[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 12/02 (2006.01)
H04L 12/28 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510125785.6

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100546247C

[22] 申请日 2005.12.1
[21] 申请号 200510125785.6
[30] 优先权
[32] 2004.12.1 [33] JP [31] 2004-348795
[73] 专利权人 兄弟工业株式会社
地址 日本爱知县
[72] 发明人 日比野正明
[56] 参考文献
EP0891047A2 1999.1.13
US5386455 1995.1.31
US2004/0137935A1 2004.7.15
CN1325219A 2001.12.5
审查员 何怀燕

[74] 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司
代理人 龙 淳

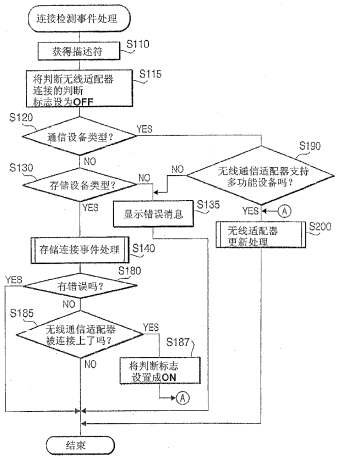
权利要求书 5 页 说明书 27 页 附图 11 页

[54] 发明名称

无线通信系统、设备和设置无线通信适配器的方法

[57] 摘要

提供了一种无线通信系统。该无线通信系统包括用于无线通信的无线通信适配器，为无线通信适配器存储设置信息的存储设备；和具有连接存储设备和无线通信适配器的接口的设备。另外，该设备包括控制器，如果存储设备连接到设备的接口，则该控制器从存储设备获取设置信息，并且，如果无线通信适配器连接到设备接口，则将设置信息应用于无线通信适配器。当将设置信息应用于无线通信适配器之后，该无线通信适配器根据设置信息执行无线通信。



1．一种无线通信系统，包括：

用于无线通信的无线通信适配器；

用于为无线通信适配器存储设置信息的存储设备；和

图像处理设备，其包括：基于即插即用的连接器，所述无线通信适配器和所述存储设备中同时仅有一个能够与所述基于即插即用的连接器连接；被配置为每次与所述基于即插即用的连接器进行连接时检测与所述基于即插即用的连接器的连接的检测单元；和存储用于所述无线通信适配器的所述设置信息的存储器；

其中所述图像处理设备包括控制器，所述控制器被配置为：

响应于所述检测单元关于与所述基于即插即用的连接器的连接进行的检测，判断哪一设备与所述基于即插即用的连接器连接；

如果判断所述存储设备与所述基于即插即用的连接器连接，则通过所述基于即插即用的连接器获取存储在所述存储设备中的所述设置信息，并将所获取的设置信息存储在所述存储器中；以及

如果判断所述无线通信适配器与所述基于即插即用的连接器连接，则获取存储在所述存储器中的所述设置信息，并通过所述基于即插即用的连接器将所述设置信息应用于所述无线通信适配器，并且

其中所述无线通信适配器根据由所述控制器所应用的所述设置信息执行无线通信；并且

所述无线通信适配器、所述存储设备和所述图像处理设备物理上彼此分离。

2．如权利要求1所述的无线通信系统，其中：

所述控制器基于所述设置信息生成第一命令信号，并将所述第一命令信号发送给所述无线通信适配器，从而将所述设置信息应用于所述无线通信适配器；并且

所述无线通信适配器在接收到所述第一命令信号之后根据所述第一命令信号执行无线通信。

3．如权利要求2所述的无线通信系统，其中：

由所述控制器生成的所述第一命令信号指示所述无线通信适配器根据所述设置信息配置无线通信操作；并且

所述无线通信适配器根据由所述图像处理设备的所述控制器提供的所述第一命令信号配置所述无线通信操作。

4．如权利要求2所述的无线通信系统，其中所述控制器生成指示所述无线通信适配器重新启动无线通信操作的第二命令信号，并在所述第一命令信号被发送到所述无线通信适配器之后向所述无线通信适配器发送所述第二命令信号。

5．如权利要求1至4中任一项所述的无线通信系统，其中如果所述存储设备连接到所述基于即插即用的连接器，则所述控制器从所述存储设备获取电子证书。

6．如权利要求5所述的无线通信系统，其中所述控制器生成指示所述无线通信适配器输入所述电子证书的第三命令信号，并且将所述第三命令信号和所述电子证书发送给所述无线通信适配器，以便将所述电子证书输入到所述无线通信适配器中。

7．如权利要求1所述的无线通信系统，其中如果所述存储设备连接到所述基于即插即用的连接器，则所述控制器从所述存储设备获取所述无线通信适配器的固件数据。

8．如权利要求7所述的无线通信系统，其中所述控制器生成指示所述无线通信适配器更新固件的第四命令信号，并将所述第四命令信号和所述无线通信适配器的所述固件数据发送给所述无线通信适配器。

9．如权利要求1所述的无线通信系统，其中，如果所述存储设备连接到所述基于即插即用的连接器，则所述控制器从所述存储设备获

取所述图像处理设备的固件数据，并根据所述图像处理设备的所述固件数据更新所述图像处理设备的固件。

10．如权利要求 2 至 4 中任一项所述的无线通信系统，其中，所述控制器判断连接到所述基于即插即用的连接器的适配器是否是根据所述设置信息执行无线通信的通信适配器，并且只有在判断出所连接的适配器是所述通信适配器时才发送所述第一命令信号。

11．如权利要求 1 所述的无线通信系统，其中，所述图像处理设备的所述控制器包括：

判断所述存储设备是否被连接到所述接口上的第一判断系统；和

判断所述无线通信适配器是否被连接到所述接口上的第二判断系统。

12．如权利要求 1 所述的无线通信系统，其中，

如果所述存储设备连接到所述基于即插即用的连接器，则所述控制器将所述设置信息转发给所述无线通信适配器；并且

所述无线通信适配器根据所述图像处理设备的所述控制器转发的所述设置信息来配置所述无线通信操作。

13．一种图像处理设备，包括：

基于即插即用的连接器，存储设备和无线通信适配器中同时仅有一个能够与所述基于即插即用的连接器连接；

被配置为每次与所述基于即插即用的连接器进行连接时检测与所述基于即插即用的连接器的连接的检测单元；

存储用于所述无线通信适配器的所述设置信息的存储器；和

控制器，其被配置为：

响应于所述检测单元关于与所述基于即插即用的连接器的连接进行的检测，判断哪一设备与所述基于即插即用的连接器连接；

如果判断所述存储设备与所述基于即插即用的连接器连接，则通过所述基于即插即用的连接器获取存储在所述存储设备中的所述设置

信息，并将所获取的设置信息存储在所述存储器中；以及

如果判断所述无线通信适配器与所述基于即插即用的连接器连接，则获取存储在所述存储器中的所述设置信息，并通过所述基于即插即用的连接器将所述设置信息应用于所述无线通信适配器；并且

其中所述无线通信适配器、所述存储设备和所述图像处理设备物理上彼此分离。

14．根据权利要求 13 所述的图像处理设备，其中所述控制器用来接收信号，并基于所接收的信号判断是否要从所述存储设备获取所述设置信息，并且基于所接收的信号判断是否要将所述设置信息应用于所述无线通信适配器。

15．根据权利要求 14 所述的图像处理设备，其中所述信号的接收是由于所述存储设备或所述无线通信适配器与所述基于即插即用的连接器的连接而产生。

16．根据权利要求 14 或 15 所述的图像处理设备，其中所述信号是作为数据由所述控制器通过所述基于即插即用的连接器而获得。

17．根据权利要求 14 所述的图像处理设备，其中由所述控制器获得的信号包括以一标准定义的数据，所述数据表示连接到所述基于即插即用的连接器的所述存储设备或所述无线通信适配器的类型。

18．一种设置无线通信适配器的方法，所述方法在具有基于即插即用的连接器的图像处理设备上执行，所述无线通信适配器和存储设备中同时仅有一个能够与所述基于即插即用的连接器连接，所述方法包括以下步骤：

响应于关于与所述基于即插即用的连接器的连接进行的检测，判断哪一设备与所述基于即插即用的连接器连接；

如果判断所述存储设备与所述基于即插即用的连接器连接，则通过所述基于即插即用的连接器获取存储在所述存储设备中的所述设置

信息，并将所获取的设置信息存储在所述图像处理设备的存储器中；以及

如果判断所述无线通信适配器与所述基于即插即用的连接器连接，则获取存储在所述存储器中的所述设置信息，并通过所述基于即插即用的连接器将所述设置信息应用于所述无线通信适配器，

其中所述无线通信适配器、所述存储设备和所述图像处理设备物理上彼此分离。

无线通信系统、设备和设置无线通信适配器的方法

技术领域

本发明的多个方面涉及无线通信系统，在该系统中无线通信适配器被连接到预定设备（例如，图像处理装置）上用于无线通信。

背景技术

有线 LAN（局域网）已经被广泛使用。为了设置有线 LAN，例如在办公室中，使用者需要利用电缆连接各种类型的设备，诸如 PC（个人电脑）、打印设备、扫描仪和数字多功能设备。为了避免这种设置有线 LAN 时的麻烦，有时会使用无线 LAN。

通常，设备（例如，PC，打印机，和数字多功能设备）被配备以内置的有线 LAN 通信接口。然而，由于无线通信模块相对较贵，许多设备并不会被配备以内置的无线通信接口。因而，无线通信适配器可以作为附加可选件来使用。

为了设置无线 LAN，用户需要将无线通信适配器连接到其设备上并设置无线通信适配器，这样，其设备就可以通过无线 LAN 与其它设备（节点）通信。经常，用户需要为无线通信适配器设定安全相关设置，这是因为无线通信的信息可能很容易就被截取。例如，通过使用特定代码（密钥）数据可以被加密，这样就使得只能在共享特定代码的设备之间交换数据。即，用户调节无线通信适配器的设置以使用特定代码加密数据。

如上所述，设置无线 LAN 接口会比设置有线 LAN 接口的情况复杂。

在办公室中，没有配备足够的用户接口的设备经常被用在无线通信环境中。具有相对较少用户接口的设备的代表性实例是图像处理设备（例如，打印设备，图像扫描仪，或数字多功能设备）。本领域技术人员可以理解，设置连接到这种设备的无线通信适配器对用户来说是困难和/或费时的。

发明内容

本发明的各实施方式包括一个无线通信系统，其中设置有设备的无线通信功能，该设备连接到无线通信适配器。

提供了一种无线通信系统。该无线通信系统包括：用于无线通信的无线通信适配器，为无线通信适配器存储设置信息的存储设备，和具有用来连接存储设备和无线通信适配器的接口的设备。在另外的实施方式中，该设备包括一个控制器，如果存储设备连接到该设备的接口，该控制器从存储设备获取设置信息，并且如果无线通信适配器连接到该设备的接口，其将该设置信息用于无线通信适配器。在设置信息被用于无线通信适配器上之后，该无线通信适配器按照该设置信息执行无线通信。

利用这种配置，用户无需操作该设备来将设置信息应用于无线通信适配器上。换言之，用户能够将设置信息应用于无线通信适配器上而不需要操作该设备。应该注意的是，将设置信息用于无线通信适配器上的操作是很简单的。用户仅仅需要把存储设备和无线通信适配器连接到该设备。即，设置设备的无线通信功能的设置操作变得很简单。

在其它实施方式中可选的，控制器可以通过在设置信息的基础上生成第一命令信号并将第一命令信号发送到无线通信适配器，来将设置信息应用于无线通信适配器。这种情况下，无线通信适配器在接收到第一命令信号之后依照该第一命令信号执行无线通信。

利用这种配置，设备通过将第一命令信号发送到无线通信适配器，从而可使无线通信适配器依照第一命令信号执行无线通信。

在其它实施方式中另外可选的，控制器生成的第一命令信号可以是指示无线通信适配器依照设置信息配置无线通信操作的信号。无线通信适配器可以依照该设备的控制器提供的第一命令信号来配置无线通信操作。

利用这种配置，设备能够通过发送第一命令信号使无线通信适配器设置无线通信操作。

在一些实施方式中另外可选的，可操作控制器生成指示无线通信适配器重新启动无线通信操作的第二命令信号，并在第一命令信号被

发送到无线通信适配器之后将该第二命令信号发送给无线通信适配器。

利用这种配置，设备能够使无线通信适配器重新启动无线通信操作。

在实施方式中另外可选的，如果存储设备被连接到设备的接口，则控制器可以从该存储设备获取电子证书。

利用这种配置，设备可以从存储设备获取电子证书以及设置信息，并可以通过使用电子证书执行安全通信。

在实施方式中另外可选的，控制器可以生成指示无线通信适配器输入电子证书的第三命令信号，并且将第三命令信号与电子证书一起发送给无线通信适配器，从而将该电子证书输入到无线通信适配器中。

利用这种配置，设备可以通过发送第三命令信号而使无线通信适配器输入电子证书。

在实施方式中另外可选的，如果存储设备被连接到设备的接口，则可操作控制器从该存储设备为无线通信适配器获取固件数据。

利用这种配置，可以通过使用存储设备实现无线通信适配器的固件更新。

在实施方式中另外可选的，可以操作控制器生成指示无线通信适配器更新固件的第四命令信号，并将该第四命令信号与无线通信适配器的固件数据发送到无线通信适配器。

利用这种配置，通过发送第四命令信号设备可使无线通信适配器更新固件。

在特定实施方式中另外可选的，如果存储设备经由接口被连接到设备上，可操作控制器从存储设备获取该设备的固件数据，并使用该设备的固件数据更新设备的固件。

利用这种配置，通过使用存储设备也可以实现设备的固件更新。

在其它实施方式中另外可选的，可操作控制器来判断连接到设备接口的适配器是否是能够依照设置信息执行无线通信的通信适配器，并且仅在判断出所连接的适配器是上述通信适配器时才发送第一命令信号。

