



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710181937.3

[43] 公开日 2008 年 6 月 11 日

[11] 公开号 CN 101196957A

[22] 申请日 2007.10.17

[21] 申请号 200710181937.3

[30] 优先权

[32] 2006.12.7 [33] JP [31] 2006-330503

[71] 申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

[72] 发明人 熊谷善友

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 李 辉

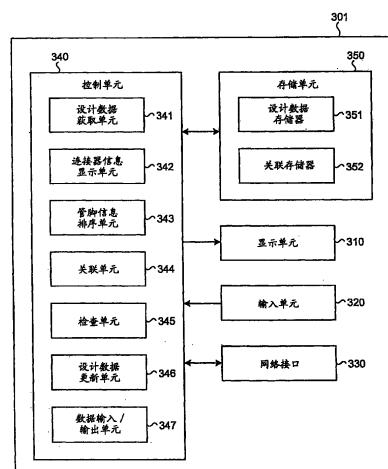
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 31 页

[54] 发明名称

检查支持装置和方法

[57] 摘要

本发明公开了一种检查支持装置和方法。该检查支持装置包括设计数据获取单元、关联单元和检查单元。所述设计数据获取单元获取包括管脚信息的设计数据，所述管脚信息指示第一连接器的各管脚的管脚名称和网名与第二连接器的各管脚的管脚名称和网名之间的关联。所述关联单元将所述设计数据中包括的所述第一连接器的第一管脚与所述第二连接器的第二管脚相关联。所述检查单元基于所述管脚信息来检查所述第一管脚和所述第二管脚的网名，并且在所述网名不匹配时显示错误。



1、一种检查支持装置，该检查支持装置支持对分配给第一连接器的管脚和要连接到该第一连接器的第二连接器的相应管脚的信号进行检查的操作，该检查支持装置包括：

设计数据获取单元，该设计数据获取单元获取包括管脚信息的设计数据，所述管脚信息指示所述第一连接器的各管脚的管脚名称和网名与所述第二连接器的各管脚的管脚名称和网名之间的关联；

关联单元，该关联单元将所述设计数据中包括的所述第一连接器的第一管脚与所述第二连接器的第二管脚相关联；以及

检查单元，该检查单元基于所述管脚信息来检查所述第一管脚的网名和所述第二管脚的网名，并且在所述网名不匹配时显示错误。

2、根据权利要求 1 所述的检查支持装置，该检查支持装置还包括设计数据更新单元，该设计数据更新单元在所述检查单元检查所述网名之前重新获取所述设计数据并更新所述管脚信息。

3、根据权利要求 1 所述的检查支持装置，其中，所述网名是逻辑上透明的网名。

4、根据权利要求 1 所述的检查支持装置，其中，所述检查单元在所述网名不匹配时显示包括所述第一管脚和所述第二管脚的电路图。

5、根据权利要求 1 所述的检查支持装置，其中，所述检查单元在所述网名不匹配时显示用于编辑包括所述第一管脚和所述第二管脚的电路图的编辑画面。

6、一种支持对分配给第一连接器的管脚和要连接到该第一连接器的第二连接器的相应管脚的信号进行检查的操作的方法，该方法包括以下步骤：

获取包括管脚信息的设计数据，所述管脚信息指示所述第一连接器的各管脚的管脚名称和网名与所述第二连接器的各管脚的管脚名称和网名之间的关联；

将所述设计数据中包括的所述第一连接器的第一管脚与所述第二连

接器的第二管脚相关联；

基于所述管脚信息来检查所述第一管脚和所述第二管脚的网名；以及

在所述网名不匹配时显示错误。

7、根据权利要求 6 所述的方法，该方法还包括以下步骤：在所述检查步骤之前重新获取所述设计数据以更新所述管脚信息。

8、根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述网名是逻辑上透明的网名。

9、根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述显示步骤包括在所述网名不匹配时显示包括所述第一管脚和所述第二管脚的电路图。

10、根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述显示步骤包括在所述网名不匹配时显示用于编辑包括所述第一管脚和所述第二管脚的电路图的编辑画面。

检查支持装置和方法

技术领域

本发明涉及一种用于检查分配给要彼此连接的连接器的管脚的信号的技术。

背景技术

控制信息处理装置、通信装置等的电子电路通常包括多个通过连接器而彼此连接的印刷电路板。这种电子电路的设计工作需要通过比较印刷电路板的多条设计信息来检查是否向连接器的管脚正确地分配了信号。

为了容易且可靠地进行检查操作，已经提出了一些常规技术。例如，日本专利申请特开平 8-69486 号公报公开了一种连接器信息检查装置。该连接器信息检查装置从一印刷电路板的电路图文件以及要连接到该印刷电路板的另一印刷电路板的电路图文件读取连接器管脚和信号的属性信息，并且比较这些属性信息。日本专利申请特开 2001-325315 号公报公开了一种多 PCB 连接设计支持装置。该多 PCB 连接设计支持装置对通过背面布线板连接的印刷电路板之间的信号线进行逻辑上的追踪，以校验向连接器管脚正确地分配了信号。

常规技术需要将相同的名称分配给要连接的连接器的相应管脚，以自动识别管脚之间的关联。具体地说，如果将管脚名称 A1 分配给驱动器侧连接器管脚，则需要将相同的管脚名称 A1 分配给与该驱动器侧连接器管脚相对应的接收器侧连接器管脚。

然而，经常出现使用已登记的连接器信息进行实际设计工作，而不能自由设置连接器管脚名称的情况。在该情况下，需要将相同名称分配给相应连接器管脚的常规技术就不适用了。

发明内容

本发明的目的是至少部分解决常规技术中的问题。

根据本发明的一个方面，提供了一种检查支持装置，该检查支持装置支持对分配给第一连接器的管脚和要连接到该第一连接器的第二连接器的相应管脚的信号进行检查的操作，该检查支持装置包括：设计数据获取单元，该设计数据获取单元获取包括管脚信息的设计数据，所述管脚信息指示所述第一连接器的各管脚的管脚名称和网名与所述第二连接器的各管脚的管脚名称和网名之间的关联；关联单元，该关联单元将所述设计数据中包括的所述第一连接器的第一管脚与所述第二连接器的第二管脚相关联；以及检查单元，该检查单元基于所述管脚信息来检查所述第一管脚和所述第二管脚的网名，并且在所述网名不匹配时显示错误。

根据本发明的另一方面，提供了一种支持对分配给第一连接器的管脚和要连接到该第一连接器的第二连接器的相应管脚的信号进行检查的操作的方法，该方法包括以下步骤：获取包括管脚信息的设计数据，所述管脚信息指示所述第一连接器的各管脚的管脚名称和网名与所述第二连接器的各管脚的管脚名称和网名之间的关联；将所述设计数据中包括的所述第一连接器的第一管脚与所述第二连接器的第二管脚相关联；基于所述管脚信息来检查所述第一管脚和所述第二管脚的网名；以及在所述网名不匹配时显示错误。

通过阅读对本发明优选实施方式的以下详细说明，并结合附图进行考虑，将更好地理解本发明的以上和其他目的、特征、优点以及技术和产业意义。

附图说明

图 1 是要通过连接器连接的印刷电路板的示例；

图 2 是根据本发明实施方式的设计支持系统的示意图；

图 3 是图 2 中示出的检查支持装置的功能框图；

图 4 是显示与级别 1 的印刷电路板有关的信息的检查画面的示例；

图 5 是进一步显示与级别 2 的印刷电路板有关的信息的图 4 的检查

画面；

图 6 是显示两组关联的管脚的关联画面的示例；

图 7 是管脚的物理布局的示例；

图 8 是对管脚信息进行排序之后的关联画面的示例；

图 9 是管脚的物理布局的另一示例；

图 10 和图 11 是对管脚信息进行排序之后的关联画面的其他示例；

图 12 是管脚的物理布局的另一示例；

图 13 至图 16 是对管脚信息进行排序之后的关联画面的其他示例；

图 17 是限定关联之后的检查画面的示例；

图 18 是检查关联之后的检查画面的示例；

图 19 是关联检查的处理过程的流程图；

图 20 是关联文件的内容的示例；

图 21 是设计数据的结构的示例；

图 22 是关联数据的结构的示例；

图 23 是图 2 中示出的 CAD 装置的功能框图；

图 24 是要创建的电路图的示例；

图 25 是电路图创建/更新画面的示例；

图 26 是顺序布置部件时部件的布局的示例；

图 27 是将相同的部件排列成一行时部件的布局的示例；

图 28 是电路图创建/更新的处理过程的流程图；

图 29 是处理选择菜单的示例；

图 30 是目标属性信息的显示的示例；

图 31 是在处理选择菜单上进行的处理过程的流程图；以及

图 32 是执行检查支持程序的计算机的功能框图。

具体实施方式

下面参照附图来详细说明本发明的示例性实施方式。

利用图 1 中示出的印刷电路板（PCB）11 作为示例来说明本发明的实施方式。印刷电路板 11 是背面布线板（BWB），用于将印刷电路板 12

和 13 相互连接，并包括连接器 CN1 和 CN2。连接器 CN1 和 CN2 分别包括 10 个管脚 A1 至 A10。在连接器 CN1 和 CN2 的管脚 A1 至 A10 中，具有相同的管脚名称的相应管脚组通过网名为 D1 至 D10 的信号线而连接。

印刷电路板 12 具有预定功能，并包括要连接到印刷电路板 11 的连接器 CN1 的连接器 CN1。印刷电路板 12 的连接器 CN1 包括 10 个管脚，A1 至 A5 和 B1 至 B5。

管脚 A1 至 A5 通过诸如电阻器的部件而连接到集成电路 (IC) 12a。网名为 D1 至 D5 的信号线分别将管脚 A1 至 A5 连接到电阻器等，而网名为 A-DT1 至 A-DT5 的信号线分别将所述电阻器等连接到 IC 12a。

类似的是，管脚 B1 至 B5 通过诸如电阻器的部件而连接到 IC 12b。网名为 D6 至 D10 的信号线分别将管脚 B1 至 B5 连接到电阻器等，而网名为 B-DT1 至 B-DT5 的信号线分别将所述电阻器等连接到 IC 12b。

印刷电路板 13 具有预定功能，并包括要连接到印刷电路板 11 的连接器 CN2 的连接器 CN2。印刷电路板 13 的连接器 CN2 包括 10 个管脚，A1 至 A5 和 B1 至 B5。

管脚 A1 至 A5 通过诸如电阻器的部件而连接到 IC 13a。网名为 D1 至 D5 的信号线分别将管脚 A1 至 A5 连接到电阻器等，而网名为 A-DT1 至 A-DT5 的信号线分别将所述电阻器等连接到 IC 13a。

类似的是，管脚 B1 至 B5 通过诸如电阻器的部件而连接到 IC 13b。网名为 D6 至 D10 的信号线分别将管脚 B1 至 B5 连接到电阻器等，而网名为 B-DT1 至 B-DT5 的信号线分别将所述电阻器等连接到 IC 13b。

图 2 是根据该实施方式的设计支持系统的示意图。该设计支持系统有效地用于设计要连接到另一印刷电路板的印刷电路板。该设计支持系统包括通过诸如局域网 (LAN) 的网络 20 彼此连接的设计数据服务器 100、部件信息服务器 200、检查支持装置 301 至 303 以及计算机辅助设计 (CAD) 装置 401 至 403。

设计数据服务器 100 管理诸如设计电路图等的设计数据，并且其中存储有检查支持装置 301 至 303 创建的关联限定数据，作为设计数据的

一部分。部件信息服务器 200 管理编辑电路图所必需的各种部件的符号或规格信息。

检查支持装置 301 至 303 提供帮助，以有效且可靠地校验向要连接的印刷电路板之间的连接器管脚正确地分配了信号。CAD 装置 401 至 403 用于以电子学方法设计印刷电路板等。

图 2 中示出的设计支持系统的结构只是示例，可以根据需要对其进行修改。例如，可以将设计数据服务器 100 和部件信息服务器 200 一体化为一个服务器，或者可以将检查支持装置 301 和 CAD 装置 401 一体化为一个装置。

下面说明检查支持装置 301 至 303。检查支持装置 301 至 303 以相同方式设计成具有类似结构和功能，因此只详细说明其中的一个检查支持装置 301。

图 3 是检查支持装置 301 的功能框图。检查支持装置 301 包括显示单元 310、输入单元 320、网络接口 330、控制单元 340 和存储单元 350。

显示单元 310 显示各类信息，并包括液晶显示器等。用户使用输入单元 320 来提供各类信息、命令等。输入单元 320 的示例包括键盘和鼠标。网络接口 330 是用于通过网络 20 与其他装置交换信息的接口。

控制单元 340 控制检查支持装置 301。控制单元 340 包括设计数据获取单元 341、连接器信息显示单元 342、管脚信息排序单元 343、关联单元 344、检查单元 345、设计数据更新单元 346 和数据输入/输出单元 347。

设计数据获取单元 341 获取设计数据服务器 100 或 CAD 装置 401 至 403 指定的设计数据。连接器信息显示单元 342 在显示单元 310 上显示设计数据获取单元 341 获取的设计数据中包括的与连接器有关的信息。管脚信息排序单元 343 按预定顺序对连接器信息显示单元 342 显示的与管脚有关的信息进行排序。关联单元 344 限定要连接的管脚的关联。

下面说明连接器信息显示单元 342、管脚信息排序单元 343 和关联单元 344 进行的处理的具体示例。图 4 是连接器信息显示单元 342 在显示单元 310 上显示的检查画面的示例。在检查支持装置 301 读取与作为

级别 1 的印刷电路板的印刷电路板 11 相对应的设计数据之后，显示如图 4 所示的检查画面。

设计数据获取单元 341 响应于来自用户的指令而从设计数据服务器 100 获取设计数据。设计数据获取单元 341 只从该设计数据中提取连接器信息，并将该连接器信息存储在存储单元 350 的设计数据存储器 351 中。连接器信息显示单元 342 在检查画面上显示连接器信息。在图 4 中示出的示例中，检查画面指示级别 1 的印刷电路板 BWB 包括连接器 CN1 和 CN2。

在图 4 中，“管脚”栏中的框仅标有符号“+”，以避免由于显示与各管脚有关的所有信息而导致的复杂化。如果用户用鼠标等选择框（“+”），则连接器信息显示单元 342 显示与相应连接器中包括的管脚有关的信息的列表。

