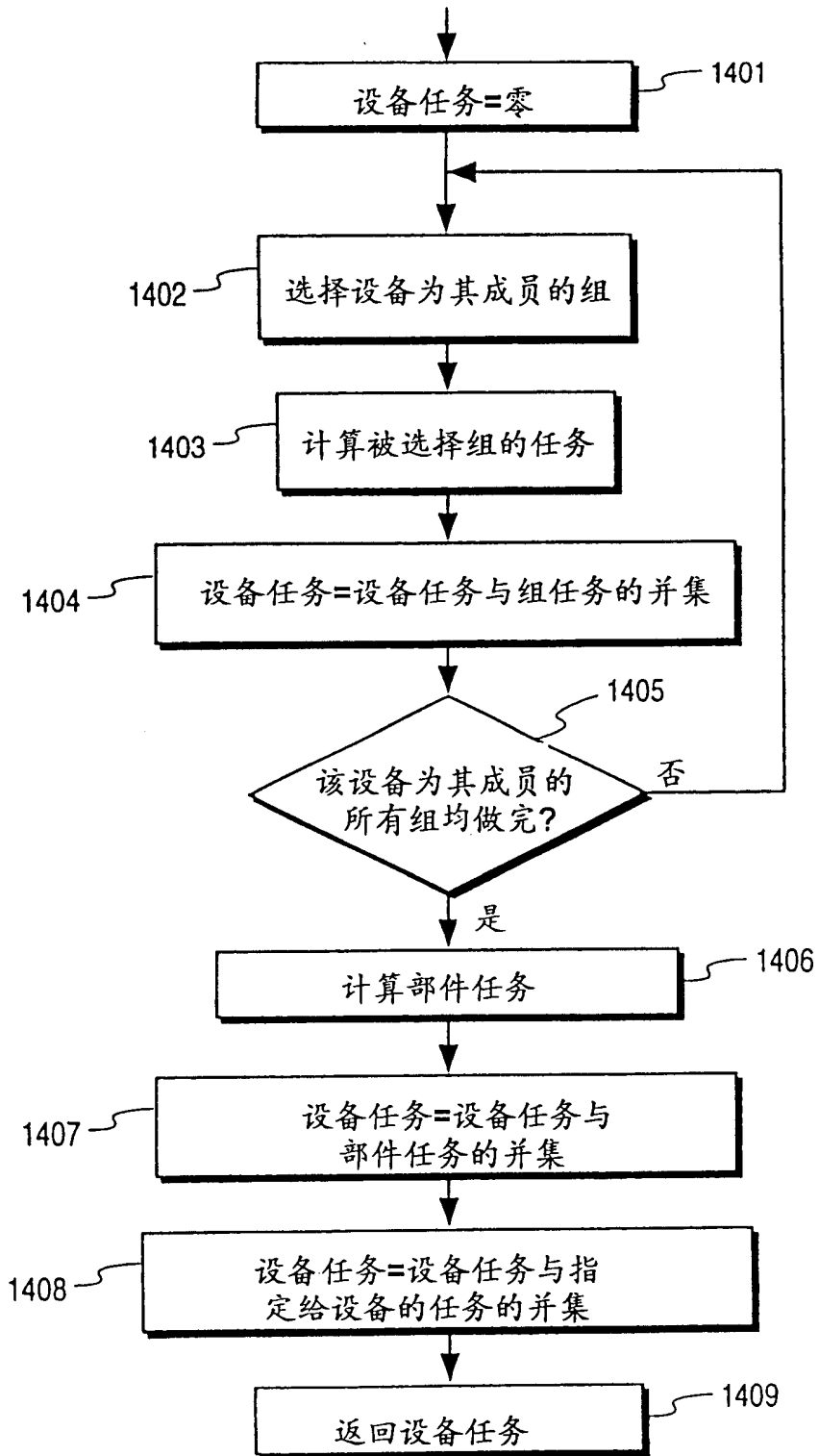


图14

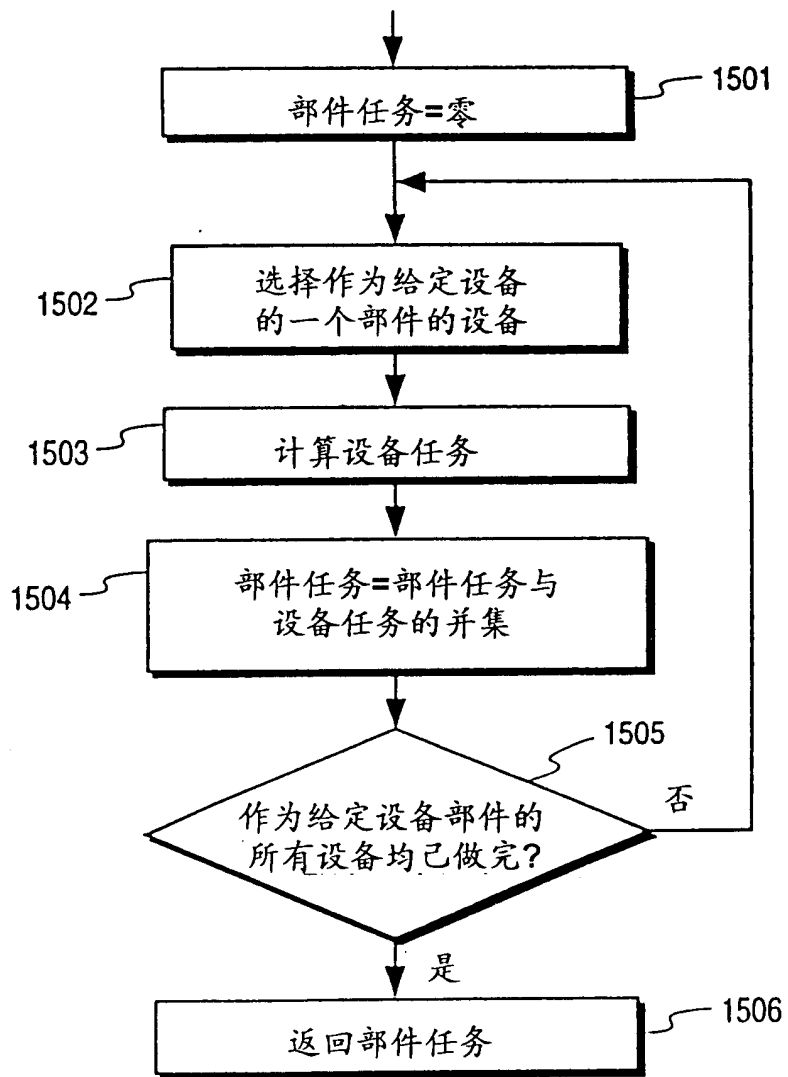


图 15