利用这种配置，在不当的适配器连接到设备上时可以防止执行不

必要的操作。

在实施方式中另外可选的，设备可以具有可以连接无线适配器和存储设备的多个接口。这种情况下，如果存储设备连接到设备接口中的一个，控制器从存储设备获取设置信息，并且如果无线通信适配器连接到设备接口中的一个，将设置信息应用于无线通信适配器。

由于设备具有多个接口，存储设备和无线通信设备可以同时被连接到该设备上，并且可在这种情形下执行设置操作。

在一些实施方式中另外可选的，设备的控制器可以包括判断存储设备是否被连接到接口上的第一判断系统，和判断无线通信适配器是否被连接到接口上的第二判断系统。

在一些实施方式中另外可选的，如果存储设备被连接到设备接口，可操作该控制器将设置信息转发到无线通信适配器。这种情况下，无线通信适配器可以依照设备控制器转发的设置信息来配置无线通信操作。

根据以上提到的配置，设备并不需要具有分析设置信息文件的功能。因此，可简化该设备的配置。

提供了一种设备，该设备包括用来连接另一个设备的接口和一个控制器，如果另一个设备连接到该接口并且该控制器决定获取设置信息，则该控制器从上述的另一个设备获取设置信息，并且如果上述的另一个设备连接到该接口且该控制器决定将上述设置信息应用于该另一个设备，则该控制器将上述设置信息应用于该另一个设备。

利用这种配置，用户无需操作设备来将设置信息应用于无线通信适配器。换言之，用户能够将设置信息应用于无线通信适配器而无需操作可能具有很少用户接口的设备。应该注意的是，将设置信息应用于无线通信适配器所执行的操作是很简单的。用户仅需要将存储设备和无线通信适配器连接到该设备。即，用于设置该设备的无线通信功能的设置操作变得很简单。

可选地，控制器可用来接收一信号，基于所接收的信号判断是否从另一个设备获取设置信息，并基于所接收的信号判断是否要将该设置信息用于另一个设备。

另外可选地，上述的信号接收是由于该另一个设备连接到接口上

而造成。

另外可选地，上述信号可由控制器通过接口作为数据而获得。

另外可选地，控制器所获取的信号可包括以一标准定义的数据，该数据表示连接到接口的另一设备的类型。

提供了一种设置无线通信适配器的方法。该方法是由具有连接无线通信适配器和存储设备的接口的设备来执行的。该方法包括以下步骤：判断存储设备是否被连接到设备的接口；如果设置信息存储在存储设备中，则从该存储设备获取设置信息；判断无线通信适配器是否经由接口被连接到设备上；并且如果无线通信适配器被连接到设备的接口上，将该设置信息应用于无线通信适配器。

利用这种配置，用户无需操作设备就可将设置信息应用于无线通信适配器。换言之，用户能够将设置信息应用于无线通信适配器而无需操作可能具有很少用户接口的设备。应该注意的是，将设置信息应用于无线通信适配器所执行的操作是很简单的。用户仅需要将存储设备和无线通信适配器连接到设备上。即，用于设置该设备的无线通信功能的设置操作变得很简单。

当提供了适当的程序被并由计算机来执行该程序时，依照本发明的设备和方法能够被实现。这样的程序可以被存储在诸如软磁盘、CD-ROM、存储器卡等记录介质中被分销。作为可替代的或者可选的方案，这样的程序能够通过诸如互联网这样的网络被分发。

要注意的是，在以下描述中的各部分之间提出了各种连接。要注意的是，除非另有说明，这些连接通常可以是直接的或是间接的，而本说明书在这一方面并不作限制。本发明的各个实施方式可作为可存储在计算机可读介质中的程序的计算机软件来实现，该计算机可读介质包括了但不仅限于 RAM、ROM、闪存、EEPROM、CD 介质、DVD 介质、暂存器、硬盘驱动器、软盘驱动器、永久存储器，等等。

附图说明

图 1 是一个无线通信系统的框图；

图 2A 示出了无线通信适配器的框图；

图 2B 说明了多功能设备和无线通信适配器之间的描述符的数据

通信；

图 3A 示出了存储设备的框图；

图 3B 说明了存储设备和多功能设备之间的描述符的数据通信；

图 4 示出了连接存储设备的个人电脑的框图；

图 5 是说明连接检测事件处理的流程图；

图 6 是说明存储连接事件处理的流程图；

图 7 是说明固件更新处理的流程图；

图 8 是说明无线适配器更新处理的流程图；

图 9 是说明设备更新处理的流程图；

图 10A 示出了无线适配器更新处理；

图 10B 显示了设备更新处理。

具体实施方式

以下，将参考附图说明依照本发明的实施例。

图 1 是依照本发明实施方式的无线通信系统 1 的框图。该无线通信系统 1 包括数字多功能设备 10（此后简称为多功能设备 10），无线通信适配器 30，和存储设备 50。如以下将详细描述的那样，该多功能设备 10 具有多个 USB（通用串行总线）接口连接器，无线通信适配器 30 和/或存储设备 50 能够被可分离地连接到该 USB 接口连接器。多功能设备 10 被配置成具有多种功能，包括扫描功能、打印功能、拷贝功能和传真功能。

如图 1 所示，多功能设备 10 具有主控单元 11、读取单元 13、记录单元 15、调制解调器 17、NVRAM（非易失性 RAM）19、显示单元 21、操作单元 23 和 USB 主控制器 25。多功能设备 10 的这些内部元件在主控单元 11 的控制下运行。主控单元 11 包括执行各种类型程序的 CPU（中央处理单元）11a，作为执行程序使用的工作存储器的 RAM 11b，和存储用来实现多种功能的程序（固件）的固件存储器 11c。

读取单元 13 具有成像设备（例如，CCD），该成像设备读取原稿上形成的图像并生成该图像的图像数据。记录单元 15 基于打印数据在纸张（记录介质）上形成图像。具体来说，如果主控单元经由 USB 主控制器 25 从外部设备接收到打印命令，则主控单元 11 控制记录单元

15 基于外部设备传送的打印数据在纸张上形成图像（打印功能）。如果主控单元 11 从外部设备接收到读取命令，则主控单元 11 控制读取单元 13 从放在读取单元 13 的台板玻璃上的原稿读取图像，并经由 USB 主控制器 25 将对应所读取图像的图像数据发送到外部设备。

调制解调器 17 被连接到 PSTN（公共交换电话网络）使得使多功能设备 10 能够向连接到 PSTN 的外部传真设备发送传真数据并能从该传真设备接收传真数据。NVRAM19 存储定义操作多功能设备 10 的操作参数。

显示单元 21 包括可以在其上显示各种类型信息的 LCD（液晶显示器）。操作单元 23 包括能由用户操作的按键。操作单元 23 也用于获取关于用户通过使用按键的操作的信息，并将关于用户操作的信息发送到主控单元 11。

USB 主控制器 25 是具有 USB 主控制器的 USB 接口。USB 主控制器 25 起到 USB 主机的作用，并通过串行数据传输和与其连接的 USB 设备通信。如图 1 所示，USB 主控制器具有 USB 连接器 25a。通过检测 USB 接口中特定线上的电压变化，USB 主控制器 25 检测到 USB 连接器 25a 的其中一个上连接了设备。另外，USB 主控制器 25 具有即插即用的功能。基于这种即插即用功能，USB 主控制器 25 根据 USB 程序运行，获取包含关于（连接到 USB 连接器 25 上的）USB 设备的信息的描述符，并自动调整与该 USB 设备通信所需的设置。

在这个实施方式中，无线通信适配器 30 和/或存储设备 50 能够被连接到 USB 连接器 25a 上。无线通信适配器 30 通过无线 LAN 与无线通信装置 5 通信。

图 2A 示出了无线通信适配器 30 的框图。在图 2A 中，多功能设备 10 和无线通信装置 5 也被示出。

如图 2A 所示，无线通信适配器 30 包括主控单元 31、无线通信单元 33、和 NVRAM（非易失性随机存储器）35、显示单元 37、和 USB 从属控制单元 39。主控单元 31 包括执行各种类型程序的 CPU（中央处理单元）31a，作为执行程序的工作存储器使用的 RAM 31b，和其中存储有作为固件的程序的固件存储器 31c。

在固件存储器 31c 中，存储有使无线通信适配器 30 起到打印服务

器作用的打印服务器程序、使无线通信适配器 30 起到扫描服务器作用的扫描服务器程序、和无线通信程序。通过执行无线通信程序（即，无线通信任务），无线通信单元 33 被主控单元 31 控制，使得无线通信适配器 30 提供了经由无线通信单元 33 根据预定协议与外部设备通信的通信功能。

具体来说，无线通信单元 33 被无线通信程序（即，无线通信任务）所控制，该程序在打开无线通信适配器 30 时被启动。无线通信单元 33 将主控单元 31 提供的发送数据转换成 RF（射频）信号，并通过无线 LAN 3 经由天线 33a 将该 RF 信号发送到外部设备（例如，无线通信装置 5）。无线通信单元 33 也通过无线 LAN 3 接收从无线通信装置 5 发送的 RF 信号，并提取叠加在接收到的 RF 信号上的数据，并将提取出来的数据提供给主控单元 31 作为接收数据。

在 NVRAM 35 中，存储了定义无线通信任务（包括无线通信单元 33 的设置）的功能的参数。此后，该参数被称为无线操作参数。另外，在 NVRAM 35 中，存储了用于增强无线通信安全性的电子证书。该无线操作参数包括了定义通信模式的参数、定义网络标识符的参数、定义验证和加密方案的参数、和定义加密密钥的参数。

更具体来说，通信模式包括经由接入点执行通信的基础架构模式（infrastructure mode），和无需使用接入点执行通信的点对点模式（ad hoc mode）。例如，由多达 32 个字符的字母数字字符表示的 ESSID（扩展服务设置标识符）可以被用作网络标识符。

例如，开放系统验证、分享密钥验证、需要电子证书的 EAP-TLS（可扩展验证协议－传送层安全协议）验证的其中之一可以被作为验证方案使用。例如，WEP（有线等效加密）和 TKIP（临时密钥完整性协议）的其中之一可以被用作加密方案。

显示单元 37 包括 LED（发光二极管）。显示单元 37 中的 LED 的开/关状态和发光的颜色受到控制，以便将各种类型的信息通知给用户。作为 USB 从属设备的 USB 从属控制单元 39 执行与连接到 USB 连接器 39a 的 USB 设备的串行数据通信。

当 USB 连接器 25a 或电缆的一端被连接到 USB 连接器 39a 时（其另一端被连接在 USB 连接器 25a 上），USB 从属控制单元 39 接收到多

功能设备 10 发送的对于描述符（Get_Descriptor）的请求，并生成代表其自身设备信息的描述符，并向多功能设备 10 发送该描述符。

图 2B 是多功能设备 10 和无线通信适配器 30 之间描述符的数据通信的示例性说明。如图 2B 所示，当无线通信适配器 30 的 USB 从属控制单元 38 接收到来自多功能设备 10 的关于描述符的请求时，通过主控单元 31 和 USB 从属控制单元 39 之间的协作，设备描述符、配置描述符、和包含代表通信设备的接口类型代码的接口描述符被从无线通信适配器 30 向多功能设备 10 发送。这种情况下，设备描述符包括厂商 ID 和产品 ID，并且配置描述符包括逻辑接口的数目。

通过描述符的数据通信，多功能设备 10 注意到与之连接的 USB 设备是由接收到的厂商 ID 和产品 ID 定义的通信设备。然后，在无线通信适配器 30 和多功能设备 10 之间建立用于无线通信的逻辑接口，这样多功能设备 10 就可以经由无线通信适配器 30 与外部无线通信装置 5 通信。

主控单元 31 执行的打印机服务器任务或扫描服务器任务经由无线通信任务和无线通信单元 33 与外部无线通信装置 5 通信，并且经由逻辑接口与多功能设备 10 通信。在无线通信适配器 30 上运行的打印服务器任务允许外部无线通信装置 5 使用多功能设备 10 的打印功能。另外，在无线通信适配器 10 上运行的扫描服务器任务允许外部无线通信装置 5 能使用多功能设备 10 的扫描仪功能。

更具体来说，多功能设备 10 的主控单元 11 经由打印服务器任务接收外部无线通信装置 5 发送的打印命令以及打印数据，并控制记录单元 15 在纸张上形成打印数据的图像。

图 3A 示出了存储设备 50 的框图，在图 3A 中，存储设备 50 连接到多功能设备 10 的 USB 连接器 57a 上。存储设备 50 包括控制设备 50 中不同元件的主控单元 51，包括非易失性存储器和磁盘的存储单元 53，使存储设备 50 作为 USB 从属设备工作的 USB 从属控制单元 55。

USB 从属控制单元 55 包括 USB 连接器 55a。当 USB 连接器 25a 或电缆的一端被连接到 USB 连接器 55a 时（其另一端被连接在 USB 连接器 25a 上），USB 从属控制单元 55 接收对描述符的请求（Get_Descriptor），并生成代表其自身设备信息的描述符，并将该描述

符发送到多功能设备 10。

图 3B 是存储设备 50 和多功能设备 10 之间描述符的数据通信的示例性说明。如图 3B 所示，如果存储设备 50 的 USB 从属控制单元 55 接收到来自多功能设备 10 的关于描述符的请求，则通过主控单元 51 和 USB 从属控制单元 55 之间的协作，设备描述符、配置描述符、和接口描述符被从存储设备 50 的 USB 从属控制单元 55 向多功能设备 10 发送。这种情况下，设备描述符包括，例如，厂商 ID 和产品 ID，配置描述符包括，例如，逻辑接口的数目，且接口描述符包括代表大容量存储的接口类型代码。