在通过输入单元 320 接收到读取与作为级别 2 的印刷电路板的印刷电路板 12 和 13 相对应的设计数据的指令时，设计数据获取单元 341 获得设计数据，并且只从该设计数据中提取连接器信息。连接器信息显示单元 342 获得该连接器信息，并如图 5 所示更新检查画面。

参照图 5，除了级别 1 的印刷电路板 BWB 包括两个连接器之外，级别 2 的印刷电路板 PCB1 包括连接器 CN1，级别 2 的印刷电路板 PCB2 包括连接器 CN2。

在图 5 中可以看到，如果用户指定要连接不同级别的印刷电路板，则连接器信息显示单元 342 在相应级别的栏中的不同行中显示与印刷电路板中包括的连接器有关的信息。

在该情况下，为了对向印刷电路板 BWB 的连接器 CN1 和印刷电路板 PCB1 的连接器 CN1 分配信号进行校验，用户选择检查画面上的连接器 CN1，并按“选择”键。随后，连接器信息显示单元 342 在关联画面上显示连接器 CN1 的管脚信息的列表。

图 6 中示出了关联画面的示例。如图 6 所示，关联画面上显示有所选择的连接器 CN1 中包括的管脚的网名和管脚名称的列表。利用该关联画面，用户根据两个连接器 CN1 的管脚信息的列表来检查分配给管脚的

信号是否正确。

具体地说，用户根据管脚名称来识别两个连接器 CN1 中分别包括的管脚之间的关联，并根据管脚的网名来检查分配给关联的管脚对的信号是否正确。如果向管脚正确地分配了信号，则用户选择该关联的管脚对，并按“关联”键。

如果按了“关联”键，则关联单元 344 将所选择的管脚的关联存储在存储单元 350 的关联存储器 352 中。连接器信息显示单元 342 在各选择的管脚的名称的顶部加星号“*”。在同一行中显示与管脚有关的信息。

以该方式，在关联的管脚的名称的顶部加星号“*”，并且在同一行中显示这样的管脚。在图 6 中示出的示例中，印刷电路板 BWB 的管脚 A1 与印刷电路板 PCB1 的管脚 A1 相关联，并且向它们正确地分配了信号。此外，印刷电路板 BWB 的管脚 A2 与印刷电路板 PCB1 的管脚 A2 相关联，并且向它们正确地分配了信号。

如上所述，关联画面被构造成显示连接器的管脚信息的列表，以便于用户检查管脚之间的关联，并检查是否向管脚正确地分配了信号。因此，即使关联的管脚的管脚名称彼此不同，也可以有效地校验向管脚正确地分配了信号。虽然在以上示例中，在管脚名称的顶部加星号“*”来区分关联的管脚对，但作为替代，可以改变框的颜色或管脚的指示。

另一方面，连接器信息显示单元 342 按在设计数据中存储管脚的顺序在关联画面上显示管脚信息，作为默认画面。在图 6 中示出的示例中，按合适的顺序存储印刷电路板 BWB 的管脚信息和印刷电路板 PCB1 的管脚信息，并且在同一行中显示与关联的管脚有关的信息。结果，用户可以容易地比较管脚信息。

然而，不一定总是按取决于设计数据的优选顺序存储管脚信息。因此，例如当选择“管脚”栏的标题或标题框时，管脚信息排序单元 343 按用户先前指定的方式对管脚信息进行排序。

管脚信息排序单元 343 可以按在设计数据中存储管脚的顺序对管脚信息进行排序，或者通过使用管脚名称对管脚信息进行排序。管脚信息排序单元 343 可以将整个管脚名称用作一字符串，或者将其分成字符部

分和数字部分，以基于字符或基于数字对管脚信息进行排序。下面详细说明除按存储顺序进行排序之外的其它具体示例。

首先，假定印刷电路板 BWB 的连接器 CN1 中的各管脚的管脚名称如图 7 中示出的连接器 31 所示具有嵌入有零的数字部分，而印刷电路板 PCB1 的连接器 CN1 中的各管脚的管脚名称如图 7 中示出的连接器 41 所示具有一位数字部分。在该情况下，如图 8 所示，通过将整个管脚名称用作一字符串对管脚信息进行排序，关联的管脚显示在同一行中。

当通过将整个管脚名称用作一字符串对管脚信息进行排序时，根据美国信息交换标准码（ASCII）的码顺序对管脚名称简单地进行排序。该方法在相应管脚名称的数字部分具有相同的位数时有效。

第二，假定印刷电路板 BWB 的连接器 CN1 中的各管脚的管脚名称如图 9 中示出的连接器 32 所示具有没有嵌入零的数字部分，同时如图 7 中示出的连接器 41 中所示设置印刷电路板 PCB1 的连接器 CN1 中的各管脚的管脚名称。在该情况下，如图 10 所示，如果通过将整个管脚名称用作一字符串对管脚信息进行排序，则关联的管脚显示在不同行中。

因此，通过将各管脚名称分成字符部分和数字部分，基于字符对管脚信息进行排序，由此，关联的管脚显示在同一行中，如图 11 所示。在该方法中，在根据数字顺序对管脚名称的数字部分进行排序之后，根据 ASCII 码顺序对字符部分进行排序。

第三，假定如图 12 中示出的连接器 33 所示设置印刷电路板 BWB 的连接器 CN1 中的管脚的管脚名称，连接器 33 中的管脚的管脚名称按与连接器 41 中的管脚的管脚名称不同的顺序设置。在该情况下，如图 13 所示，如果通过将各管脚名称分成字符部分和数字部分，基于字符对管脚信息进行排序，则关联的管脚显示在不同行中。

因此，通过将各管脚名称分成字符部分和数字部分，基于数字对管脚信息进行排序，由此，关联的管脚显示在同一行中，如图 14 所示。在该方法中，在根据 ASCII 码顺序对管脚名称的字符部分进行排序之后，根据数字顺序对数字部分进行排序。

关联画面被构造成使得当选择“网名”栏的标题或标题框时，管脚信

息排序单元 343 根据网名对管脚信息进行排序，如图 15 所示。另外，如图 16 所示，可以在“网名”栏中显示逻辑上透明的（logically-transparent）网名。在这种情况下，当选择“网名”栏的标题或标题框时，管脚信息排序单元 343 根据逻辑上透明的网名对管脚信息进行排序。

如上所述，关联画面被构造成按预定方式对连接器的管脚信息进行排序，并且将关联的管脚显示在同一行中。因此，用户可以有效地检查是否向管脚正确地分配了信号。

对管脚信息进行排序的方法可以由用户来选择，或由管脚信息排序单元 343 自动选择，以获得最优结果。在该情况下，管脚信息排序单元 343 尝试上述所有方法，并选择其中网名匹配的数量最大的一个方法。

如果在关联画面上限定所有管脚的关联之后校验分配给管脚的信号正确并且按“确认”键，则关联的连接器显示在检查画面中的同一行中，如图 17 所示。

接着参照图 3，检查单元 345 检查关联单元 344 限定的关联的管脚对的网名是否正确。在检查单元 345 进行检查之前，设计数据更新单元 346 将对管脚设置的网名和设计数据更新成最新版本。

具体地说，当在检查画面上按“检查”键时，检查单元 345 依次检查关联的管脚信息。如果存在网名不匹配的对，则检查单元 345 显示包括该对的连接器的详细管脚信息，如图 18 所示，并利用粗线框、不同颜色等来指定该对。

根据用户先前指定的设置，检查单元 345 可以根据关联的管脚的网名和逻辑上透明的网名中的任一个或两个来检查关联的管脚信息。如果存在逻辑上透明的网名不匹配的对，则检查单元 345 利用粗线框、不同颜色等来指定该对。

如果用户预先指定在检查单元 345 进行检查之前将设计数据更新成最新版本的设置，则设计数据更新单元 346 从设计数据服务器 100 或 CAD 装置 401 至 403 获取最新设计数据，并更新与管脚名称相关联地存储的网名。

图 19 是关联检查的处理过程的流程图。该处理过程在指定在检查之

前将设计数据更新成最新版本的设置时进行。

如果按“检查”键，则设计数据更新单元 346 获取最新设计数据（步骤 S101），并更新关联数据中的网名和逻辑上透明的网名（步骤 S102）。这里使用的术语“关联数据”指表示管脚之间的关联或对应关系的数据。

随后，检查单元 345 从关联数据获取关联的管脚对（步骤 S103）。如果已经从关联数据获取了所有的管脚对（步骤 S104 中的“是”），则处理结束。

另一方面，如果存在尚待获取的管脚对，则从关联数据获取管脚对（步骤 S104 中的“否”），并比较管脚的网名。如果管脚的网名匹配（步骤 S105 中的“是”），则处理控制返回到步骤 S103 以获取下一管脚对。如果管脚的网名不匹配（步骤 S105 中的“否”），则显示指示网名之间不匹配的错误（步骤 S106），并且处理控制返回到步骤 S103 以获取下一管脚对。

以该方式，通过同时检查网名之间的匹配和不匹配，可以校验向要连接的印刷电路板正确地设置了网名并提高设计数据的质量。而且，通过在检查之前将网名更新成最新版本，可以检测不正确地更新了网名或者检查是否校正了不正确地更新的网名。

尽管在以上说明中在检查画面上对网名或逻辑上透明的网名不匹配的管脚对进行突出显示，但是可以将这样的管脚对的列表输出为电子文件或文档。

如果一体地构造检查支持装置 301 和 CAD 装置 401，则可以显示与不匹配的管脚（即，网名或逻辑上透明的网名不匹配的管脚）相对应的部分的电路图，以帮助用户对其进行检查。也可以自动显示用于对与不匹配的管脚相对应的部分的电路图进行编辑的画面，以帮助用户校正网名或逻辑上透明的网名。

数据输入/输出单元 347 通过网络 20 来与其他装置交换关联数据（即，指示管脚的关联的数据）。数据输入/输出单元 347 以电子文件输出关联数据，作为关联文件。

图 20 是关联文件的示例。在图 20 中，注释行以数字符号“#”开始。

以“@UNIT”开始的块包含与图和该图中描述的印刷电路板有关的信息。

以“@CONNECT”开始的块包含与关联的管脚对有关的信息。以“@UNCONNECT”开始的块包含与待关联的管脚有关的信息。在以“@CONNECT”开始的块中，将与在读取设计数据时指定的高级别的管脚有关的信息存储为父，而将与低级别的管脚有关的信息存储为子。

图 20 中示出的关联文件仅存储有印刷电路板 BWB 的连接器 CN1 与印刷电路板 PCB1 的连接器 CN1 之间的关联。然而，一旦限定了印刷电路板 BWB 的连接器 CN2 与印刷电路板 PCB2 的连接器 CN2 之间的关联，就也将连接器 CN2 的管脚的关联存储在该关联文件中。因此，通过参照该关联文件，可以检查印刷电路板 PCB1 的连接器 CN1 的管脚与印刷电路板 PCB2 的连接器 CN2 的管脚之间通过印刷电路板 BWB 的关联和连接。

接着参照图 3，存储单元 350 中存储有各类信息，并包括设计数据存储器 351 和关联存储器 352。设计数据存储器 351 中存储有从设计数据获取单元 341 获取的数据中提取的连接器信息。关联存储器 352 中存储有与关联单元 344 限定的管脚的关联有关的信息。

图 21 是设计数据的结构的示例。如图 21 所示，存储在设计数据存储器 351 中的设计数据包含设计信息 351a、连接器信息 351b 和管脚信息 351c，设计信息 351a 指示图和包括连接器的印刷电路板，连接器信息 351b 包含用于从部件信息服务器 200 获取连接器的部件名称或与连接器有关的信息的库访问密钥，管脚信息 351c 包含与连接器中包括的管脚有关的信息。

图 22 是关联数据的结构的示例。如图 22 所示，存储在关联存储器 352 中的关联数据包含指示连接器之间的关联的连接器关联信息 352a 和指示管脚之间的关联的管脚关联信息 352b。

下面说明图 2 中示出的 CAD 装置 401 至 403。CAD 装置 401 至 403 以相同方式具有类似的结构和功能，因此只详细说明其中的一个 CAD 装置 401。

图 23 是 CAD 装置 401 的功能框图。CAD 装置 401 包括显示单元 410、

输入单元 420、网络接口 430、控制单元 440 和存储单元 450。

显示单元 410 显示各类信息，并包括液晶显示器等。用户使用输入单元 420 来提供各类信息、命令等。输入单元 420 的示例包括键盘和鼠标。网络接口 430 是用于通过网络 20 来与其他装置交换信息的接口。

控制单元 440 控制 CAD 装置 401。控制单元 440 包括编辑单元 441、关联数据获取单元 442、部件信息获取单元 443、布局条件获取单元 444、电路图创建/更新单元 445、属性显示单元 446 和电路显示单元 447。

编辑单元 441 对图进行编辑，并且与通用 CAD 装置中包括的编辑单元相同。关联数据获取单元 442 获取检查支持装置 301 至 303 创建的关联数据。部件信息获取单元 443 从部件信息服务器 200 获取指示部件的符号等。

布局条件获取单元 444 获取用于根据关联数据来创建印刷电路板的电路图的布局条件或规则。电路图创建/更新单元 445 根据关联数据来创建并更新印刷电路板的电路图。属性显示单元 446 在编辑画面上显示待关联的管脚的属性信息。电路显示单元 447 显示待关联的管脚的编辑画面。

利用关联数据获取单元 442、部件信息获取单元 443、布局条件获取单元 444 和电路图创建/更新单元 445，可以根据关联数据来创建或更新印刷电路板的电路图。

图 24 中示出了根据关联数据创建的电路图的示例。图 24 中示出的电路图中布置了与包括限定了关联的管脚的连接器相对应的符号 51。向管脚添加部件名称，并且分别从管脚延伸带有网名的信号线。各信号线的末端是信号连接器 52。

当需要根据关联数据来创建或更新印刷电路板的电路图时，布局条件获取单元 444 在显示单元 410 上显示电路图创建/更新画面，用户可以通过该电路图创建/更新画面来输入必要的信息。

图 25 是电路图创建/更新画面的示例。如图 25 所示，电路图创建/更新画面包含用于指定关联文件的区域、用于指定目标部件的形状和位置的区域、用于指定输出部件的顺序的区域和用于指定部件的布局条件

的区域。根据布局条件，在电路图上布置部件（连接器）的符号。

如果将“依次布置”指定为部件的布局条件，则依次布置连接器的符号，如图 26 所示。另一方面，如果将“将相同的部件排为一列”指定为布局条件，则在同一行中排列与同一连接器相对应的符号。