通过描述符的数据通信，在存储设备 50 和多功能设备 10 之间建立了用于发送/接收存储在存储单元 53 内的数据的逻辑接口。当建立了逻辑接口以后，主控单元 51 依照多功能设备 10 发送的控制信号读取存储在存储单元 53 内的数据，并向多功能设备 10 发送该数据。

图 4 示出了 PC（个人电脑）60 的框图。如图 4 所示，存储设备 50 被配置成被连接到 PC 60 的 USB 连接器 69a。当存储设备 50 连接到 PC 60 的 USB 连接器 69 时，存储设备 50 调整其自身的设置使得描述符可以根据 PC 60 发送的对于描述符的请求被发送到 PC 60，存储在存储单元 53 内的数据能够被发送到个人电脑 60，并且 PC 60 发送的数据能够被存储在存储单元 53 中。从存储设备 50 发送到 PC60 的描述符包括设备描述符和包含代表大容量存储的接口类型代码的接口描述符。

如之后将详细描述的那样，关于无线通信适配器 30 的无线操作参数的设置信息，电子证书（安全通信要求的），和无线通信适配器 30（和多功能设备 10）的固件被从 PC 60 发送到存储设备 50。通过这种配置，可以将无线操作参数的设置应用到无线通信适配器 30，可以将电子证书输入到无线通信适配器 30 内，可以实现无线通信适配器 30 的固件更新。

如图 4 所示，PC 60 包括了执行各种类型程序的 CPU 61，包括键盘和指向设备的操作单元 63，显示单元 65（例如，包括液晶显示器），和 HDD（硬盘驱动器）67，将 PC 60 连接到广域网（例如，互联网）的通信单元 68 和 USB 主控制器 69。

在个人电脑 60 的 HDD 67 中，存储了定义无线通信适配器 30 的

设置的程序。通过执行该程序，CPU 61 在显示单元 65 上显示设置屏幕，以便从用户处获取将要应用到无线通信适配器 30 的无线操作参数，并生成定义无线操作参数的值的设置信息文件。生成的设置信息文件被存储在 HDD 67 中。

如果在存储设备 50 经由 USB 连接器 69a 被连接到 PC 60 的情况下用户通过使用操作单元 63 将发送命令输入到 PC 60，则 PC 60 控制存储设备 50 将 HDD 67 中的设置信息文件发送到存储设备 50 的存储单元 53。

如果电子证书的获取（acquisition）命令被用户通过使用操作单元 63 输入到 PC 60 中，则 PC 60 经由通信单元 68 从外部验证站（external authentication station）获取电子证书，并将获取的电子证书存储到 HDD 67 中。如果电子证书的传送命令被用户通过使用操作单元 63 输入到 PC 60，则 PC 60 控制存储设备 50 使得将存储在 HDD 67 中的电子证书写入到存储设备 50 的存储单元 53 内。

如果固件的获取命令被用户通过使用操作单元 63 输入到 PC 60 内，则 PC 60 经由通信单元 68 从外部服务器获取无线通信适配器 30 的固件或是多功能设备 10 的固件，并将获取的固件存储到 HDD 67 中。如果固件的传送命令被用户通过使用操作单元 63 输入到 PC 60 中，则 PC 60 控制存储设备 50 使得将存储在 HDD 67 内的固件写入到存储设备 50 的存储单元 53 中。

随后，定义将要被应用到无线通信适配器 30 的无线操作参数的设置信息文件、在无线通信适配器 30 参与的安全通信中使用的电子证书、和用来更新的固件被存储到存储设备 50 的存储单元 53 中。

此后，描述了在多功能设备 10 的主控单元 11（即，CPU 11a）的控制下执行的连接检测事件处理。图 5 是说明连接检测事件处理的流程图。每次当 CPU 11a 检测到 USB 设备被连接到多功能设备 30 的 USB 连接器 25a 时，例如当中断请求信号被输入给 CPU 11a 时，启动连接检测事件处理。

首先，主控单元 11 向被连接到 USB 连接器 25a 的 USB 设备发送对于描述符的请求（即，“Get_Descriptor”）。然后，主控单元 11 从 USB 设备获取包括设备描述符和接口描述符的描述符（步骤 S110）。该描述

符由 USB 设备发送作为对请求的响应。

接下来，主控单元 11 将用于判断无线适配器连接的判断标志设置成 OFF（步骤 S115）。然后，主控单元 11 判断正被连接到 USB 连接器 25a 的 USB 设备是否是通信类型（步骤 S120）。具体来说，在步骤 S120 中，主控单元 11 判断包含代表通信设备的接口类型代码的接口描述符是否被接收到。如果包含代表通信设备的接口类型代码的接口描述符还没有被接收到，则主控单元 11 判断正被连接到 USB 连接器 25a 的 USB 设备不是通信设备。如果已经接收到了包含代表通信设备的接口类型代码的接口描述符，则主控单元 11 判断正被连接到 USB 连接器 25a 的 USB 设备是通信设备。

如果在步骤 S120 的判断结果是“NO”，则主控单元 11 基于在步骤 S110 中获取的描述符判断正被连接到 USB 连接器 25a 的 USB 设备是否是存储设备（步骤 S130）。如果通信类型和存储类型的描述符都在步骤 S110 中被获取，主控单元 11 可判断步骤 S120 为“NO”。具体来说，在步骤 S130 中，主控单元 11 判断包含了代表大容量存储的接口类型代码的接口描述符是否被接收到。如果包含了代表存储设备的接口类型代码的接口描述符还没有被接收到，则主控单元 11 判断正被连接到 USB 连接器 25a 的 USB 设备不是存储设备。如果包含了代表存储设备的接口类型代码的接口描述符已经被接收到，则主控单元 11 判断正被连接到 USB 连接器 25a 的 USB 设备是存储设备。

如果步骤 S130 的判断结果为“NO”，则控制进行到步骤 S135，该步骤中主控单元 11 通过显示单元 21 向用户通知发生错误。具体来说，在步骤 S130，表示多功能设备 10 不支持的 USB 设备被连接到多功能设备 10 的消息被显示在显示单元 21 上。然后，连接检测事件处理结束。

如果步骤 S130 的判断结果是“YES”，则控制进行到步骤 S140，在其中存储连接事件处理被执行。图 6 是说明了存储连接事件处理的流程图。如图 6 所示，首先，主控单元 110 在存储设备 50 的存储单元 53 所存储的数据项中搜索设置信息文件（S141）。具体来说，主控单元 11 搜索具有预定文件名称的文件作为设置信息文件。接下来，在步骤 S142 中，主控单元 11 判断设置信息文件是否被存储到存储单元 53 中。

如果判断出设置信息文件被存储在存储单元 53 内（S142：YES），则主控单元 11 通过 USB 主控制器 25 控制存储设备 50 从存储设备 50 的存储单元 53 读出设置信息文件（S143）。然后，在步骤 S144，主控单元 11 检查在步骤 S143 获取的设置信息文件的有效性。具体来说，在步骤 S144，主控单元 11 检查设置信息文件的描述是否匹配预定格式。

接下来，在步骤 S145，主控单元 11 判断设置信息的有效性是否有问题。如果设置信息文件具有关于有效性的问题（S145：NO），则主控单元 11 通过显示单元 21 显示错误信息（S146）。例如，在步骤 S146 中，指示有效设置信息文件不能被获取的消息被显示在显示单元 21 上。然后，存储连接事件处理结束。

当在步骤 S145 的判断结果是“NO”的情况下完成存储连接事件之后，主控单元 11 判断在图 5 的步骤 S180 中已经发生了错误。然后，连接检测事件处理结束。

如果设置信息文件不具有关于有效性的问题（S145：YES），主控单元 11 在存储在存储设备 50 的存储单元 53 内的数据项中搜索电子证书（S147）。然后，主控单元 11 判断电子证书是否被存储在存储单元 53 内（S149）。

如果电子证书被存储到存储单元 53 内（S149：YES），则主控单元 11 经由 USB 主控制器 25 控制存储设备 50 从存储设备 50 的存储单元 53 读出电子证书（S150）。然后，控制进行到步骤 S151。如果在步骤 S149 内判断电子证书没有被存储到存储单元 53 内（S149：NO），则控制进行到步骤 S151 而不执行步骤 S150。

在步骤 S151，主控单元 11 判断为多功能设备 10 支持的特定设备的其中之一的无线通信适配器 30 是否被连接到 USB 连接器 25a。在步骤 S151，如果多功能设备 10 已经在步骤 S110 从无线通信适配器获取了描述符，则主控单元 11 判断无线通信适配器 30 被连接到 USB 连接器 25a。如果多功能设备 10 在步骤 S110 还没有检测到无线通信适配器 30，则主控单元 11 在步骤 S151 判断无线通信适配器 30 没有被连接到 USB 连接器 25a。

如果步骤 S151 的判断结果是“NO”，则主控单元 11 把在步骤 S143

中从存储设备 50 获取的设置信息和电子证书存储到 NVRAM 19 中（S152）。另外，在步骤 S152，主控单元 11 在显示单元 21 上显示指示完成数据保存操作的消息。然后，存储连接事件处理终止。如果 S151 的判断结果是“YES”，则连接检测事件处理终止而不执行步骤 S152。

如果存储连接事件处理在经历了步骤 S151 或 S152 之后才结束，则主控单元 11 判断在步骤 S180 中没有发生错误（见图 5）。然后，主控单元 11 判断无线通信适配器 30 是否已经被连接到 USB 连接器 25a。具体来说，在步骤 S185，如果步骤 S151 的判断结果是“YES”，则主控单元判断无线通信适配器已经被连接到 USB 连接器 25a。如果步骤 S151 的判断结果是“NO”，则主控单元 11 在步骤 S185 判断无线通信适配器 30 还没有被连接到 USB 连接器 25a。

如果步骤 S185 的判断结果是“NO”，则连接检测事件处理结束。如果步骤 S185 的判断结果是“YES”，则控制进行到步骤 S187，在其中主控单元 11 将用于判断无线适配器连接的判断标志设置成 ON。然后，控制进行到步骤 S200 以执行无线适配器更新处理。

如果判断出设置信息文件没有被存储到存储单元 53 内（S142：NO），则控制进行到步骤 S154。在步骤 S154 中，主控单元 11 在存储在存储设备 50 的存储单元 53 内的数据项中搜索电子证书。然后，主控单元 11 判断电子证书是否被存储到存储单元 53 内（S155）。

如果电子证书被存储到存储单元 53（S155：YES），则主控单元 11 经由 USB 主控制器 25 控制存储设备 50 从存储设备 50 的存储单元 53 读出电子证书（S156）。在步骤 S157，与步骤 S151 类似，主控单元 11 判断多功能设备 10 支持的特定设备的其中一个无线通信适配器 30 是否被连接到 USB 连接器 25a。

如果步骤 S157 的判断结果是“NO”，控制进行到步骤 S158。在步骤 S158，主控单元 11 把步骤 S156 中从存储设备 50 获取的电子证书存储到 NVRAM 19 中。另外，在步骤 S158，主控单元 11 在显示单元 21 上显示指示完成数据存储操作的消息。然后，存储连接事件处理结束。如果步骤 S157 的判断结果是“YES”，则连接检测事件处理不执行步骤 S158 就结束。

如果存储连接事件处理在经历了步骤 S157 或 S158 之后才完成，

则主控单元 11 判断在步骤 S180 没有发生错误（见图 5）。然后，主控单元 11 判断无线通信适配器 30 是否已经被连接到 USB 连接器 25a。具体来说，在步骤 S185，如果步骤 S157 的判断结果是“YES”，则主控单元 11 判断无线通信适配器已经被连接到 USB 连接器 25a。如果步骤 S157 的判断结果是“NO”，则主控单元 11 在步骤 S185 判断无线通信适配器 30 还没有被连接到 USB 连接器 25a。

如果在步骤 S155 判断出电子证书没有被存储到存储设备 50 的存储单元 53 内（S155：NO），则控制进行到步骤 S160。在步骤 S160，固件更新处理被执行。图 7 是说明固件更新处理的流程图。

首先，主控单元 11 在存储在存储设备 50 的存储单元 53 内的数据项中搜索固件（S161）。然后，主控单元 11 判断固件是否在存储单元 53 内被注册（S162）。具体来说，在步骤 S162，主控单元 11 查找具有预定文件名的文件用作固件。

如果固件在存储单元 53 内没有被注册（S162：NO），则控制进行到步骤 S163，其中主控单元 11 显示指示固件没有被注册在存储单元 53 内的消息。然后，固件更新处理终止。在步骤 S162 被处理之后，控制返回到步骤 S180，并且主控单元 11 判断错误已经发生（S180：YES）。然后，连接检测事件处理结束。

如果在步骤 S162 判断出固件被注册在存储单元 53 内（S162：YES），则控制进行到步骤 S164。在步骤 S164，主控单元 11 经由 USB 主控制器 25 从存储设备 50 的存储单元 53 读出固件。接下来，主控单元 11 基于固件的文件名判断步骤 S164 中获取的固件是否用于无线通信适配器 30。

如果固件是用于无线通信适配器 30（S165：YES），则控制进行到步骤 S167。在步骤 S167，与步骤 S151 相似，主控单元 11 判断无线通信适配器 30 是否已经被连接到 USB 连接器 25a。如果步骤 S167 的判断结果是“NO”，则控制进行到步骤 S169。在步骤 S169，主控单元 11 把步骤 S164 中从存储设备 50 获取的固件存储到 NVRAM 19 中。另外，在步骤 S169 中，主控单元 11 在显示单元 21 上显示指示完成数据存储操作的消息。然后，固件更新处理终止。