当连接器包括许多管脚时，可以将该连接器分成多个部分，使得这些部分可以由不同的符号来指示。部件信息服务器 200 中登记有该连接器的所有符号。例如，图 26 和图 27 中示出的三个符号 CN1-1 至 CN1-3 与一个连接器相对应。如果电路图包含用于单个连接器的多个符号，则经常难以区分哪个符号与哪个连接器相对应。然而，通过将与同一连接器相对应的符号布置在同一行中，可以容易地区分符号。

图 28 中示出了在电路图创建/更新画面上输入要求的信息之后进行的处理过程。关联数据获取单元 442 获取并读取在电路图创建/更新画面上指定的关联文件（步骤 S201）。电路图创建/更新单元 445 从关联文件中选择父连接器（步骤 S202）。

如果已经选择了所有的父连接器（步骤 S203 中的“是”），则电路图创建/更新单元 445 结束处理。如果存在尚待选择的父连接器（步骤 S203 中的“否”），则选择父连接器。当没有在电路图上布置父连接器（步骤 S204 中的“否”）时，电路图创建/更新单元 445 指示部件信息获取单元 443 使用库访问密钥从部件信息服务器 200 获取符号（步骤 S205）。

根据指定条件将获取的符号布置在电路图上的预定位置（步骤 S206）。在向符号添加信号线（步骤 S207）之后，分别向符号和信号线添加部件名称和网名（步骤 S208）。另一方面，如果所选择的父连接器已经被布置在电路图上（步骤 S204 中的“是”），则更新网名，使得电路图上的网名与关联文件中的网名相对应（步骤 S209）。

在针对所选择的连接器的以上处理之后，电路图创建/更新单元 445 选择下一连接器（步骤 S202）。尽管利用关联文件中的父连接器说明了电路图的创建，但是可以按类似的方式针对子连接器创建电路图。

接着参照图 23，如果在编辑设计数据时选择连接器的一管脚并且进行预定操作，则属性显示单元 446 在显示单元 410 上显示与印刷电路板

(目标印刷电路板)的要连接到该管脚的相应管脚(目标管脚)有关的信息。电路显示单元 447 在显示单元 410 上显示与目标印刷电路板的目标管脚相对应的部分的设计数据。

例如,如果在编辑印刷电路板 12 的设计数据时选择了管脚 A3 的状态下右击鼠标,则 CAD 装置 401 显示处理选择菜单 61,如图 29 所示。

如果在处理选择菜单 61 中选择“目标属性显示”,则属性显示单元 446 显示示出与印刷电路板 11 的连接器 CN1 的管脚 A3 有关的信息的弹出窗口 62,如图 30 所示。弹出窗口 62 中示出的信息至少包括管脚 A3 的管脚名称和网名。优选的是,该管脚名称和网名从包括印刷电路板 11 的设计数据获取。

以该方式,利用与目标印刷电路板的目标管脚有关的信息的显示,用户可以在检查是否向管脚正确地分配了信号的同时执行编辑工作。

如果在处理选择菜单 61 中选择“目标电路显示”,则电路显示单元 447 打开要连接的印刷电路板 11 的电路图的编辑画面,并且在显示器上放大与连接器 CN1 的管脚 A3 相对应的部分。

如果在处理选择菜单 61 中选择“目标电路显示(BWB 透明)”,则电路显示单元 447 打开要通过作为 BWB 的印刷电路板 11 连接的印刷电路板 13 的电路图的编辑画面,并且在显示器上放大与连接器 CN2 的管脚 A3 相对应的部分。

以该方式,通过显示与目标印刷电路板或要通过 BWB 连接的目标印刷电路板的目标管脚相对应的部分的编辑画面,用户可以容易地改变向管脚的信号分配。

图 31 是在处理选择菜单 61 上进行的处理过程的流程图。如图 31 所示,在显示处理选择菜单 61(步骤 S301)之后,如果选择“目标属性显示”(步骤 S302 中的“是”),则属性显示单元 446 获取与目标印刷电路板的目标管脚有关的信息(步骤 S303),并显示该信息(步骤 S304)。

如果在处理选择菜单 61 中选择“目标电路显示”(步骤 S302 中的“否”,步骤 S305 中的“是”),则电路显示单元 447 获取与目标印刷电路板有关的信息(步骤 S306)。如果选择“目标电路显示(BWB 透明)”(步

骤 S302 中的“否”，步骤 S305 中的“否”），则电路显示单元 447 获取与要通过 BWB 连接的目标印刷电路板有关的信息（步骤 S307）。

以该方式，在获取与印刷电路板有关的信息之后，在未显示印刷电路板的电路图的编辑画面（步骤 S308 中的“否”）时，电路显示单元 447 显示电路图的编辑画面（步骤 S309）。其后，在显示的编辑画面上，电路显示单元 447 放大与所选择的管脚相关联的目标管脚所对应的部分（步骤 S310）。

目标印刷电路板的属性信息需要预先由关联数据获取单元 442 来读取，并存储在存储单元 450 的关联存储器 452 中，使得属性显示单元 446 和电路显示单元 447 可以实现以上功能。关联数据获取单元 442 可以在编辑工作开始时自动读取属性信息，或者响应于来自用户的指令而读取属性信息。

接着参照图 23，存储单元 450 中存储有各类信息，并包括设计数据存储器 451 和关联存储器 452。设计数据存储器 451 中存储有要编辑的印刷电路板的设计数据。关联存储器 452 中存储有指示检查支持装置 301 至 303 限定的管脚的关联的信息。

如上所述，根据本实施方式的检查支持装置 301 至 303 和 CAD 装置 401 至 403 包括用于有效地设计要连接到另一印刷电路板的印刷电路板的各种功能。

以上将检查支持装置和 CAD 装置作为硬件来说明；然而，可以将它们实现为软件。例如，可以在计算机上执行实现与检查支持装置 301 的控制单元 340 相同的功能的计算机程序，以实现检查支持装置 301。类似的是，可以在计算机上执行实现与 CAD 装置 401 的控制单元 440 相同的功能的计算机程序，以实现 CAD 装置 401。

也可以将检查支持装置和 CAD 装置实现为单个软件。具体地说，可以在计算机上执行实现与控制单元 340 和控制单元 440 相同的功能的计算机程序，以实现检查支持装置 301 和 CAD 装置 401。

下面说明执行用于实现控制单元 340 的功能的计算机程序（下文中称为“检查支持程序”）的计算机。实现控制单元 440 的功能的计算机程

序由具有类似构造的计算机来执行。

图 32 是执行检查支持程序 1071 的计算机 1000 的功能框图。计算机 1000 包括通过总线 1080 彼此连接的中央处理单元 (CPU) 1010、输入装置 1020、显示装置 1030、介质读取器 1040、网络接口 1050、随机存取存储器 (RAM) 1060 和硬盘驱动器 (HDD) 1070。

CPU 1010 执行各种操作处理。输入装置 1020 从用户接收数据的输入。显示装置 1030 在其上显示各类信息。介质读取器 1040 从记录介质读取程序等。网络接口 1050 通过网络来与另一计算机交换数据。RAM 1060 在其中临时存储各类信息。

HDD 1070 在其中存储具有与控制单元 340 相同的功能的检查支持程序 1071 以及与存储在存储单元 350 中的各种数据相对应的检查支持数据 1072。检查支持数据 1072 可以根据需要而分布并存储在通过网络连接的另一计算机中。

CPU 1010 将检查支持程序 1071 从 HDD 1070 加载到 RAM 1060 中，并执行检查支持程序 1071 以进行检查支持处理 1061。在检查支持处理 1061 中，根据需要将检查支持数据 1072 加载到 RAM 1060 上为检查支持处理 1061 分配的区域中，并且根据检查支持数据 1072 来进行各种数据处理。

检查支持程序 1071 并不必须存储在 HDD 1070 中。检查支持程序 1071 可以存储在诸如只读光盘存储器 (CD-ROM) 的记录介质中，并且由计算机 1000 来读取并执行。检查支持程序 1071 也可以存储在通过公共线路、互联网、局域网 (LAN)、广域网 (WAN) 等连接到计算机 1000 的另一计算机 (或服务器) 中，并且从其下载来执行。

如上所述，根据本发明的实施方式，即使没有对相应连接器的管脚设置相同的名称，也可以有效地检查是否向管脚正确地分配了信号。

尽管为了完整和清楚的公开而针对特定实施方式描述了本发明，但是所附权利要求并不由此而受到限制，而是被解释为包含本领域技术人员容易想到的、完全落入在此阐述的基本教示内的所有变型例和另选结构。

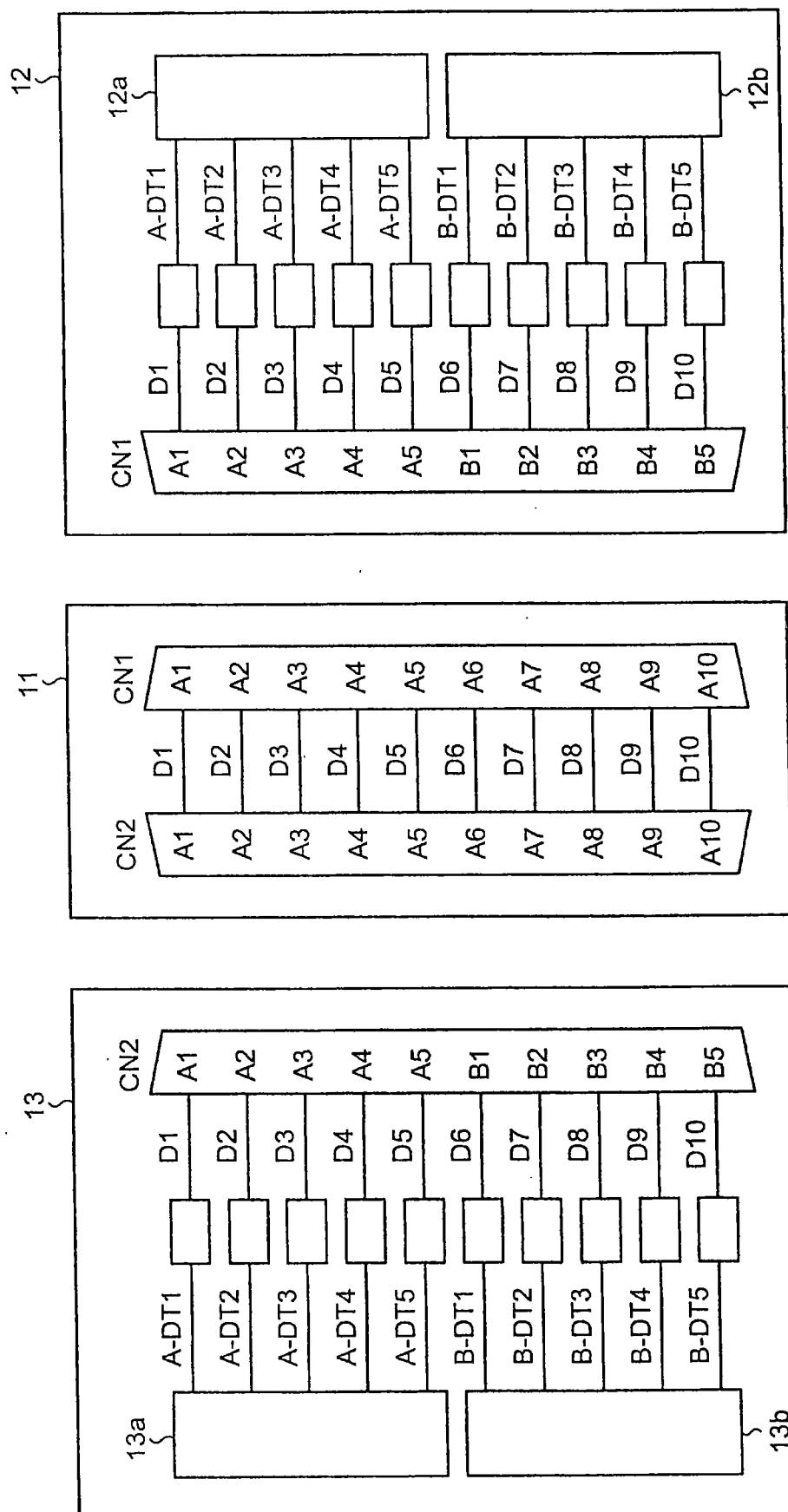


图 1

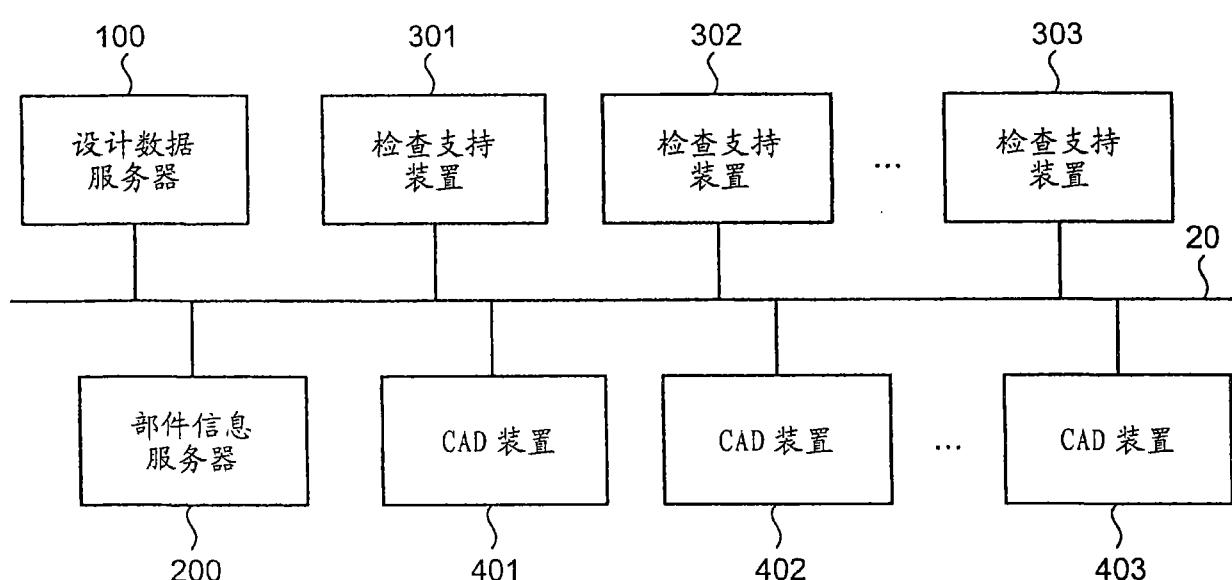


图 2

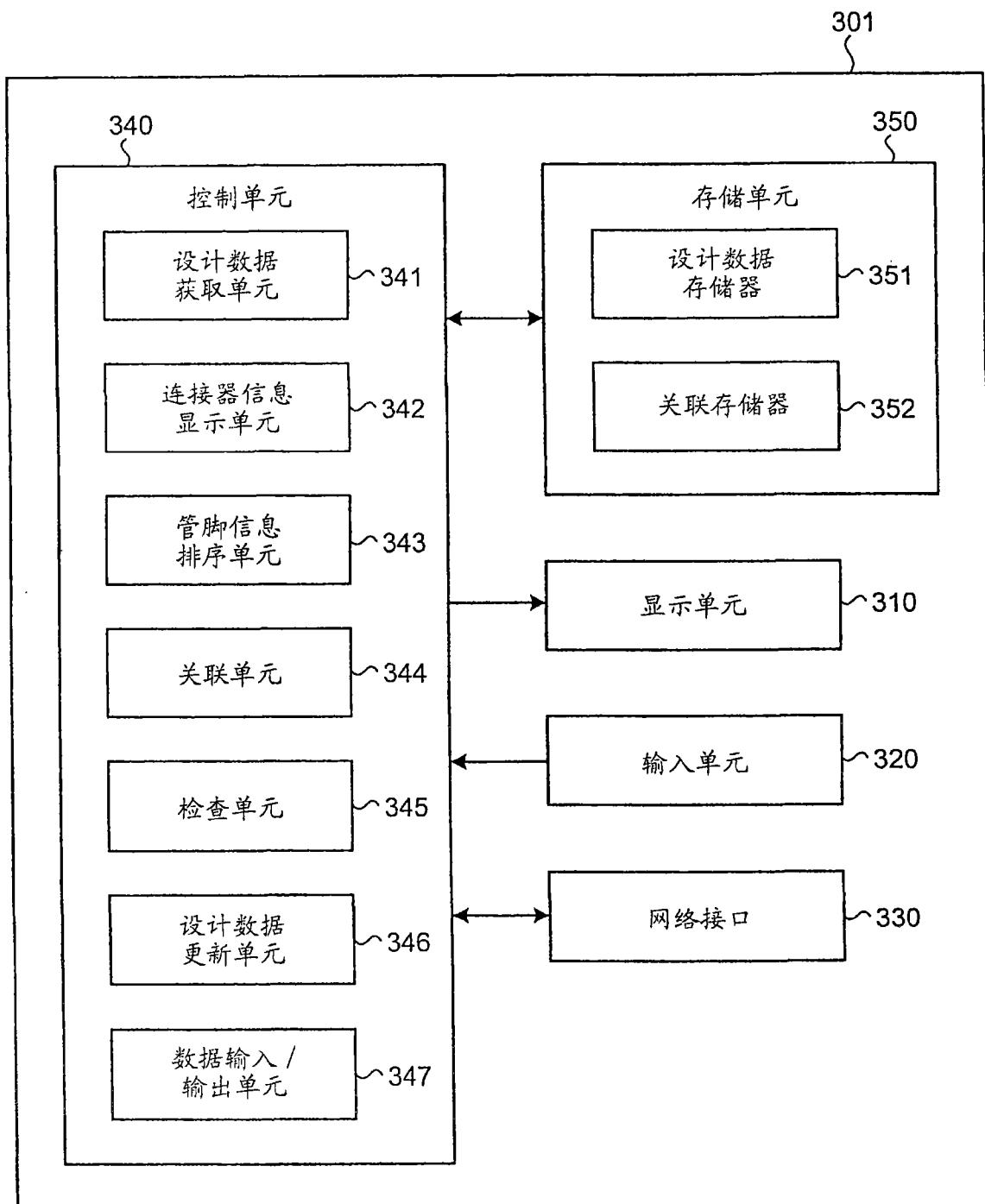


图 3

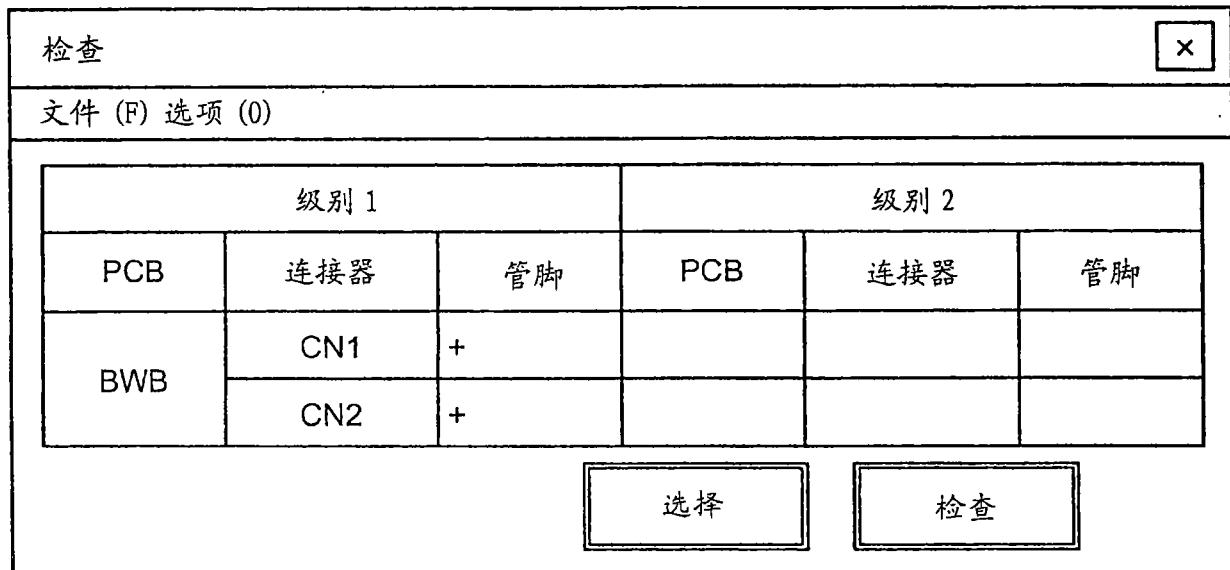


图 4

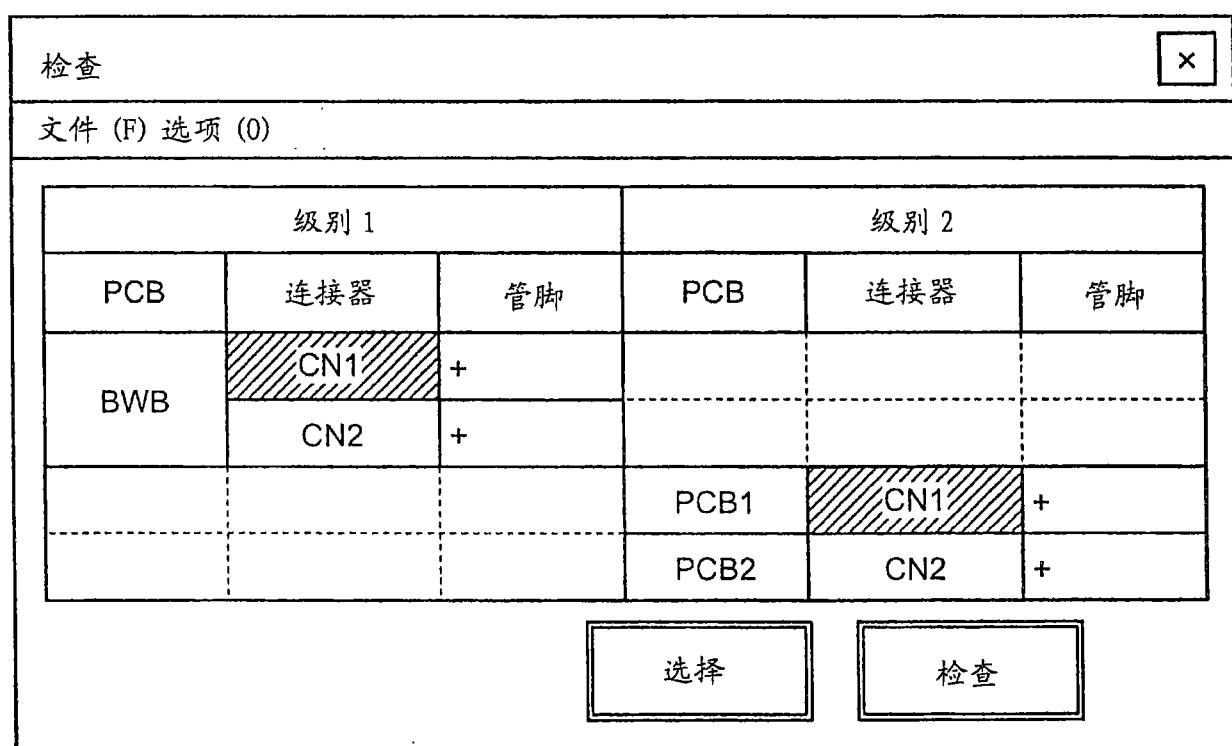
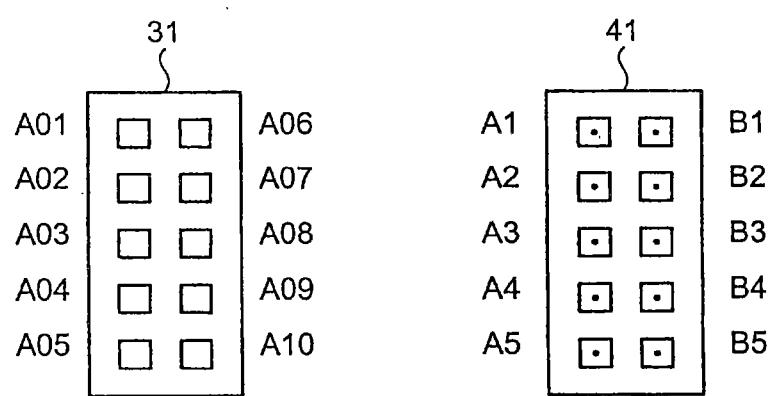


图 5

关联		<input checked="" type="checkbox"/> X		
		级别 1		
PCB	连接器	管脚	网名	
BWB	CN1	* A1	D1	
		* A2	D2	
		A3	D3	
		A4	D4	
		A5	D5	
		A6	D6	
		A7	D7	
		A8	D8	
		A9	D9	
		A10	D10	
		级别 2		
		PCB	连接器	
		PCB1	* A1	
			* A2	D2
			A3	D3
			A4	D4
			A5	D5
			B1	D6
			B2	D7
			B3	D8
			B4	D9
			B5	D10
		<input type="button" value="确认"/>		
		<input type="button" value="取消"/>		
		<input type="button" value="关联"/>		
		<input type="button" value="释放"/>		

图 6



冬 7

关联		<input checked="" type="checkbox"/> X							
BWB	CN1	级别 1		级别 2					
		PCB	连接器	管脚 ▼	网名	PCB	连接器	管脚 ▼	网名
		A01		D1				A1	D1
		A02		D2				A2	D2
		A03		D3				A3	D3
		A04		D4				A4	D4
		A05		D5		PCB1	CN1	A5	D5
		A06		D6				B1	D6
		A07		D7				B2	D7
		A08		D8				B3	D8
A09		D9				B4	D9		
A10		D10				B5	D10		
		<input type="checkbox"/> 取消		<input type="checkbox"/> 确认		<input type="checkbox"/> 关联			
						<input type="checkbox"/> 释放			

图 8

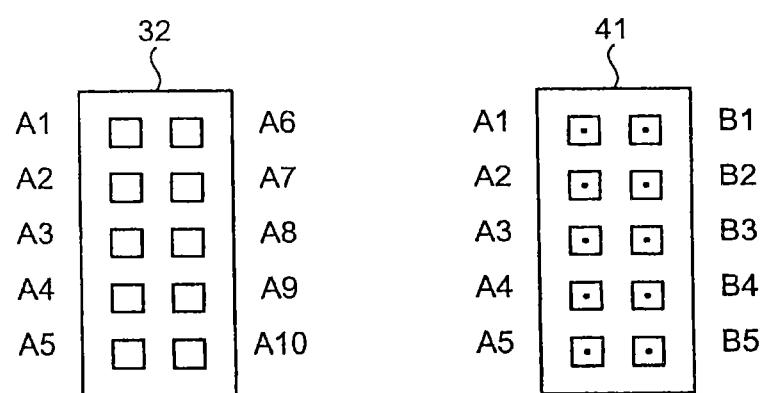


图 9

X

		级别 1			级别 2			
PCB	连接器	管脚 ▼	网名	PCB	连接器	管脚 ▼	网名	
BWB	CN1	A1	D1	PCB1	A1	D1		
		A10	D10		A2	D2	A3	D3
		A2	D2		A3	D3	A4	D4
		A3	D3		A4	D4	A5	D5
		A4	D4		A5	D5	B1	D6
		A5	D5		A6	D6	B2	D7
		A6	D6		A7	D7	B3	D8
		A7	D7		A8	D8	B4	D9
		A8	D8		A9	D9	B5	D10
		A9	D9					