如果固件更新处理在经历了步骤 S167 或 S169 之后才终止，则步

骤 S180 的判断结果变成“NO”。然后，主控单元 11 判断无线通信适配器 30 是否已经被连接到 USB 连接器 25a。具体而言，在步骤 S185 中，如果步骤 S167 的判断结果是“YES”，则主控单元判断无线通信适配器 30 已经被连接到 USB 连接器 25a。如果步骤 S167 的判断结果是“NO”，则主控单元 11 在步骤 S185 判断无线通信适配器 30 还没有被连接到 USB 连接器 25a。

如果步骤 S185 的判断结果是“NO”，则连接检测事件处理终止。如果步骤 S185 的判断结果是“YES”，则控制进行到步骤 S187，在其中主控制单元 11 将用于判断无线适配器的连接的判断标志设置成 ON。然后，控制进行到步骤 S200 以执行无线适配器更新处理。

如果在步骤 S165 判断出固件不是用于无线通信适配器 30（S165：NO），则控制进行到步骤 S170。在步骤 S170，主控单元 11 判断步骤 S164 中获取的固件是否是用于多功能设备 10。如果固件不是用于多功能设备 10（S170：NO），则控制进行到步骤 S179。

如果固件是用于多功能设备 10（S170：YES），则控制进行到步骤 S171。在步骤 S171 中，主控单元 11 检查固件的有效性。具体来说，在步骤 S171 中，主控单元 11 分析固件的标头以检查固件的文件名和主体部是否是适用于多功能设备 10 的固件。在步骤 S171 中，标头中定义的固件版本也被从固件中读出，并且将所获取固件的版本与多功能设备 10 当前固件的版本进行比较。

接着，在步骤 S173，主控单元 11 检查获取的固件是否有效。如果获取的固件不是有效的（S173：NO），则控制进行到步骤 S179。如果获取的固件是有效的（S173：YES），则控制进行到步骤 S174，在该步骤中主控单元 11 判断在步骤 S164 获取的固件版本是否比多功能设备 10 的当前固件的版本更新。

如果在步骤 S164 获取的固件版本比多功能设备 10 的当前固件的版本更新（S174：YES），则固件更新被执行（S175）。另外，在步骤 S175，当完成固件更新之后，主控单元 11 在显示单元 21 上显示指示固件更新被完成的消息。然后，控制进行到步骤 S177，在该步骤中多功能设备 10 被重启。

如果在步骤 S164 获取的固件版本不比多功能设备 10 的当前固件

版本新（S174：NO），则控制进行到步骤 S179。在步骤 S179，主控单元 11 显示指示固件并非是最新版本或者固件是无效的消息。然后，固件更新处理和存储连接事件处理终止，并且此后控制进行到图 5 的步骤 S180。在这种情况下，步骤 S180 的判断结果是“YES”。然后，连接检测事件处理终止。

现在参见图 5，如果在步骤 S120 判断出连接到 USB 连接器 25a 的 USB 设备是通信设备类型，则控制进行到步骤 S190。在步骤 S190，主控单元 11 判断连接到 USB 连接器 25a 的 USB 设备是否是支持多功能设备 30 的无线通信适配器。术语“支持多功能设备 30 的无线通信适配器”指的是能够设置用来定义响应命令信号的无线通信操作的无线操作参数的适配器，其中该命令信号由多功能设备 10 基于存储设备 50 提供的设置信息文件生成。

在步骤 S190，主控单元 11 基于设备描述符中包含的厂商 ID（适配器的厂商标识）和产品 ID（适配器的产品标识）检查 USB 设备是否是支持多功能设备 10 的无线通信适配器。

如果在步骤 S190 判断 USB 设备不是支持多功能设备 10 的无线通信适配器，则控制进行到步骤 S135 以显示错误信息。然后，连接检测事件处理终止。

如果在步骤 S190 判断 USB 设备是支持多功能设备 10 的无线通信适配器（即，无线通信适配器 30），则控制进行到步骤 S200，在该步骤中无线适配器的更新处理被执行。

图 8 是说明无线适配器更新处理的流程图。如图 8 所示，主控单元 11 判断无线通信适配器 30 的固件是否存在于 NVRAM19 中或连接到 USB 连接器 25a 的存储设备 50 中。具体来说，如果判断标志是 OFF 且无线通信适配器 30 的固件存在于 NVRAM 19 中，或者如果判断标志是 ON 且无线通信适配器 30 的固件存在于连接到 USB 连接器 25a 的存储设备 50 中，那么步骤 S210 的判断结果是“YES”。如果不能满足这些条件，则步骤 S210 的判断结果是“NO”。

如果步骤 S210 的判断结果是“NO”。控制进行到步骤 S260。如果步骤 S210 的判断结果是“YES”。控制进行到步骤 S220。在步骤 S220，主控单元 11 检查存储在 NVRAM 19 或存储在存储设备 50 中的目标固

件的有效性。具体来说，在步骤S220，主控单元11分析固件的标头以检查固件的文件名称和主体部是否是适用于无线通信适配器 30 的固件。在步骤S220，在标头内定义的固件版本也被从固件读出，并且将固件的版本与无线通信适配器30的当前固件版本进行比较。

接着，在步骤S230，主控单元11检查目标固件是否有效。如果目标固件不是有效的（S230：NO），则控制进行到步骤S260。如果目标固件是有效的（S230：YES），则控制进行到步骤S240，在该步骤中主控单元 11 判断目标固件的版本是否比存储在无线通信适配器 30 的固件存储器31c中的当前固件的版本新。

如果目标固件的版本比无线通信适配器 30 的当前固件的版本新（S240：YES），则固件更新被执行（S250）。具体来说，在步骤S250，多功能设备 10 的主控单元 11 经由 USB 主控制器 25 向无线通信适配器30发送目标固件和指示固件更新的更新命令信号，致使无线通信适配器30的主控单元13执行固件更新。另外，在步骤S250，主控单元11在显示单元21上显示指示固件更新正在运行的消息。

当固件更新完成之后，如果固件被存储到 NVRAM 19 内，则NVRAM 19中的固件可以被删除掉也可以不被删除掉。步骤S250被完成之后，控制进行到步骤S260。

在步骤 S260，主控单元 11 判断设置信息文件是否被存储在NVRAM 19或连接到USB连接器25a的存储设备50中。具体来说，如果判断标志是OFF且设置信息文件被存储在NVRAM 19中，或者如果判断标志是ON且设置信息文件被存储在连接到USB连接器25a的存储设备50中，那么步骤S260的判断结果是“YES”。如果不能满足这些条件，则步骤S260的判断结果是“NO”。

如果步骤S260的判断结果是“YES”，则控制进行到步骤S270，在该步骤中主控单元11检查存储在NVRAM 19或者存储在存储设备50中的目标设置信息文件的有效性。具体来说，在步骤S270，主控单元11判断目标设置信息文件中的标头和描述是否满足预定的规范。

在步骤S270的有效性检查完成之后，控制进行到步骤S280，在该步骤中主控单元11判断目标设置信息文件是否有效。如果目标设置信息文件无效（S280：NO），则控制进行到步骤S283。如果目标设置信

息文件是有效的（S280：YES），则控制进行到步骤 S290。

在步骤 S290，主控单元 11 判断包含在 NVRAM 19 或存储设备 50 中存储的目标设置信息文件中的参数是否等于目前应用于无线通信适配器 30 的当前无线操作参数，以判断包含在目标设置信息文件中的参数是否已经被应用于无线通信适配器 30。

如果目标设置信息文件中的参数等于当前无线操作参数（S290：YES），则控制进行到步骤 S320。如果目标设置信息文件中的参数不等于当前无线操作参数（S290：NO），则控制进行到步骤 S300。

在步骤 S300，主控单元 11 分析存储在 NVRAM 19 或是存储在存储设备 50 中的目标设置信息文件，并生成指示无线通信适配器 30 把设置信息文件应用于无线操作参数的设置命令信号。在设置命令信号被从多功能设备 10 经由 USB 主控制器 25 发送到无线通信适配器 30 之后，无线通信适配器 30 依照设置命令信号设置无线操作参数。主控单元 11 发送设置命令信号的同时，该主控单元 11 显示指示设置操作正在进行（或者设置操作的状态）的消息。

接着，在步骤 S310，主控单元 11 向无线通信适配器 30 发送指示无线通信适配器 30 重新开始无线通信任务的重新开始命令信号。另外，在步骤 S310，主控单元 11 显示指示无线通信任务开始的消息。在设置操作被完成之后，存储在 NVRAM 19 内的设置信息文件可以被删除也可以不被删除。然后，控制进行到步骤 S320。

如果步骤 S260 的判断结果是“NO”，则控制进行到步骤 S283，在该步骤中主控单元 11 与无线通信适配器 30 通信，从而判断无线通信适配器 30 的无线操作参数是否有待确定（即，操作参数还未从缺省设置改变）。如果在步骤 S283 判断无线操作参数有待确定（S283：YES），则控制进行到步骤 S287，在该步骤中主控单元 11 在显示单元 21 上显示指示无线操作参数有待确定的消息。然后，无线适配器更新处理终止。如果在步骤 S283 判断无线操作参数并未保持待定（S283：NO），则控制进行到步骤 S320。

在步骤 S320，主控单元判断电子证书是否存在于 NVRAM 19 中或是存在于连接到 USB 连接器 25a 的存储设备 50 中。具体来说，在步骤 S320，如果判断标志是 OFF 并且电子证书存在于 NVRAM 19 中，

或者如果判断标志是 ON 并且电子证书存在于连接到 USB 连接器 25a 的存储设备 50 中，则判断结果是“YES”。如果不能满足这些条件，则步骤 S320 的判断结果是“NO”。

如果步骤 S320 的判断结果是“YES”，则主控单元 11 发送指示无线通信适配器 30 输入电子证书的输入命令信号和电子证书（S330）。另外，在步骤 S330 显示关于执行输入的消息。在步骤 S330 被完成之后，无线适配器的更新处理终止。然后，图 5 的连接检测事件处理终止。在完成电子证书的输入之后，存储在 NVRAM 中的电子证书可以被删除也可以不被删除。

如果步骤 S320 的判断结果是“NO”，则无线适配器的更新处理终止。然后，连接检测事件处理终止。

此后，将描述无线通信适配器 30 的主控单元 31 执行的设备更新处理。图 9 是说明设备更新处理的流程图。当在连接检测事件处理中多功能设备 10 生成的一个命令被无线通信适配器 30 的主控单元 31 接收到时，该设备更新处理被启动。

首先，主控单元 31 判断多功能设备 30 发送的命令是否是指示固件更新的更新命令（S410）。如果多功能设备 30 发送的命令是更新命令（S410：YES），则控制进行到步骤 S413。在步骤 413 中，主控单元 13 通过使用与更新命令一起由多功能设备 10 提供的固件来更新存储在固件存储器 31c 内的固件。另外，在步骤 S413 中，主控单元 13 经由显示单元 37 通知用户固件更新正在进行，例如，通过打开显示单元 37 的 LED，该 LED 用特定颜色指示固件更新的执行。然后，设备更新处理终止。

如果从多功能设备 30 发送出的命令不是更新命令（S410：NO），则控制进行到步骤 S430。在步骤 S430，主控单元 13 判断多功能设备 30 提供的命令是否是设置命令。如果多功能设备 30 提供的命令是设置命令（S430：YES），则控制进行到步骤 S433。在步骤 S433，主控单元 13 依照接收到的设置命令信号更新存储在 NVRAM 35 中的无线操作参数。另外，在步骤 S433，主控单元 13 经由显示单元 13 通知用户设置操作正在进行，例如，通过打开显示单元 37 的用特定颜色表示设置操作的执行的 LED。然后，设备更新处理终止。

如果多功能设备 30 提供的命令不是设置命令（S430：NO），则控制进行到步骤 S450。在步骤 S450，主控单元 13 判断多功能设备 30 提供的命令是否是重新开始命令。如果多功能设备 30 提供的命令是重新开始命令（S450：YES），则控制进行到步骤 S453。

在步骤 S453，主控单元 13 重新开始无线通信任务以将在步骤 S433 中更新的无线操作参数应用于无线通信操作。另外，在步骤 S153，主控单元 13 经由显示单元 37 通知用户设置的改变操作正在进行，例如，通过打开显示单元 37 的用特定颜色指示执行设置的改变操作的 LED。然后，设备更新处理终止。

如果在步骤 S450 判断多功能设备 30 提供的命令不是重新开始命令（S450：NO），则控制进行到步骤 S470。在步骤 S470，主控单元 13 判断多功能设备 30 提供的命令是否是输入命令。如果多功能设备 30 提供的命令是输入命令（S470：YES），则控制进行到步骤 S473。

在步骤 S473，主控单元 31 把与输入命令一起由多功能设备 10 提供的电子证书存储在 NVRAM 35 中用于电子证书的预定存储器区域内，以完成电子证书的输入。另外，在步骤 S473，主控单元 13 经由显示单元 37 通知用户输入操作正在进行。然后，设备更新处理终止。

如果在步骤 S470 判断多功能设备 30 提供的命令不是输入命令（S470：NO），则控制进行到步骤 S490，在该步骤中，主控单元 31 执行另一个命令的其它处理。然后，设备更新处理终止。

如上所述，多功能设备 10 判断存储设备 50 是否经由 USB 接口被连接到多功能设备（S130）。如果存储设备 50 被连接到多功能设备 10，则多功能设备 10 进一步判断设置信息文件是否被存储到存储设备 50 中（S141，S142）。如果设置信息文件被存储到存储设备 50 中，则多功能设备 50 从存储设备 50 获取设置信息文件（S143）。

另一方面，在连接检测事件处理中，多功能设备 10 判断无线通信适配器 30 是否被连接到多功能设备 10（S120，S190）。如果无线通信适配器 30 被连接到多功能设备 10，则多功能设备 10 向无线通信适配器 30 发送设置命令来配置无线通信适配器的无线通信操作（S300）。在接收到设置命令之后，无线通信适配器 30 设置无线通信操作，即，设置无线操作参数（S433）。

因此，根据本发明的实施方式，通过首先把存储设备 50 连接到多功能设备 10，随后将存储设备 50 从多功能设备 10 移除，并且然后将无线通信适配器 30 连接到多功能设备 10 以代替存储设备 50，存储在存储设备 50 中的设置信息能够被应用到无线通信适配器 30 的无线通信操作中，使得无线通信适配器 30 依照最初存储在存储设备 50 中的设置信息进行操作。

由于多功能设备 10 具有多个 USB 连接器（25a），也可以在存储设备 50 和无线通信适配器 30 都被连接到多功能设备 10 上时将存储在存储设备 50 中的设置信息应用于无线通信适配器 30 的无线通信操作中。

根据这些实施方式，用户无需操作操作多功能设备 10 即可将设置信息应用于无线通信适配器 30。换言之，用户可以将设置信息应用于无线通信适配器而不用操作用户接口很少的多功能设备 10。应该注意的是，根据一些实施方式，执行把设置信息应用于无线通信适配器的操作很简单。用户仅需要操作个人电脑 60 以把设置信息文件存储到存储设备 50，然后把存储设备 50 和无线通信适配器 30 连接到多功能设备。即，根据一些实施方式，用来设置多功能设备 10 的无线通信功能的设置操作变得很简单。

由于无线通信适配器 30 具有打印服务器任务的功能，因此就可以通过简单地把无线通信适配器 30 连接到多功能设备 10 来使无线通信适配器 30 作为打印服务器进行操作。

在无线通信系统 1 中，USB 接口被设置为连接各个设备的通用接口，并且多功能设备 10 具有 USB 主控制器。因此，无线通信适配器 30 并不要求具有 USB 主控制器，由此可以降低无线通信适配器 30 的制造成本。

由于通常像存储设备 50 这样的存储设备被配置成在主设备控制下操作的从属设备，因此就可以使用通常使用的存储设备作为存储设备 50。不要求使用专用存储设备来做存储设备 50。

在这些实施方式中，如果判断出无线通信适配器 30 被连接到多功能设备 10 上，则将从存储设备 50 获取的设置信息文件与无线通信适配器 30 的当前设置进行比较（S290）。如果从存储设备 50 获取的设置

信息文件与无线通信适配器 30 的当前设置相同，则设置信息文件不被应用于无线通信适配器 30（S290）。只有在从存储设备 50 获取的设置信息文件与无线通信适配器 30 的当前设置不同时，设置信息文件才被应用于无线通信适配器 30（S290，S300）。

因此，根据一些实施方式，可以避免在从存储设备 50 获取的设置信息文件与无线通信适配器 30 的当前设置相同时执行不必要的设置操作。

应该注意的是，在系统中提供多个多功能设备且用户依次设置这些多功能设备的情况下，可以体现上述的优点。

在一些实施方式中，当无线通信适配器 30 执行设置操作时（S300，S310，S433，S453），代表设置操作状态的信息被送给用户。因此，设置操作的状况被可靠地通知给用户。

在一些实施方式中，如果存储设备 30 被连接到多功能设备 10，则多功能设备 10 判断用于安全通信的电子证书是否被存储于存储设备中（S147，S149，S154，S155）。如果判断出电子证书被存储于存储设备 50 中，则多功能设备 30 从存储设备 50 获取电子证书（S150，S156），并将该电子证书发送给无线通信适配器 30，这样无线通信适配器 30 就能输入该电子证书（S330）。

根据特定的实施方式，电子证书的输入也是通过使用存储设备 50 实现的。

在一些实施方式中，如果判断出存储设备 50 被连接到多功能设备 10，则多功能设备 10 判断无线通信适配器 30 的固件是否被存储在存储设备 50 中（S162，S165）。如果无线通信适配器 30 的固件被存储在存储设备 50 中，则该多功能设备 10 从存储设备 50 获取该固件，并将该固件发送给无线通信适配器 30，这样无线通信适配器就能更新固件。

因此，根据特定的实施方式，固件的更新以及无线操作参数的设置是通过使用存储设备 50 实现的。

尽管参考特定的实施方式详细地描述了本发明，但其它实施方式也是可行的。

在上述的一些实施方式中，多功能设备 30 分析设置信息文件并生成用于指示无线通信适配器 30 配置无线通信操作的命令信号。但多功

能设备 10 也可以被配置成仅将从存储设备 50 获取的设置信息文件发送给无线通信适配器 30。这种情况下，无线通信适配器 30 分析多功能设备 10 转发的设置信息文件，并依照该设置信息文件来配置无线通信操作。这种实施方式的变型可以如下方式实现。

图 10A 显示了根据这种变型的无线适配器更新处理。图 10A 中所示的处理是对图 8 所示的无线适配器更新处理进行了修改。图 10A 中仅仅示出了对图 8 的无线更新处理的修改部分。图 10B 显示了根据该变型的设备更新处理。图 10B 中显示的该处理是对图 9 所示的设备更新处理进行了修改。在图 10B 中，仅仅示出了对图 9 的设备更新处理的修改部分。在图 10A 和图 10B 中，对于与上述相同的步骤，使用相同的附图标记，对于其解释将不再重复。

图 10A 的无线适配器更新处理是由步骤 S303，S305，S307，S308 和 S309 代替步骤 S270，S280，S290 和 S300。如图 10A 所示，如果步骤 S260 的判断结果是“YES”，则控制进行到步骤 S303。在步骤 S303，多功能设备 10 的主控单元 11 向无线通信适配器 30 发送存储在 NVRAM 19 中或是存储在存储设备 50 的设置信息文件以及设置命令信号。

接着，在步骤 S305，主控单元 11 在显示单元 21 上显示指示设置操作正在运行的消息。该消息持续显示在显示单元 21 上，直至主控单元 11 从无线通信适配器 30 接收到关于设置操作完成的通知或是关于设置操作取消的通知为止。如果主控单元 11 从无线通信适配器 30 接收到关于设置操作完成的通知（S307：YES），则控制进行到步骤 S310。如果接收到的通知不是关于设置操作完成的通知而是设置操作取消的通知（S307：NO，S308：YES），则主控单元 11 显示指示设置操作取消的消息。然后，执行从步骤 S210 开始的步骤。

如果在步骤 S308 判断出接收到的通知不是设置操作取消的通知（S308：NO），则控制返回到步骤 S305。

图 10B 的设备更新处理是由步骤 S434，S435，S436，S437，S438 和 S439 代替步骤 S433。如图 10B 中所示，如果无线通信适配器 30 的主控单元 31 判断出多功能设备 30 提供的命令是设置命令（S430：YES），则控制进行到步骤 S434。在步骤 S434，主控单元 31 检查设置

信息文件的有效性。具体来说，主控单元检查设置信息文件的描述是否符合预定的规范。

接着，在步骤S435，主控单元13判断设置信息文件是否有效。如果设置信息文件无效（S435：NO），则控制进行到步骤S439，在该步骤中主控单元31向多功能设备10发送取消设置操作的通知。

如果设置信息文件有效（S435：YES），则控制进行到步骤S436。在步骤S436，主控单元13判断包含在接收到的设置信息文件中的参数是否与目前存储在NVRAM 35中的当前无线操作参数相同。如果包含在接收到的设置信息文件中的参数与目前存储在NVRAM 35中的当前无线操作参数相同（S436：YES），则控制进行到步骤S439。如果包含在接收到的设置信息文件中的参数与目前存储在NVRAM 35中的当前无线操作参数不同（S436：NO），则控制进行到步骤S437。

在步骤S437，主控单元31基于从多功能设备10传输的设置信息文件设置无线操作参数（即，改变NVRAM 35中的无线操作参数）。另外，在步骤S437，主控单元13通过显示单元37通知用户设置操作正在进行。当设置操作（S437）被完成之后，主控单元31向多功能设备10发送设置操作完成的通知（S438）。然后，设备更新处理终止。在步骤S439，主控单元31向多功能设备10发送取消设置操作的通知。

根据上述的变型，多功能设备10不需要具有分析设置信息文件的功能。可以理解的是，由于多功能设备10不分析设置信息文件，则为不同的无线通信适配器设置无线通信操作可以通过使用存储设备50和多功能设备10来实现。

在上述无线通信系统1的特定实施方式中，无线操作参数被存储在无线通信适配器30中，且无线通信适配器30响应多功能设备10提供的设置命令起动设置操作。然而，在另一些实施方式中，无线通信系统1可以被配置成使多功能设备10存储无线操作参数。即，在此实施方式中，多功能设备10依照存储设备50提供的设置信息文件改变无线操作参数，并依照该无线操作参数控制无线通信适配器30。

在此实施方式中，多功能设备10可以被配置成将从存储设备50获取的电子证书写入到控制无线通信适配器30的任务涉及的NVRAM 19中的预定存储区域中。

在以上提到的实施方式中，无线通信适配器 30 被配置成通过使用无线电信号与设备 5 通信。然而，在另一些实施方式中，无线通信适配器 30 可以是使用红外线与设备通信的 IrDA（红外数据协会）适配器。

无线通信适配器 30 可以是基于蓝牙标准的网络适配器和 UWB（超宽带）网络适配器的其中一种。

在以上提到的实施方式中，USB 接口被用作多功能设备 10 和存储设备 50（或无线通信适配器 30）之间的通用接口。在其它一些实施方式中，可以使用基于 IEEE 1394 的接口来代替 USB 接口。

在以上提到的实施方式中，多功能设备 10 被配置有多个 USB 连接器 25a。然而，即使是多功能设备 10 被配置成具有单个的 USB 接口连接器，无线通信适配器 30 的设置也可以通过使用存储设备 50 和多功能设备 10 来实现。

在图 8 或图 10B 所示的无线适配器更新处理中，是否执行无线通信操作的设置取决于检查步骤 S290 或 S436 的结果。但无线适配器更新处理可以被配置成这样，即使得如果步骤 S290（或 S436）的结果是“NO”，则主控单元 11（或 31）允许用户决定是否执行无线通信操作的设置。根据这种配置，用户可决定是否要开始设置无线通信操作。

在上述配置的步骤 S290 或 S436 中，做出设置信息文件是否与无线通信适配器 30 的当前设置相同的判断。作为对这种配置的替代方式，可以在步骤 S290 或 S436 中作出无线通信适配器 30 的设置是否是默认设置的判断，使得如果无线通信适配器 30 的设置是默认设置，则执行无线通信功能的设置。根据这种配置，可以可靠地执行默认设置的设置更新。

可以通过使用在无线通信适配器 30 的设置从默认设置改变时设置（或复位）的标志，或通过将默认设置存储到存储器（例如 ROM）从而比较默认设置和设置信息文件，作出无线通信适配器的设置是否是默认设置的判断。

如果无线适配器更新处理被配置成这样，即使得在使用完设置信息文件之后就将设置信息文件从 NVRAM 19 中删除，则将不同信息从存储设备拷贝到 NVRAM 19 的拷贝工作就变得很容易。如果无线适配器更新处理被配置成在使用完设置信息文件之后不将设置信息文件从

NVRAM 19 中删除，则将相同的设置应用到多个无线通信适配器的设置就变得很容易。在这种实施方式中，用户只需要将每个无线通信适配器连接到多功能设备 10 或从多功能设备 10 处断开即可。应当理解的是，如果设置信息文件被存储到 RAM 11b 中，只要多功能设备 10 的电源是 ON，也可以体现这种优点。

无线通信系统可以被配置成使图像处理设备（多功能设备 30）存储定义无线通信操作的参数，并且该图像处理设备根据存储的参数控制连接到图像处理设备的无线通信适配器。或者，在一些实施方式中，无线通信系统可以被配置成这样，即无线通信适配器存储定义无线通信操作的参数，并且图像处理设备控制无线通信适配器，以使无线通信适配器按照存储的参数配置无线通信操作。