图 10

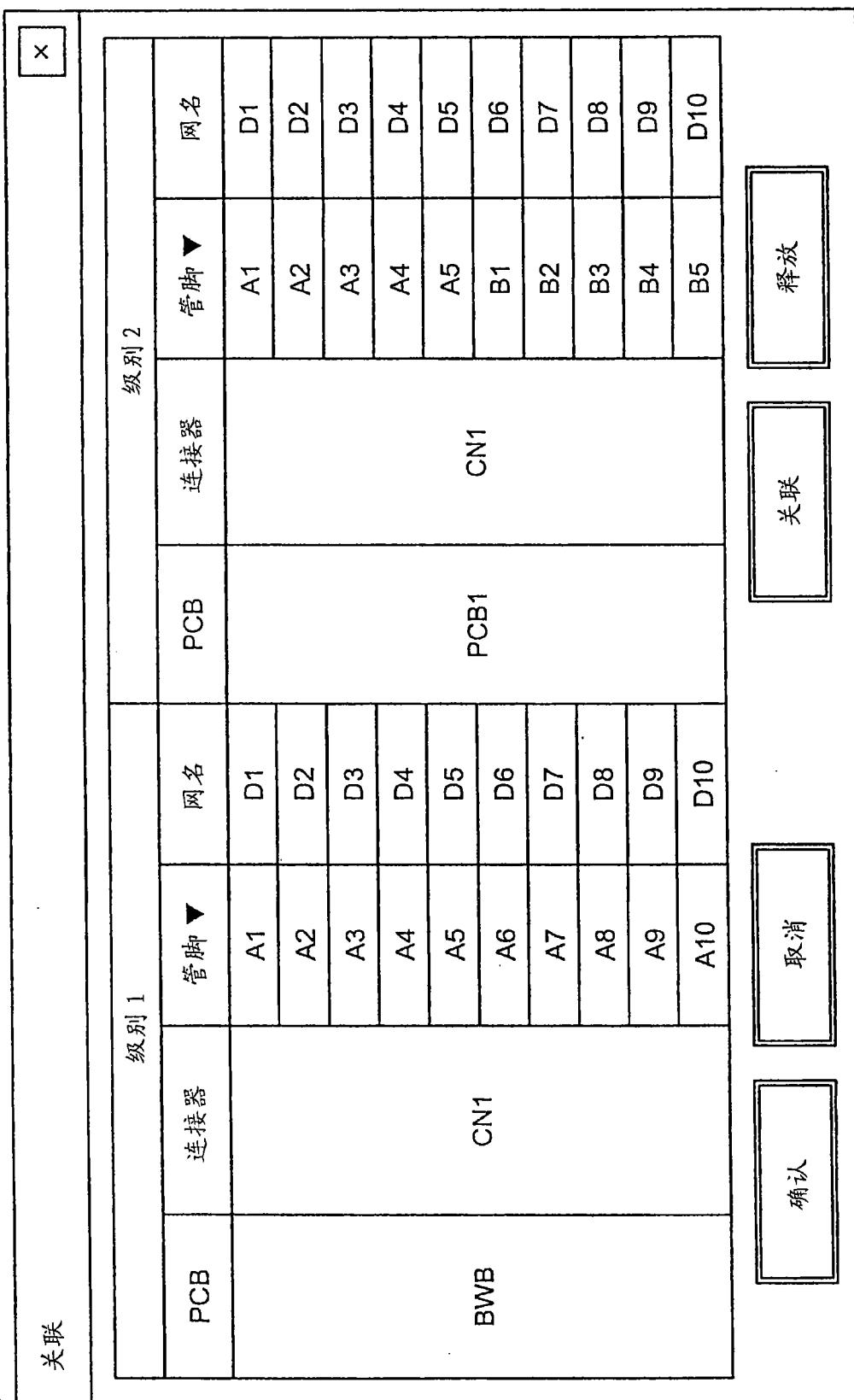


图 11

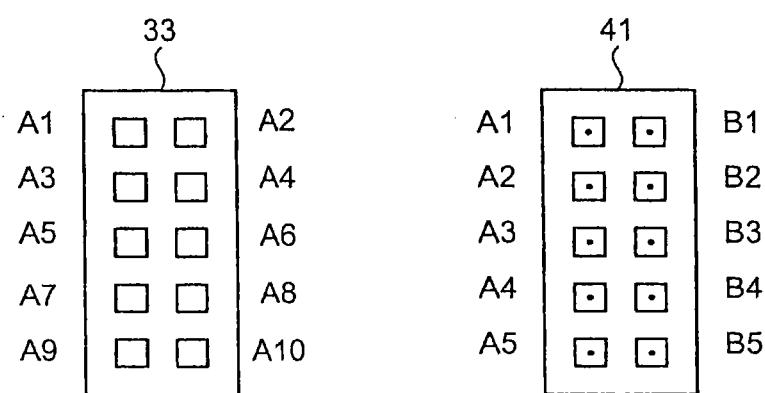


图 12

X

关联		级别 1		级别 2		网名	
PCB	连接器	管脚 ▼	网名	PCB	连接器	管脚 ▼	网名
BWB	CN1	A1	D1	PCB1	CN1	A1	D1
		A2	D6			A2	D2
		A3	D2			A3	D3
		A4	D7			A4	D4
		A5	D3			A5	D5
		A6	D8			B1	D6
		A7	D4			B2	D7
		A8	D9			B3	D8
		A9	D5			B4	D9
		A10	D10			B5	D10

图 13

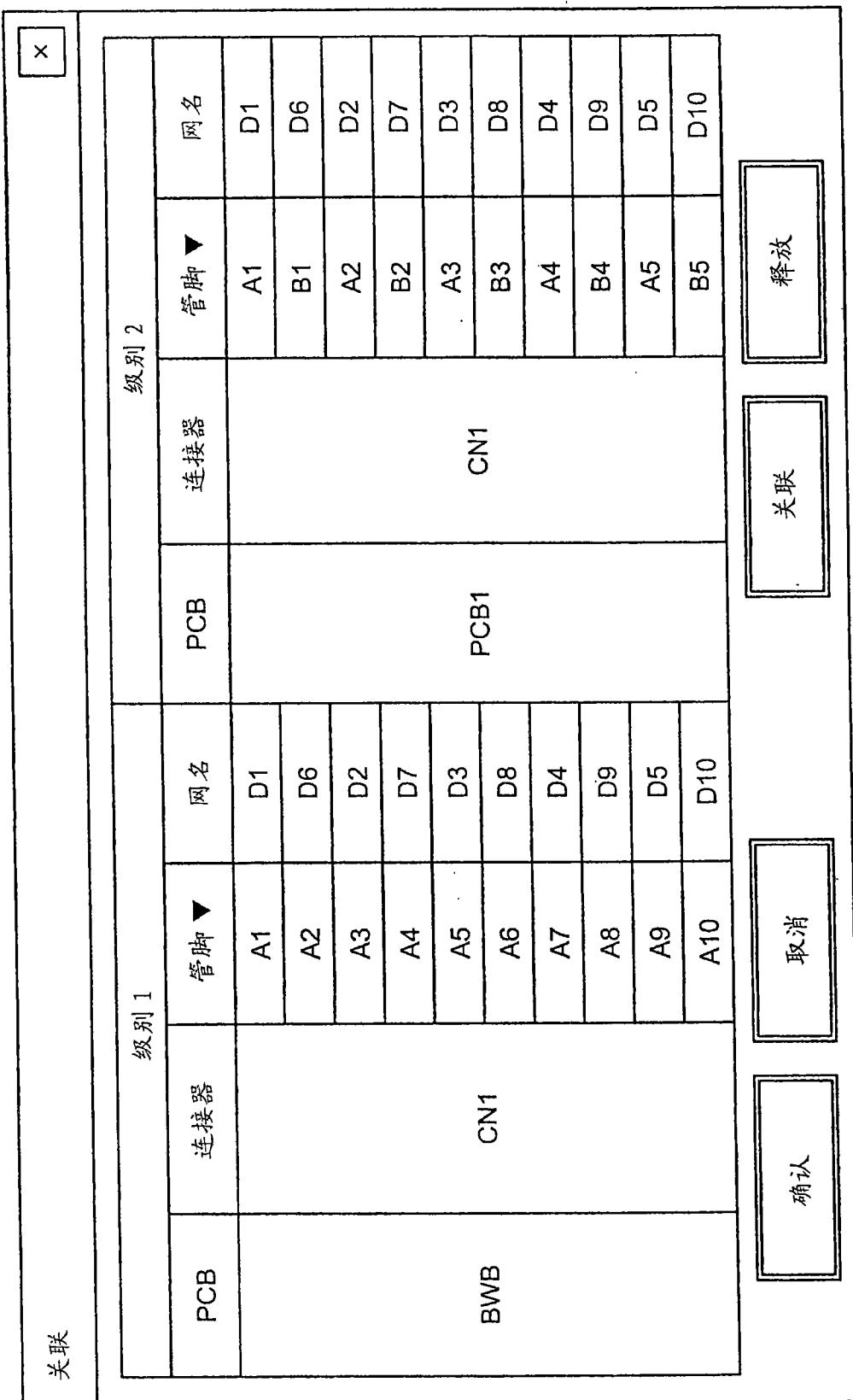


图 14

关联

PCB	连接器	级别 1		级别 2		
		管脚 ▼	网名	PCB	连接器	管脚 ▼
BWB	CN1	A1	D1	PCB1	A1	D1
		A10	D10		B5	D10
		A3	D2		A2	D2
		A5	D3		A3	D3
		A7	D4		A4	D4
		A9	D5		A5	D5
		A2	D6		B1	D6
		A4	D7		B2	D7
		A6	D8		B3	D8
		A8	D9		B4	D9

X

图 15

X

		级别 1			级别 2		
PCB	连接器	管脚 ▼	网名	PCB	连接器	管脚 ▼	网名
PCB1	CN1	A1	A-DT1	PCB2	CN2	A1	A-DT1
		A2	A-DT2			A2	A-DT2
		A3	A-DT3			A3	A-DT3
		A4	A-DT4			A4	A-DT4
		A5	A-DT5			A5	A-DT5
	CN2	B1	B-DT1			B1	B-DT1
		B2	B-DT2			B2	B-DT2
		B3	B-DT3			B3	B-DT3
		B4	B-DT4			B4	B-DT4
		B5	B-DT5			B5	B-DT5