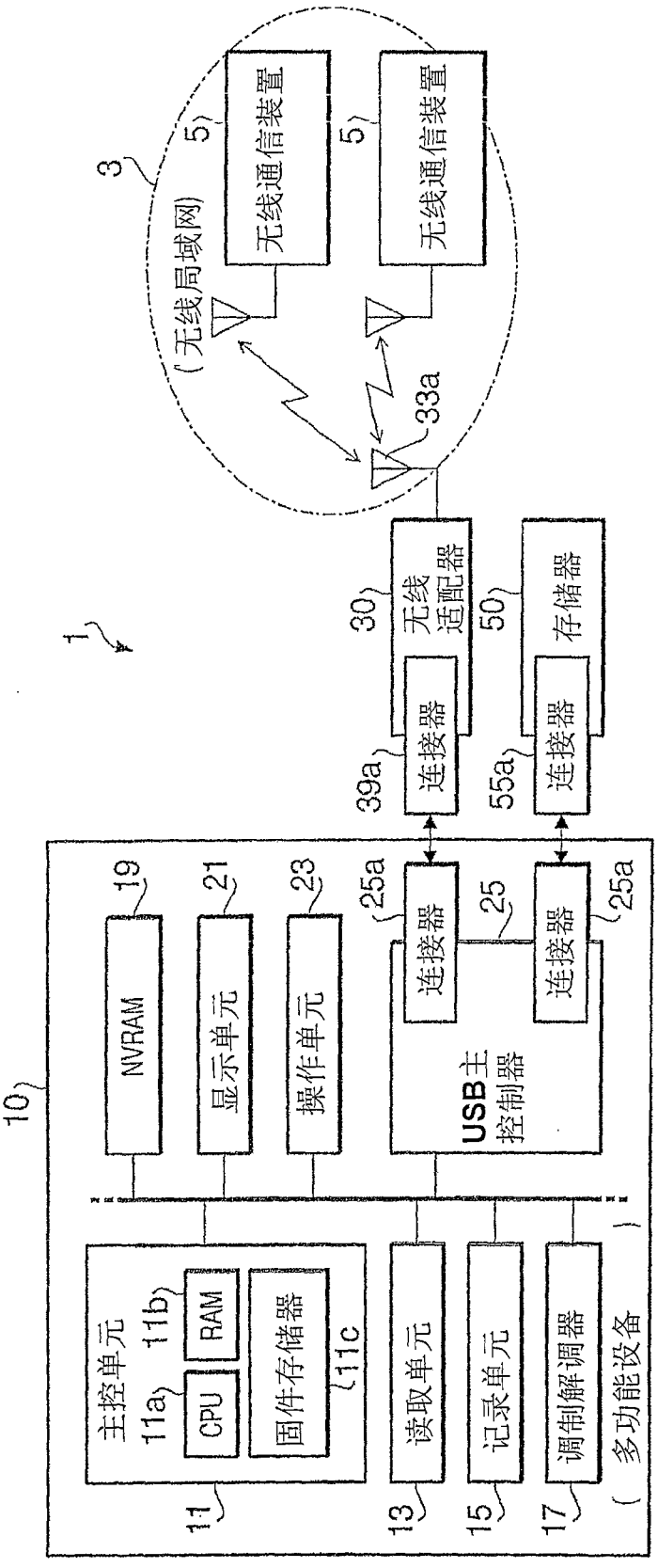

3
(无线局域网)
5
无线通信装置
5
无线通信装置
33a
1
30
无线适配器
50
存储器
39a
连接器
55a
连接器
10
NVRAM
19
显示单元
21
操作单元
23
25a
连接器
25
USB主控制器
连接器
25a
主控单元
11a
CPU
11b
RAM
固件存储器
11c
11
读取单元
13
记录单元
15
调制解调器
17
(多功能设备)

图1

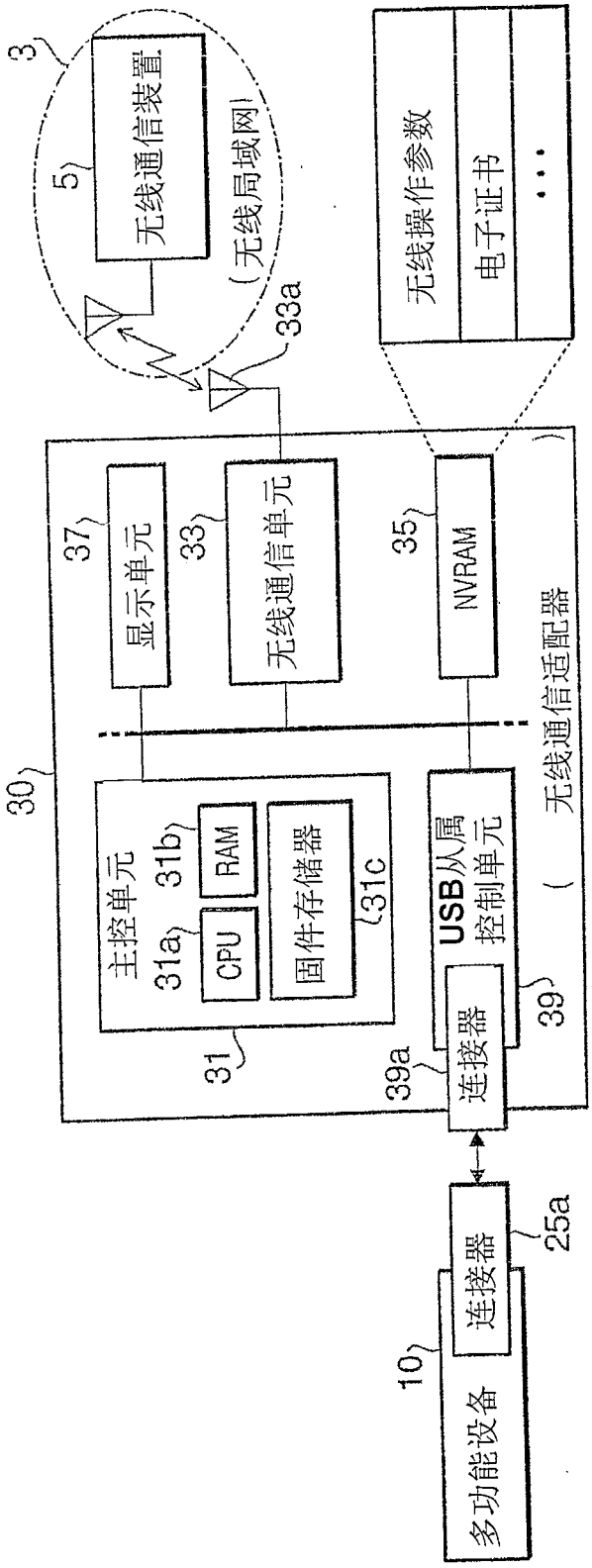

3
5
无线通信装置
(无线局域网)
33a
无线操作参数
电子证书
...
30
37
显示单元
33
无线通信单元
35
NVRAM
主控单元
31a
31b
CPU
RAM
固件存储器
31c
31
USB从属
控制单元
39
(无线通信适配器)
39a
连接器
10
多功能设备
连接器
25a

图2A

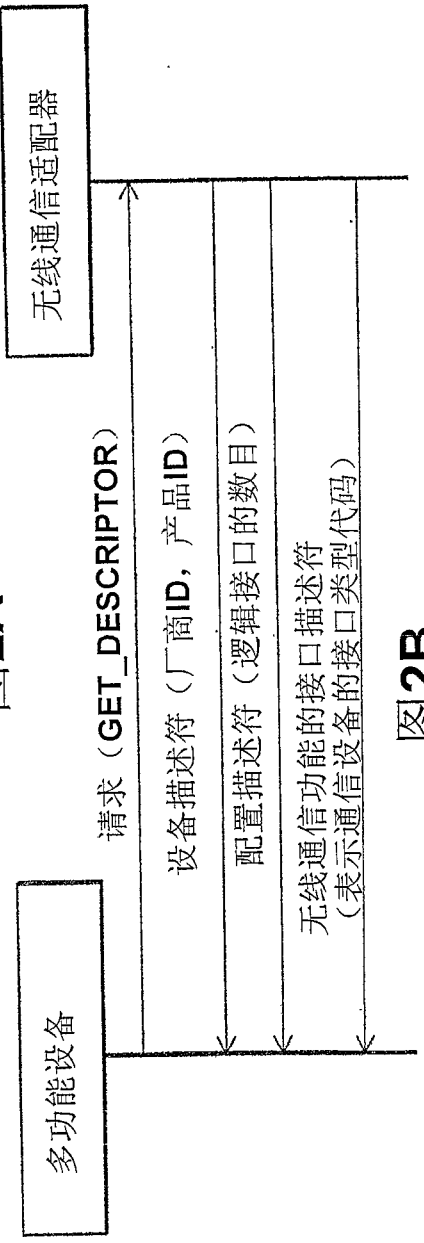

无线通信适配器
多功能设备
请求（GET_DESCRIPTOR）
设备描述符（厂商ID，产品ID）
配置描述符（逻辑接口的数目）
无线通信功能的接口描述符
（表示通信设备的接口类型代码）

图2B

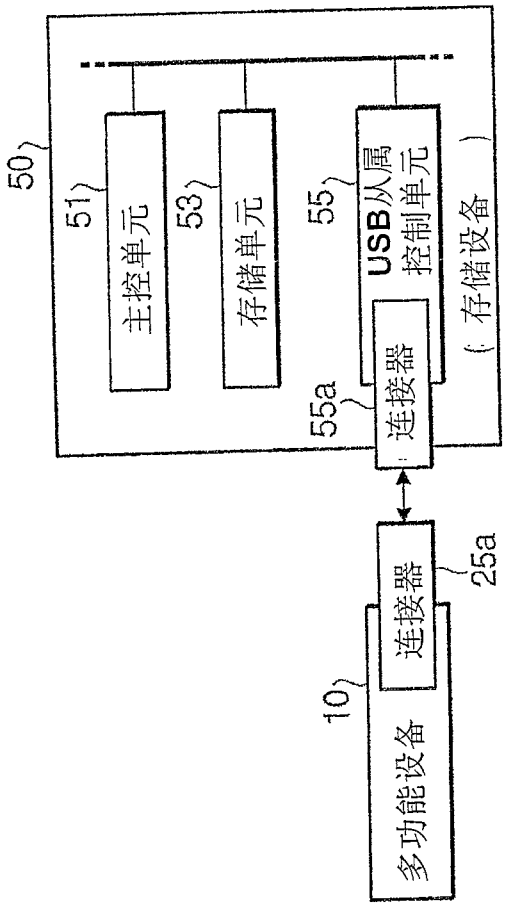

50
51
主控单元
53
存储单元
55
USB从属
控制单元
55a
连接器
（存储设备）
25a
连接器
10
多功能设备

图3A

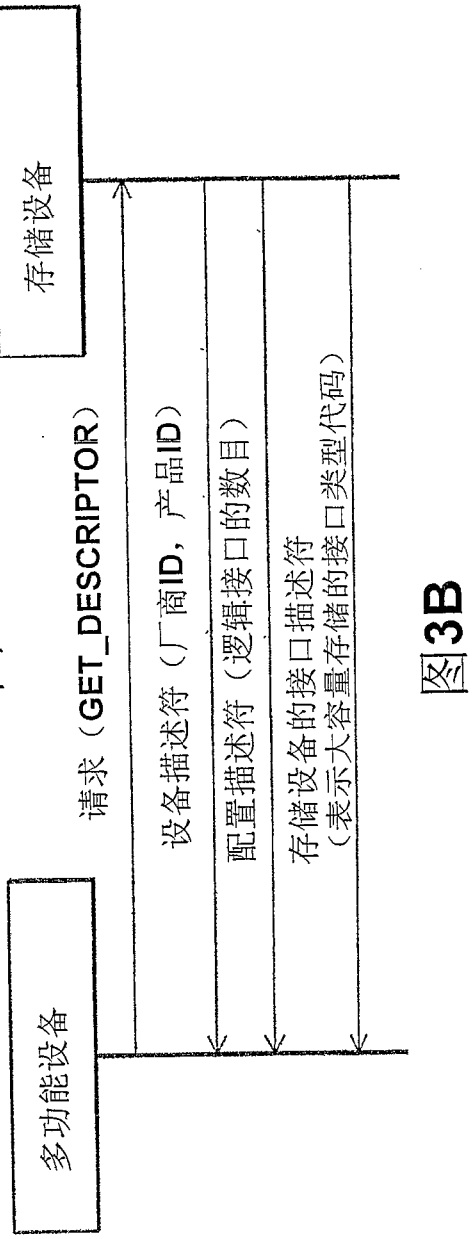

存储设备
多功能设备
请求（GET_DESCRIPTOR）
设备描述符（厂商ID，产品ID）
配置描述符（逻辑接口的数目）
存储设备的接口描述符
（表示大容量存储的接口类型代码）

图3B

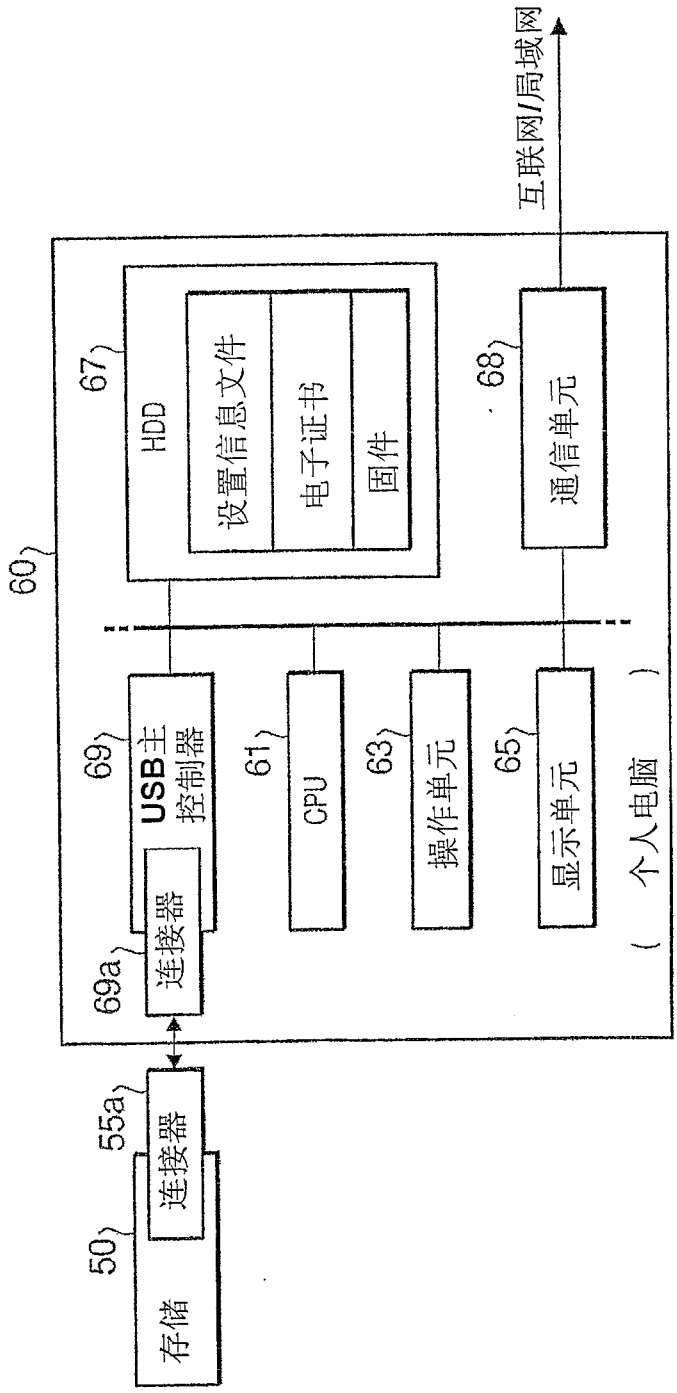

互联网/局域网
60
67
HDD
设置信息文件
电子证书
固件
68
通信单元
69
USB主控制器
69a
连接器
61
CPU
63
操作单元
65
显示单元
个人电脑
50
存储
55a
连接器

图4

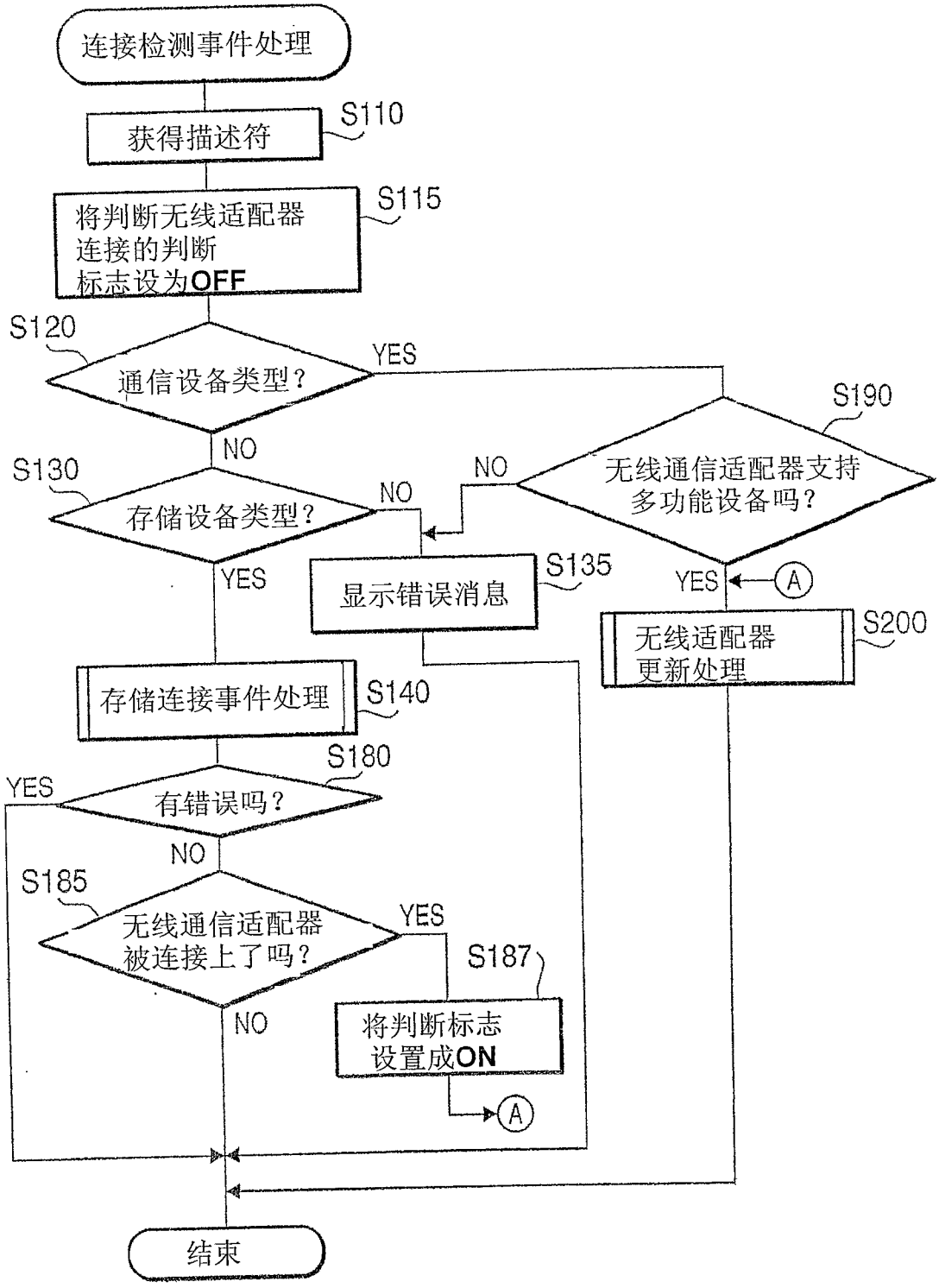

连接检测事件处理
获得描述符
S110
将判断无线适配器连接的判断标志设为OFF
S115
S120
通信设备类型？
YES
NO
S130
存储设备类型？
NO
YES
S190
无线通信适配器支持多功能设备吗？
NO
YES
A
显示错误消息
S135
无线适配器更新处理
S200
存储连接事件处理
S140
S180
有错误吗？
YES
NO
S185
无线通信适配器被连接上了吗？
YES
NO
S187
将判断标志设置成ON
A
结束

图5

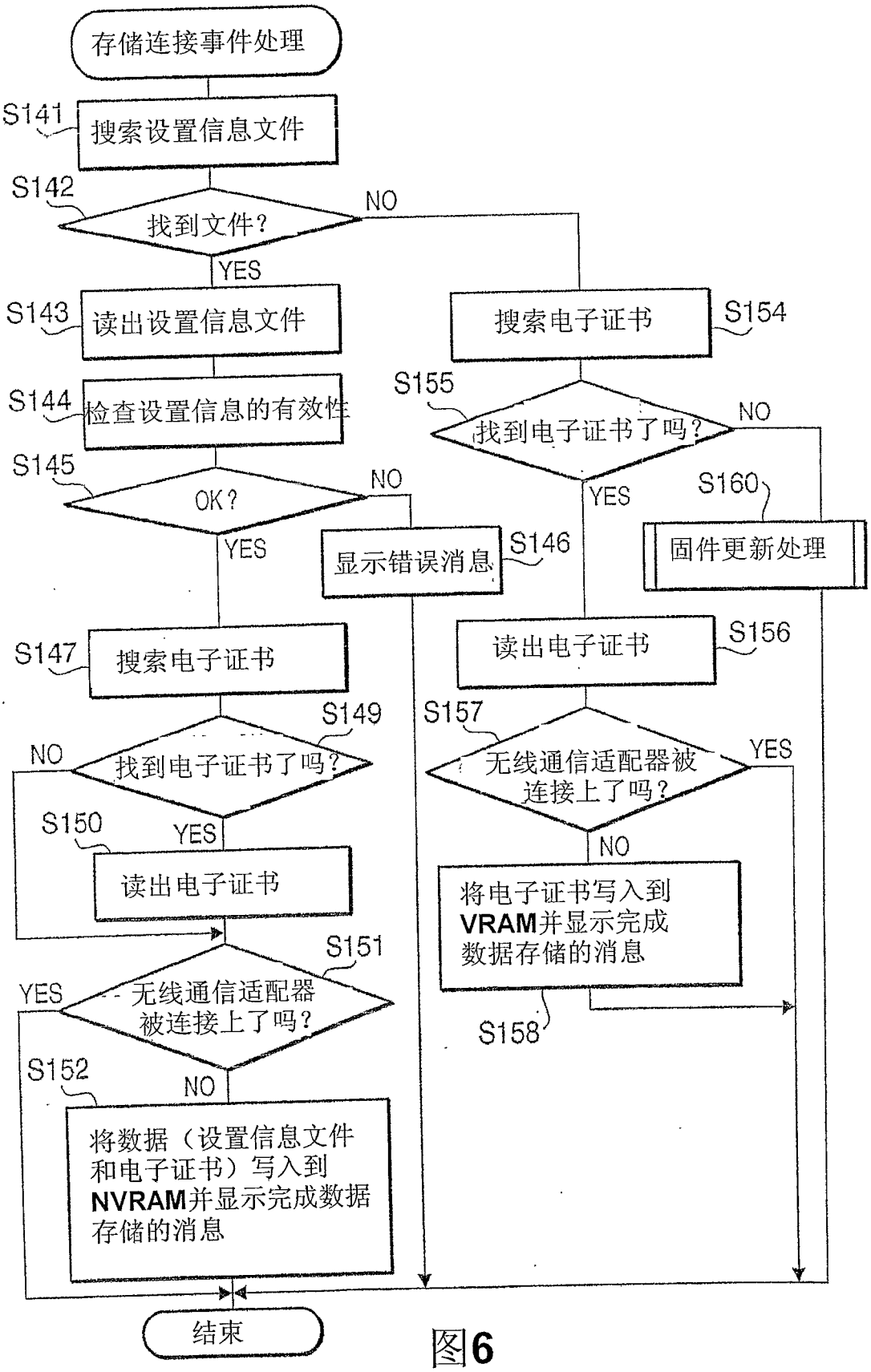

存储连接事件处理
S141
搜索设置信息文件
S142
找到文件?
NO
YES
S143
读出设置信息文件
S144
检查设置信息的有效性
S145
OK?
NO
YES
显示错误消息
S146
S147
搜索电子证书
S149
找到电子证书了吗?
NO
YES
S150
读出电子证书
S151
无线通信适配器被连接上了吗?
YES
S152
NO
将数据（设置信息文件和电子证书）写入到NVRAM并显示完成数据存储的消息
结束
S154
搜索电子证书
S155
找到电子证书了吗?
NO
YES
S160
固件更新处理
S156
读出电子证书
S157
无线通信适配器被连接上了吗?
YES
NO
将电子证书写入到VRAM并显示完成数据存储的消息
S158

图6

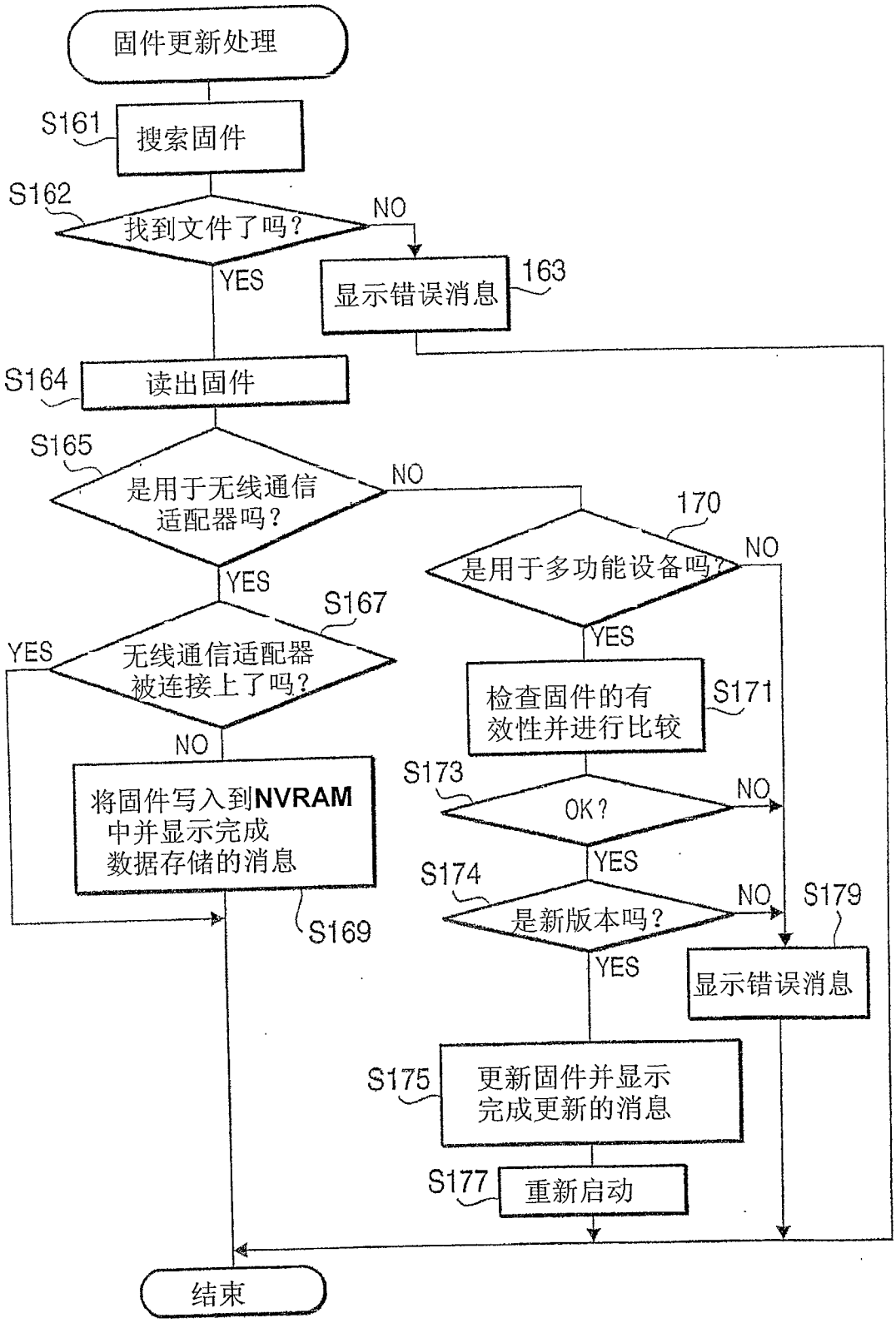

固件更新处理
S161
搜索固件
S162
找到文件了吗?
NO
YES
显示错误消息
163
S164
读出固件
S165
是用于无线通信适配器吗?
NO
YES
S167
无线通信适配器被连接上了吗?
YES
NO
将固件写入到NVRAM中并显示完成数据存储的消息
S169
170
是用于多功能设备吗?
NO
YES
检查固件的有效性并进行比较
S171
S173
OK?
NO
YES
S174
是新版本吗?
NO
S179
YES
显示错误消息
S175
更新固件并显示完成更新的消息
S177
重新启动
结束