释放

关联

取消

确认

图 16

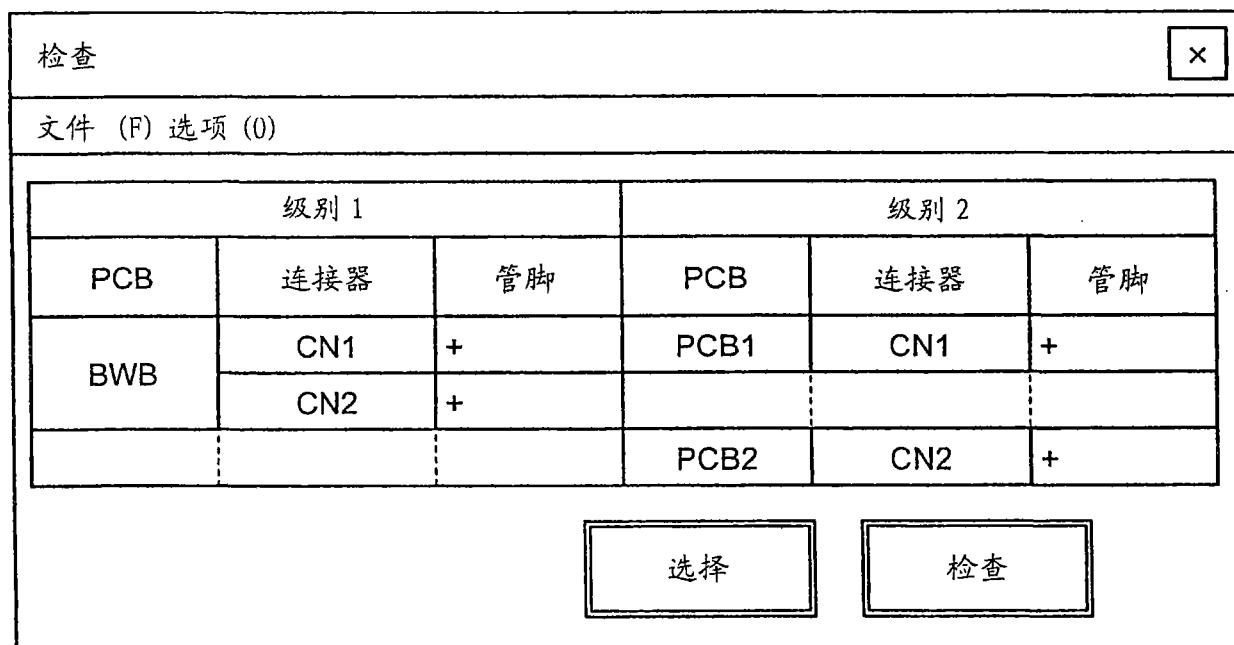


图 17

18

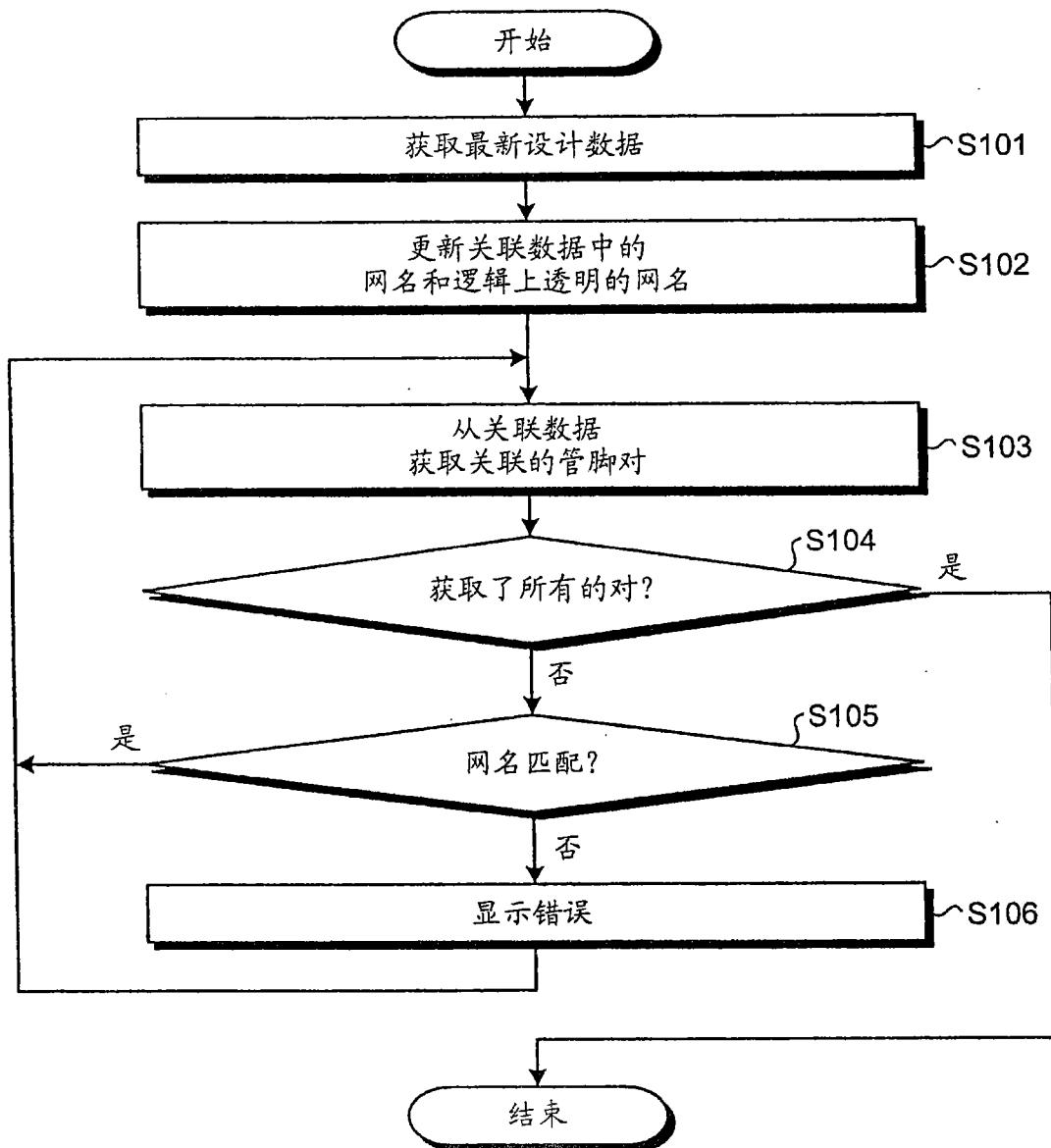


图 19

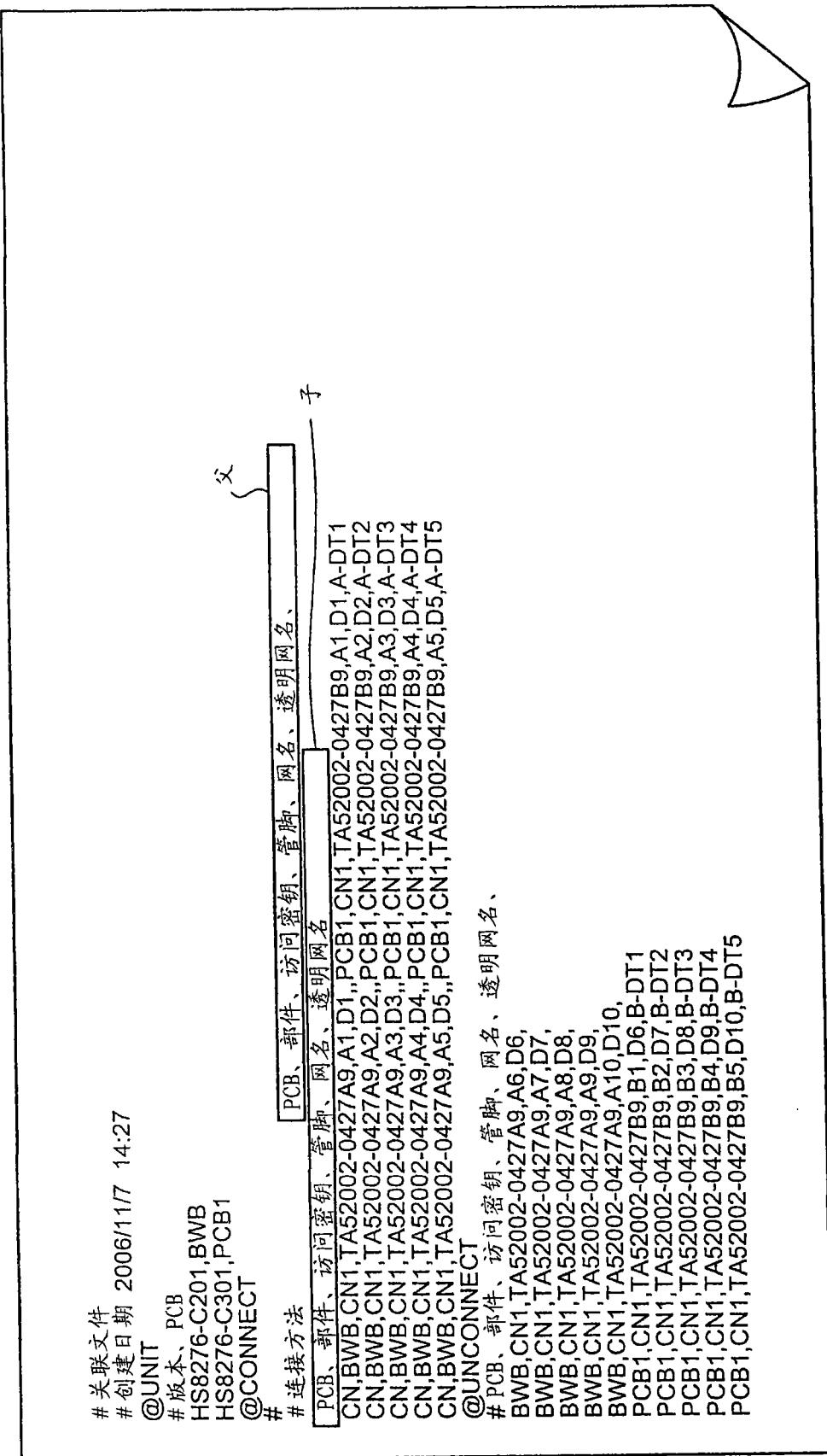


图 20

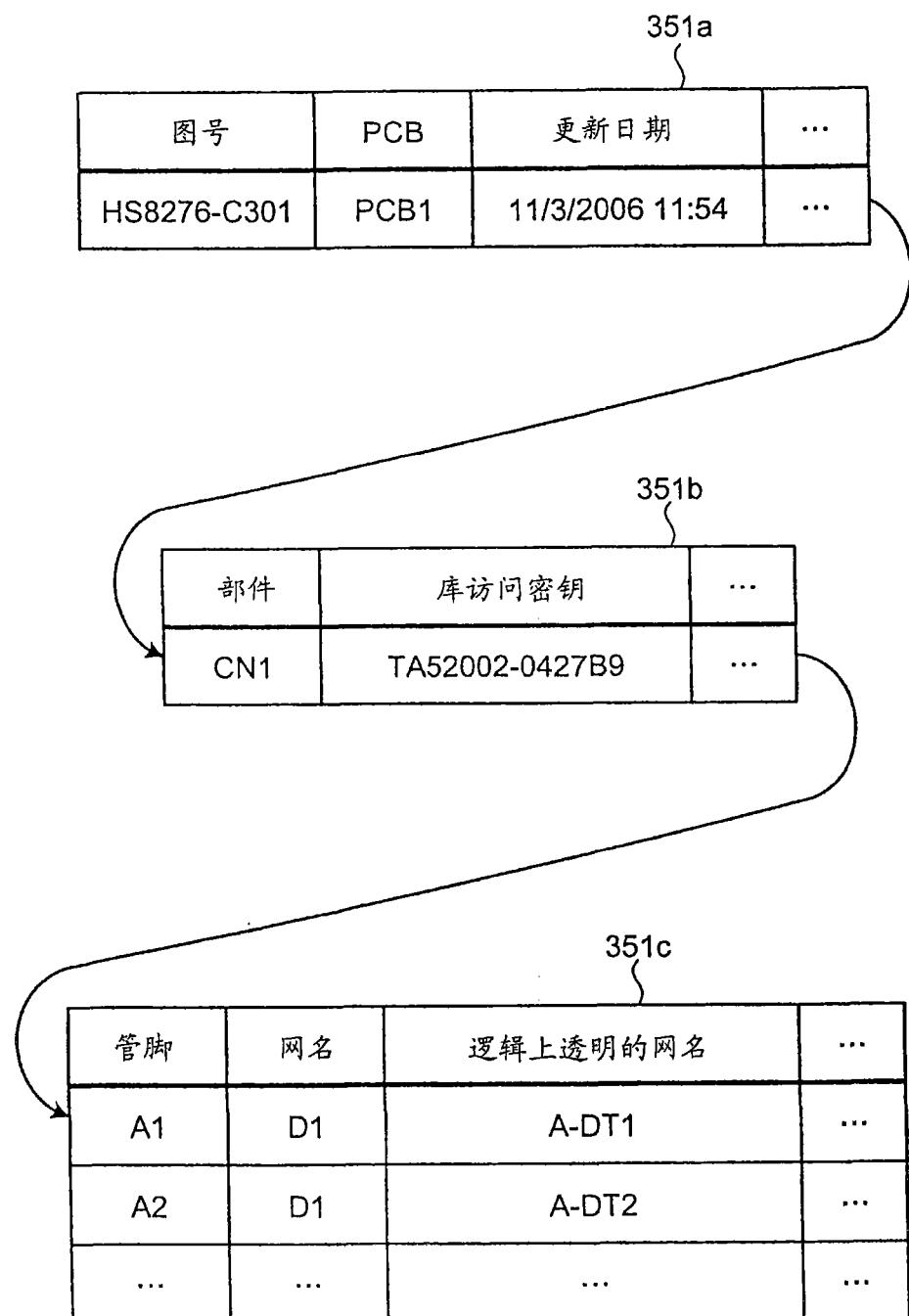


图 21

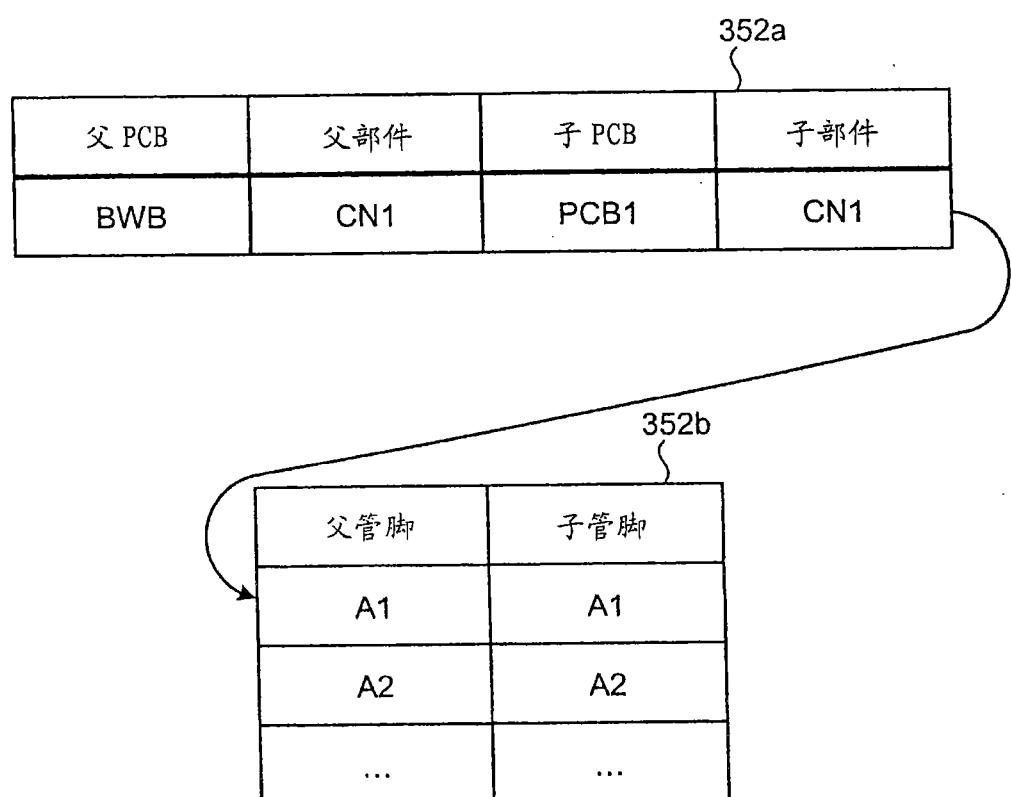


图 22

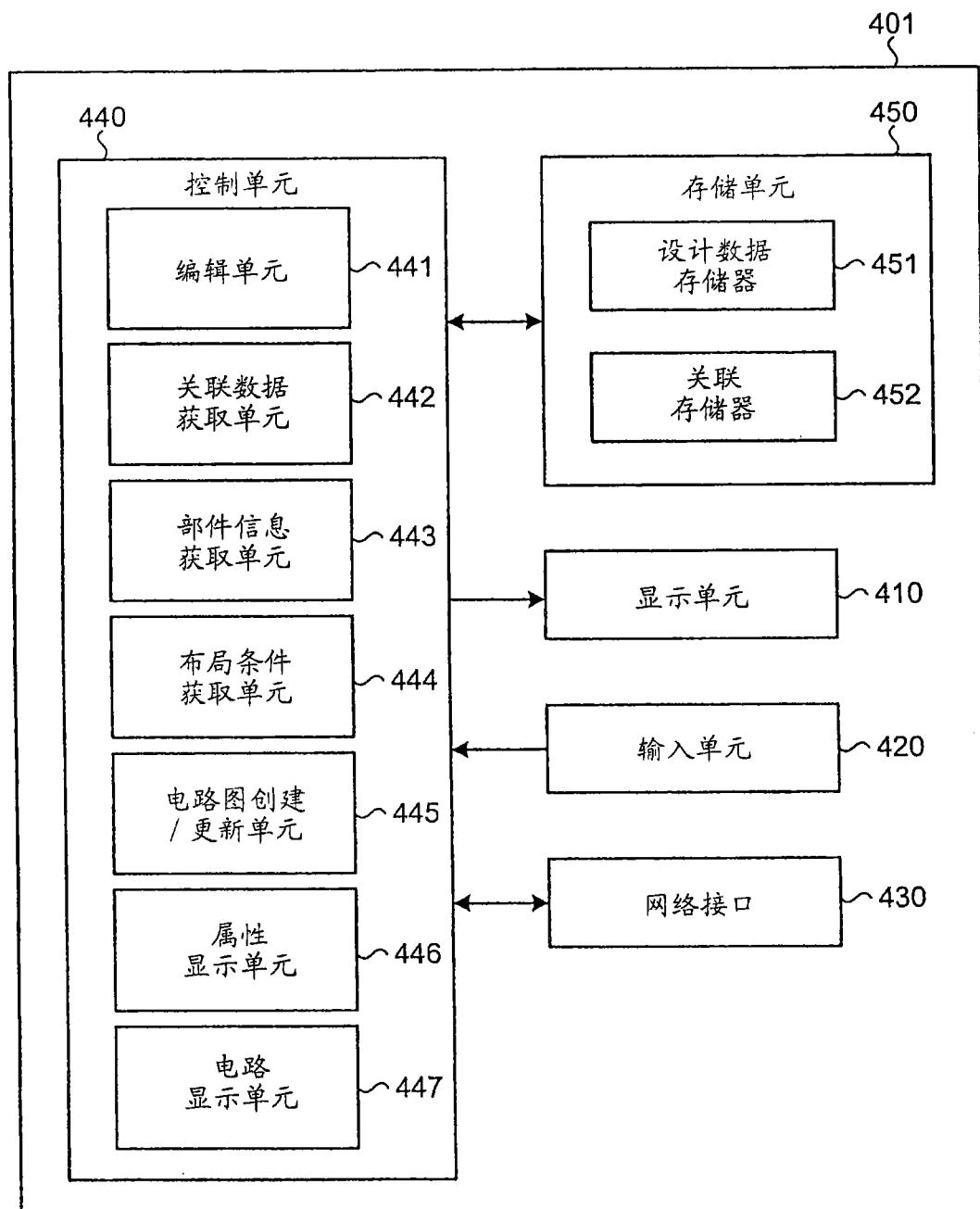


图 23

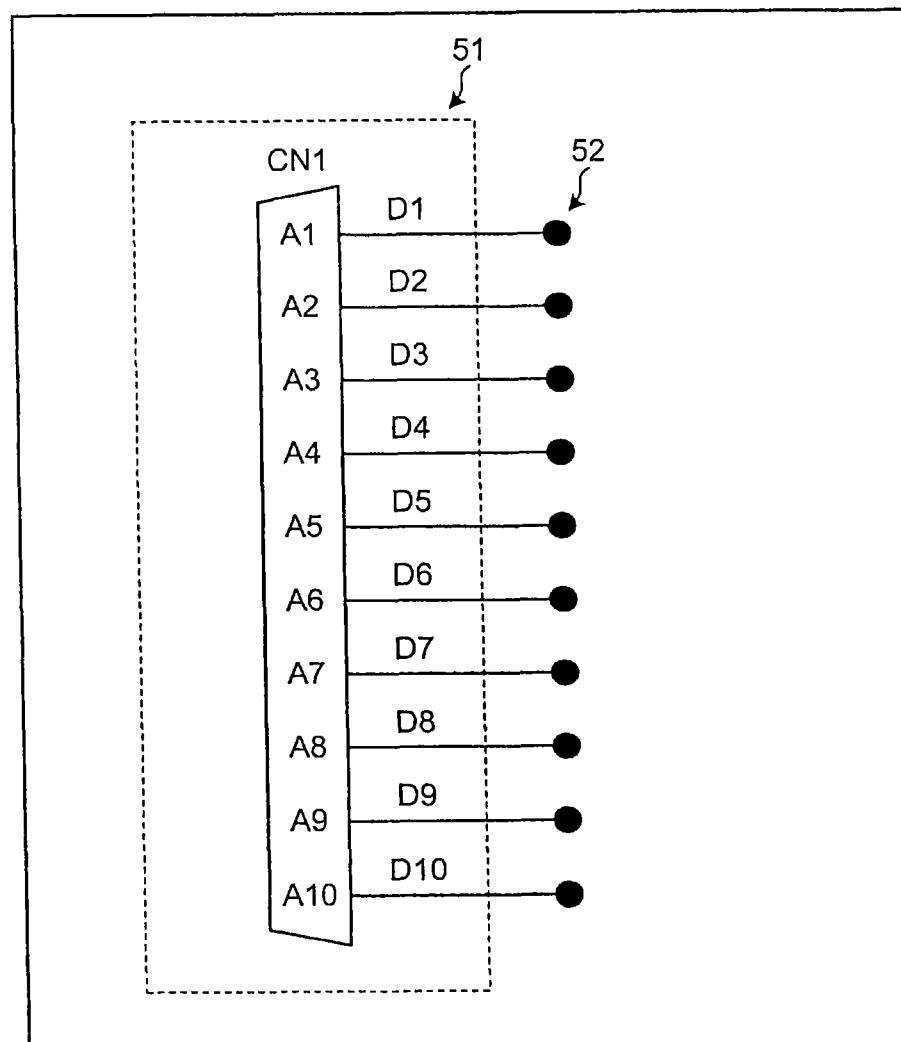


图 24

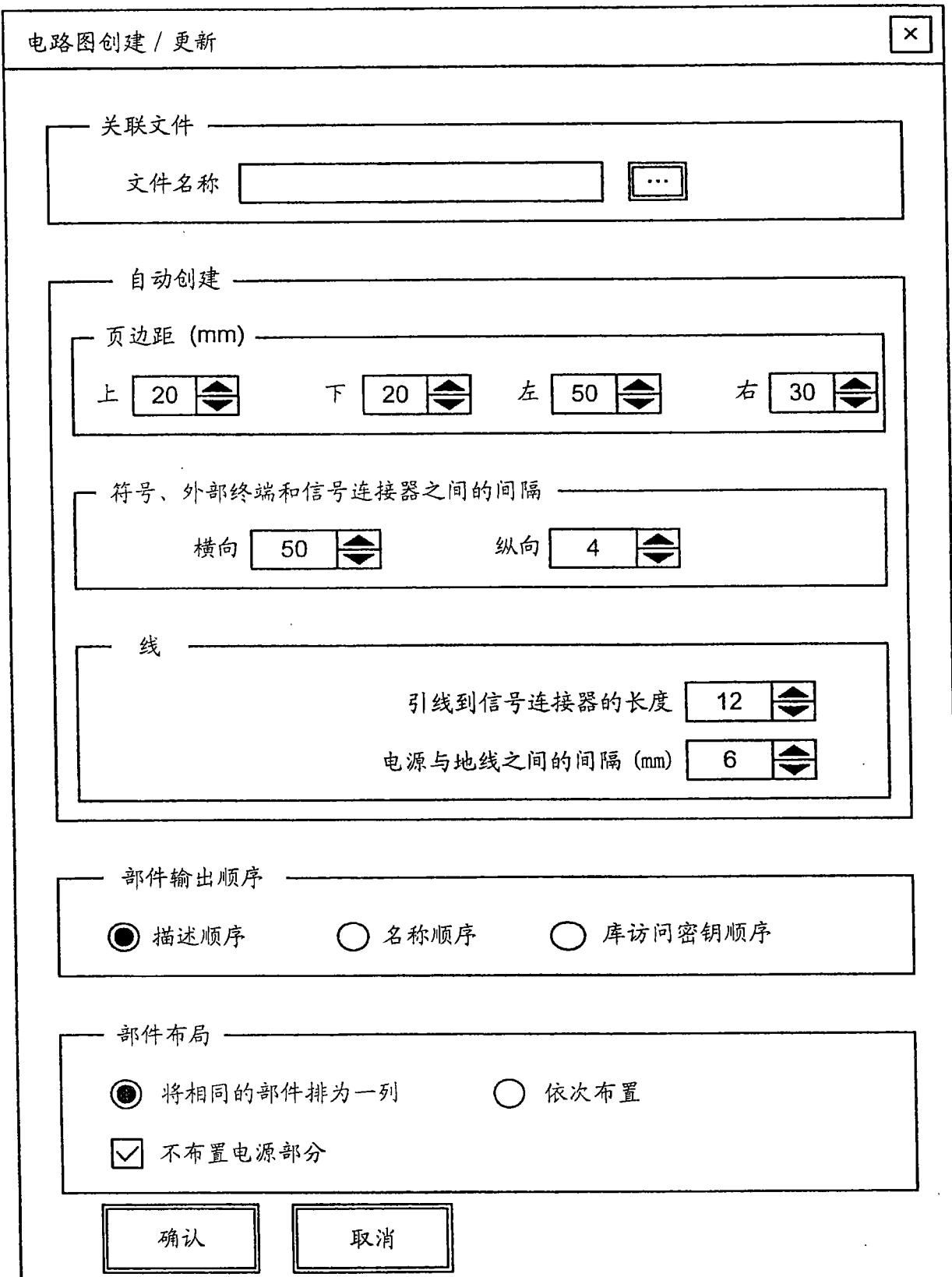


图 25

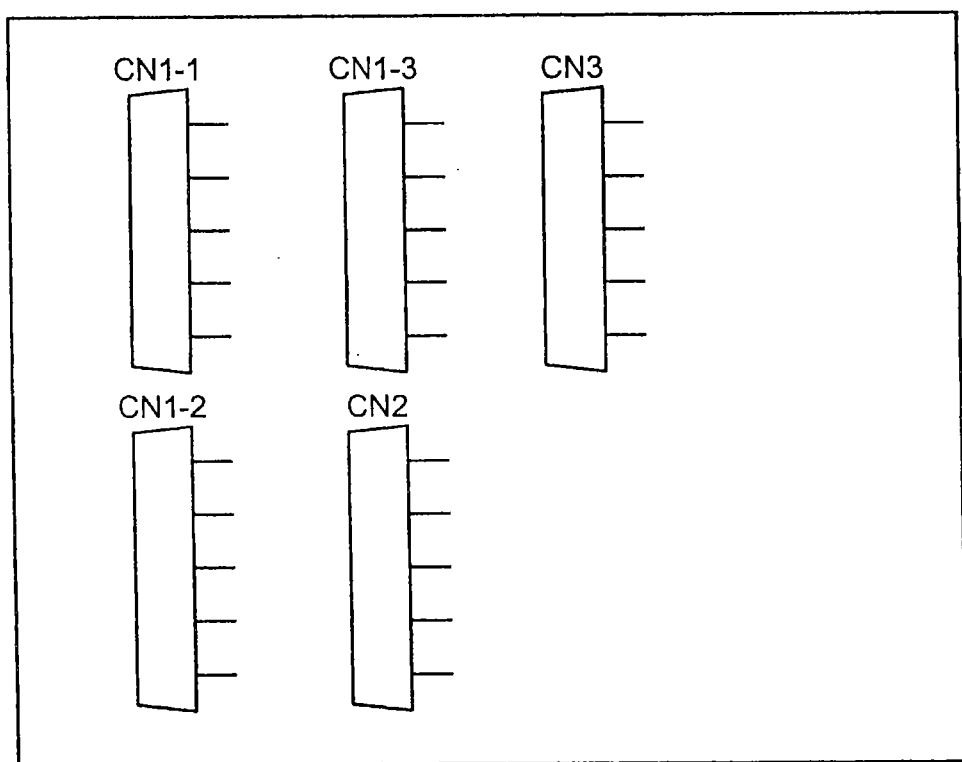


图 26

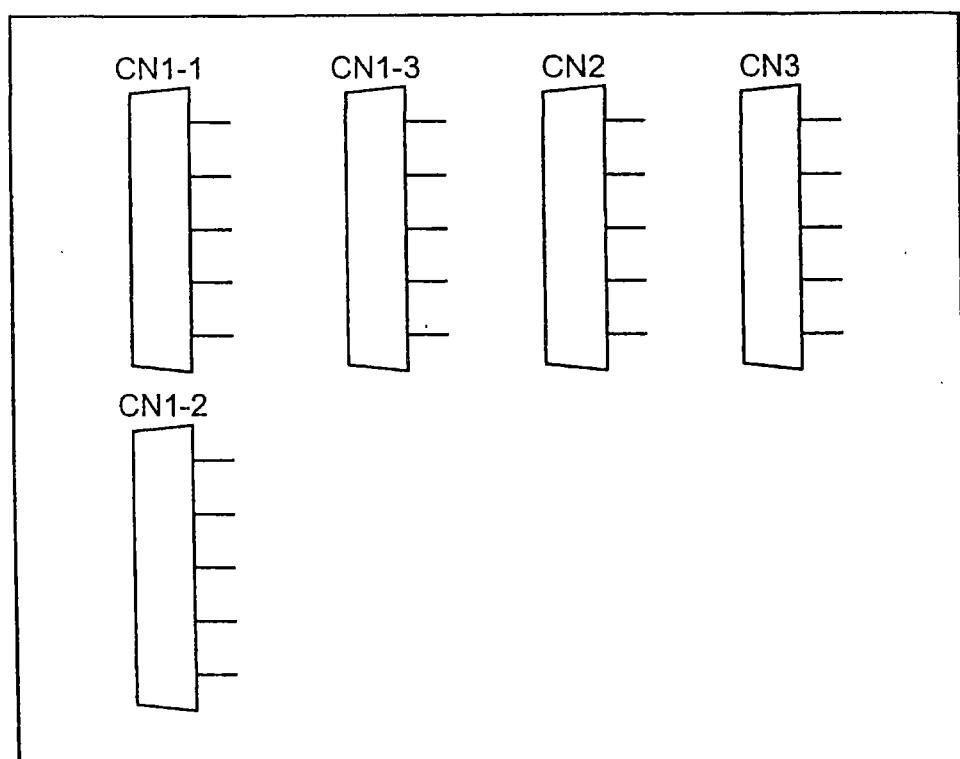


图 27

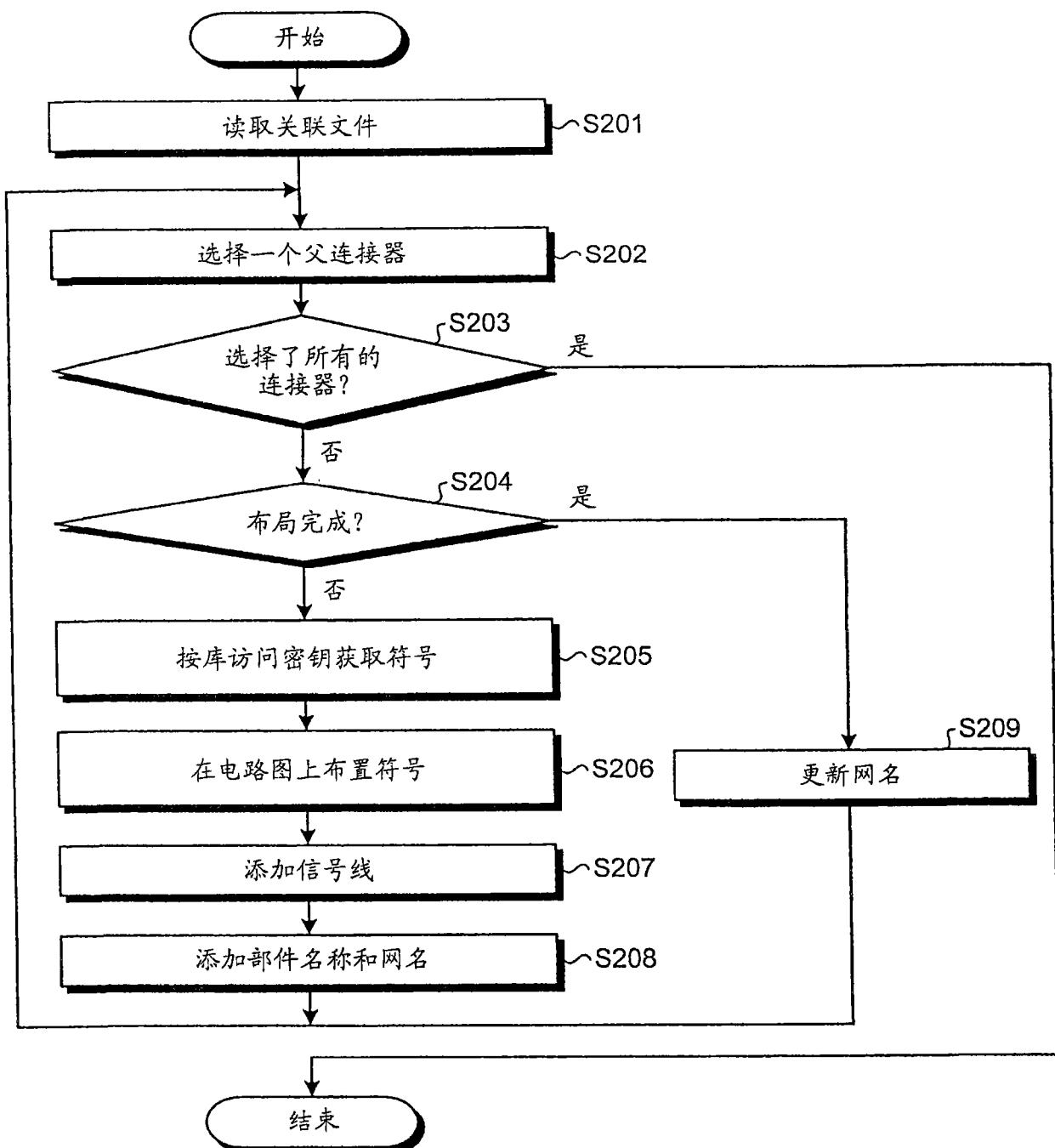


图 28

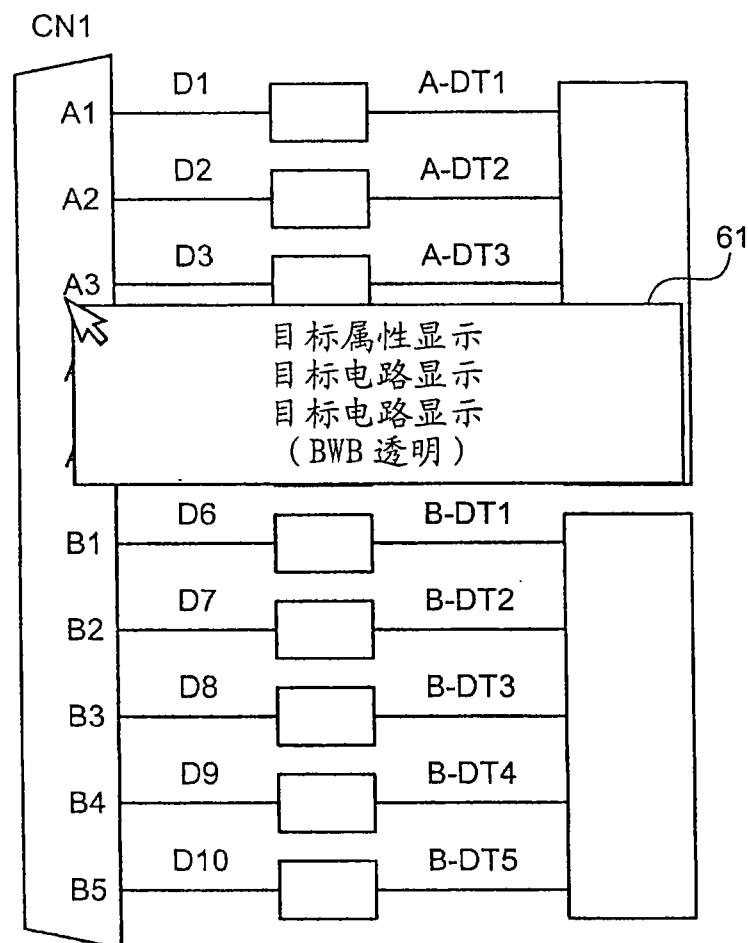


图 29

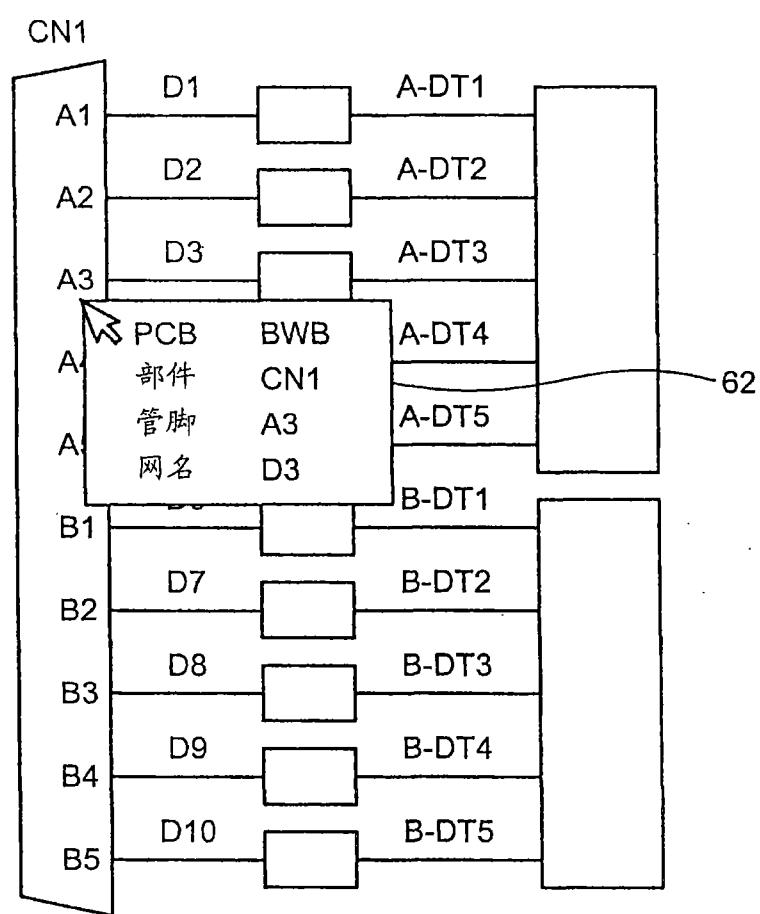


图 30

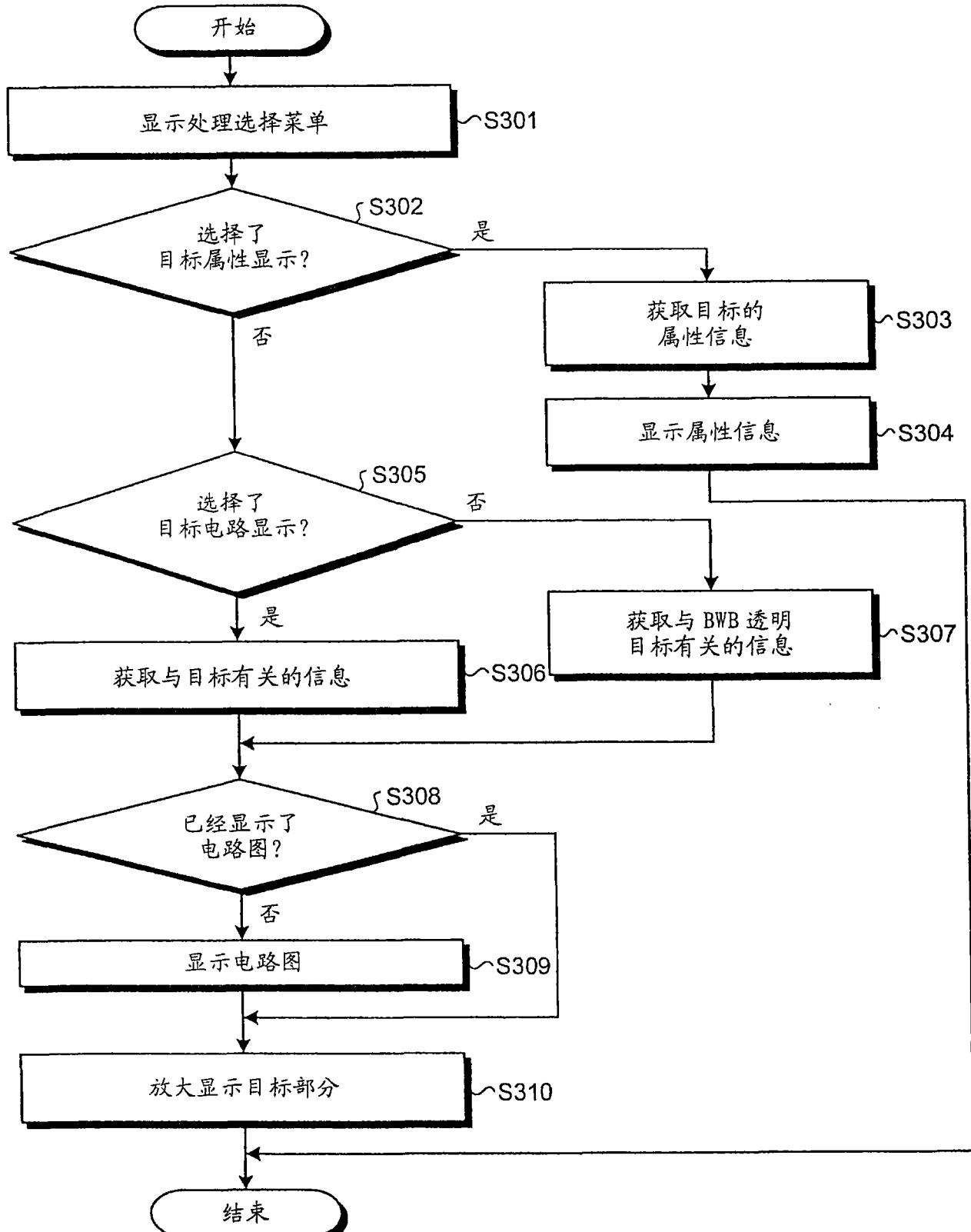


图 31

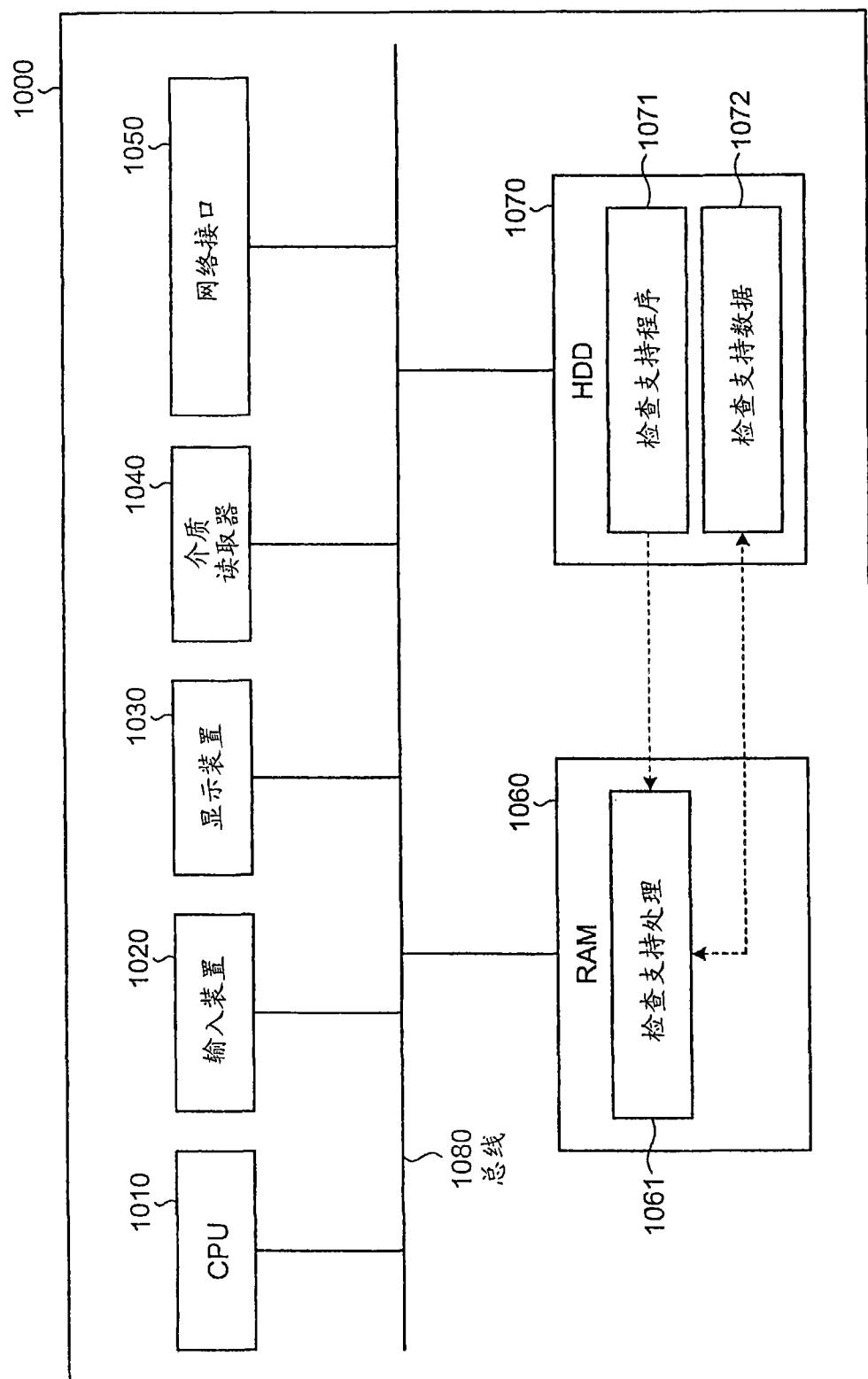


图 32