图7

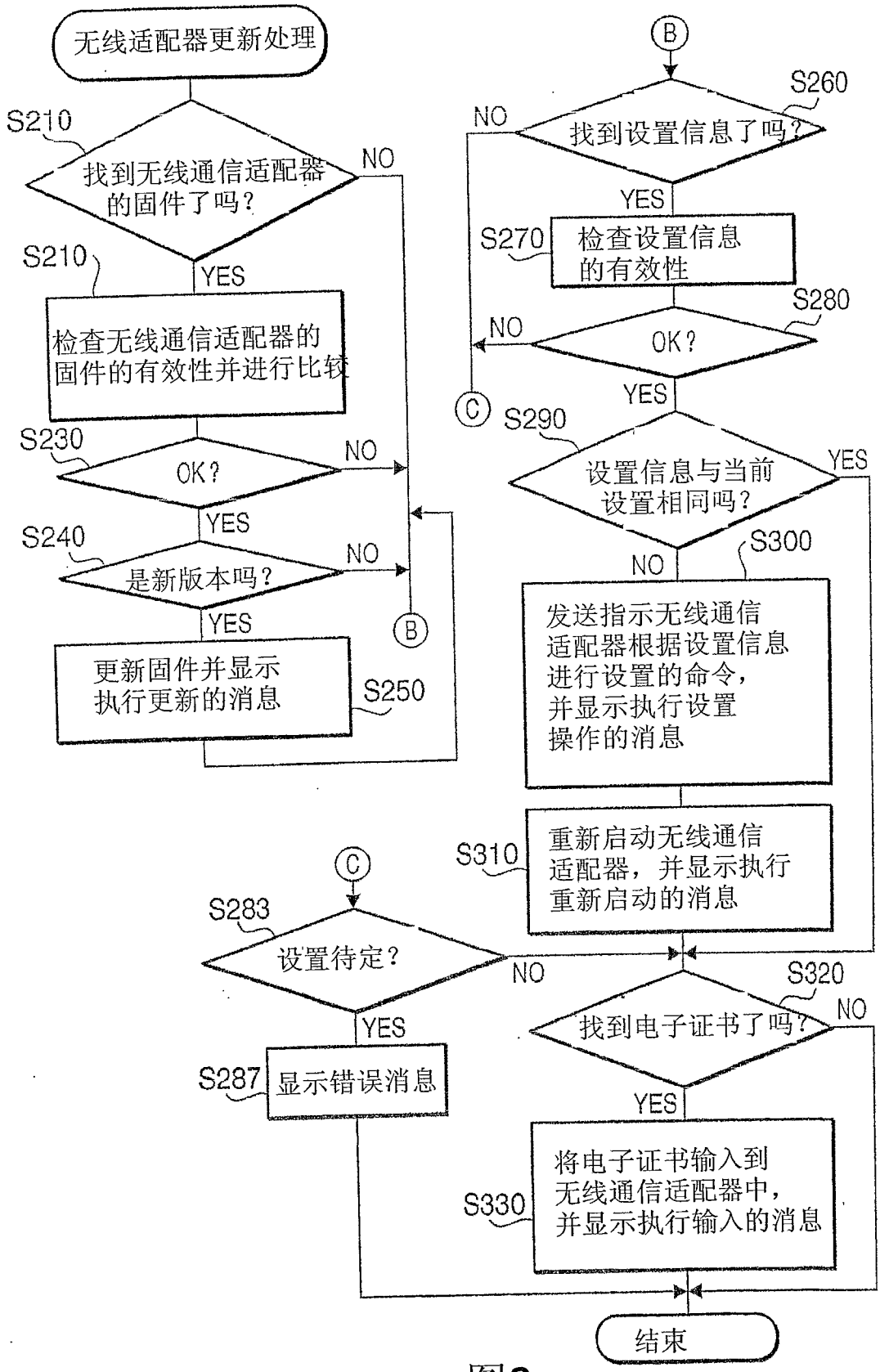

无线适配器更新处理
S210
找到无线通信适配器的固件了吗？
NO
YES
S210
检查无线通信适配器的固件的有效性并进行比较
S230
OK？
NO
YES
S240
是新版本吗？
NO
YES
更新固件并显示执行更新的消息
S250
B
B
S260
找到设置信息了吗？
NO
YES
S270
检查设置信息的有效性
S280
OK？
NO
YES
C
S290
设置信息与当前设置相同吗？
YES
NO
S300
发送指示无线通信适配器根据设置信息进行设置的命令，并显示执行设置操作的消息
S310
重新启动无线通信适配器，并显示执行重新启动的消息
C
S283
设置待定？
NO
YES
S287
显示错误消息
S320
找到电子证书了吗？
NO
YES
S330
将电子证书输入到无线通信适配器中，并显示执行输入的消息
结束

图8

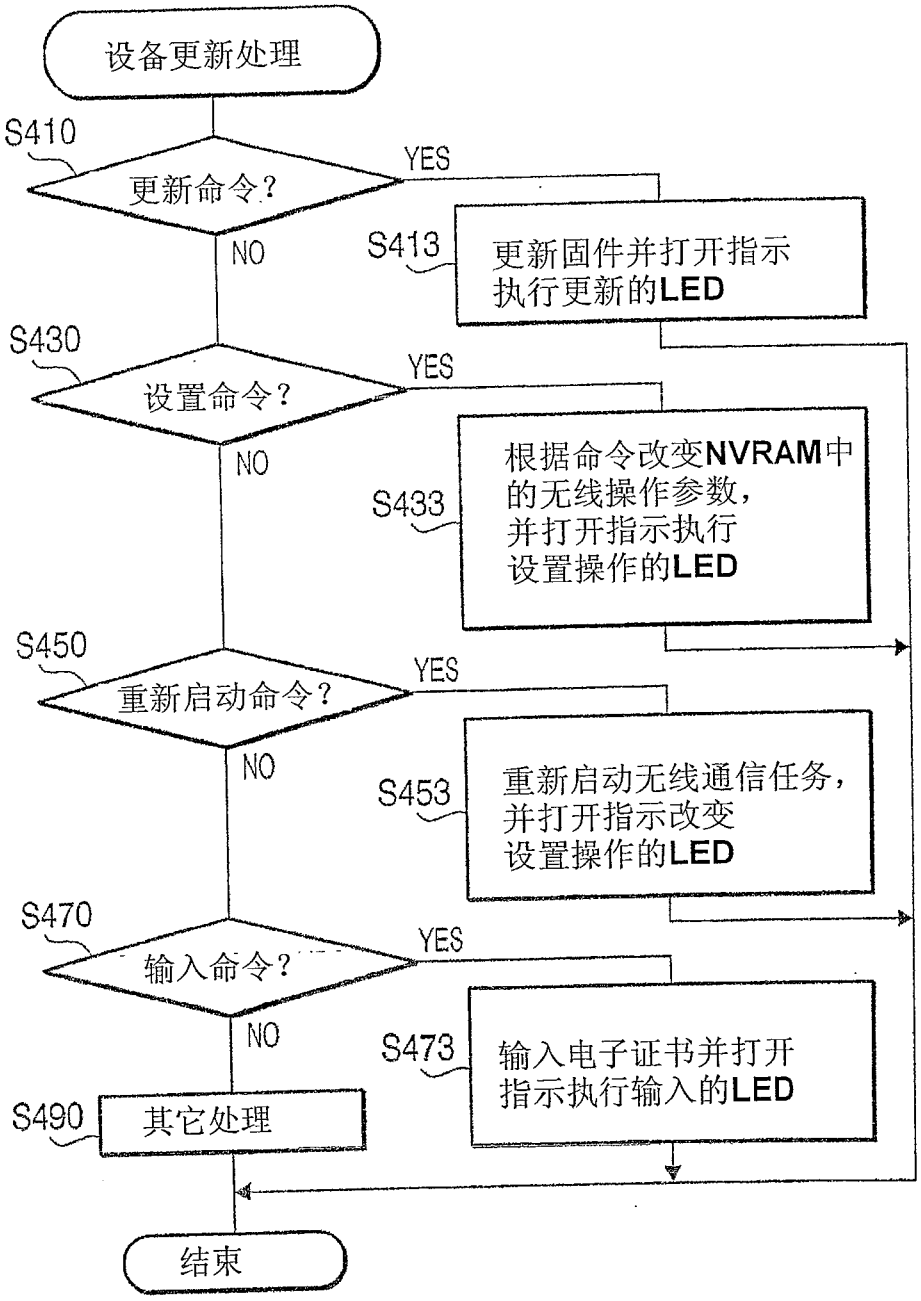

设备更新处理
S410
更新命令?
YES
NO
S413
更新固件并打开指示
执行更新的LED
S430
设置命令?
YES
NO
S433
根据命令改变NVRAM中
的无线操作参数,
并打开指示执行
设置操作的LED
S450
重新启动命令?
YES
NO
S453
重新启动无线通信任务,
并打开指示改变
设置操作的LED
S470
输入命令?
YES
NO
S473
输入电子证书并打开
指示执行输入的LED
S490
其它处理
结束

图9

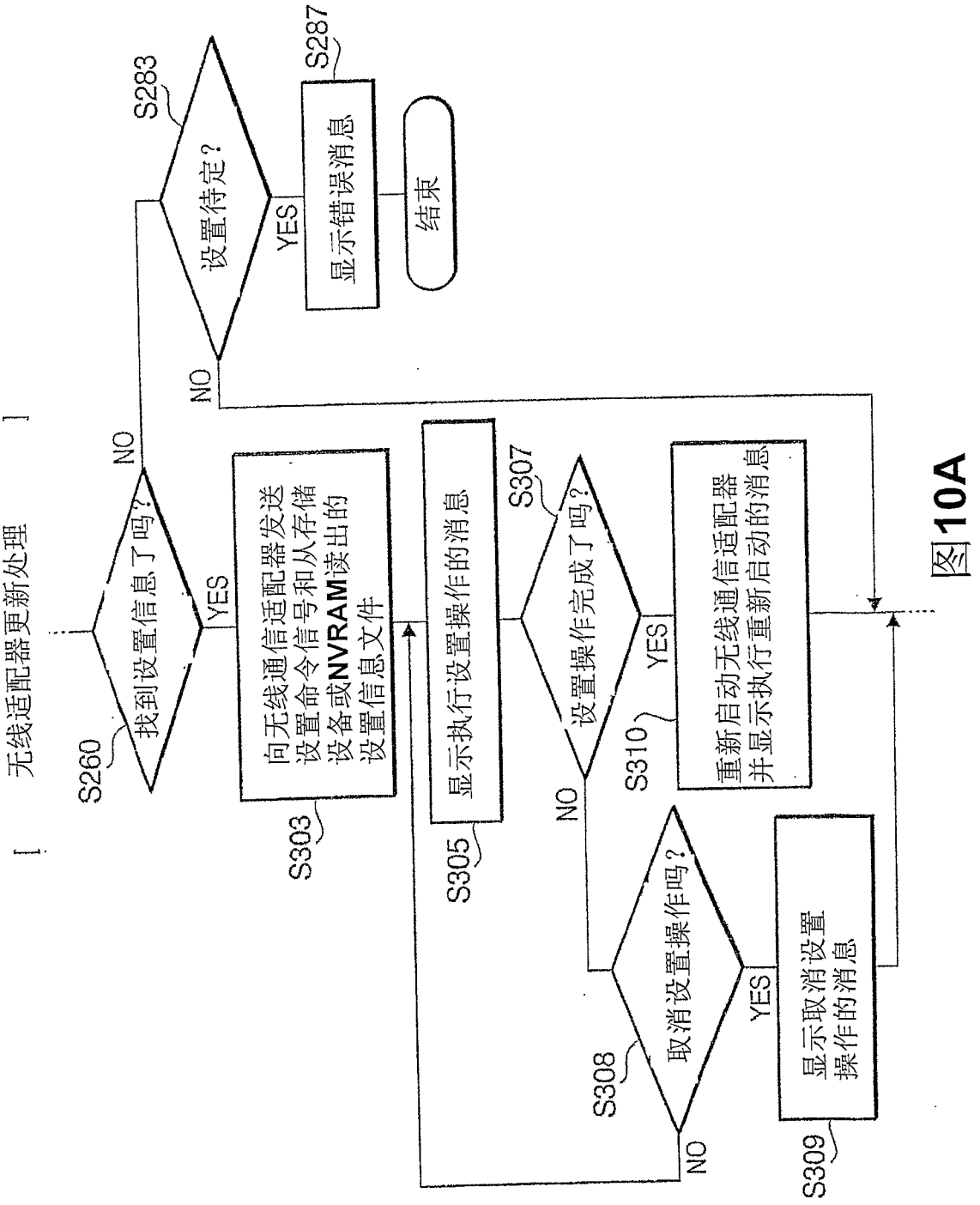

无线适配器更新处理
S260
找到设置信息了吗?
NO
YES
S283
设置待定?
NO
YES
S287
显示错误消息
结束
S303
向无线通信适配器发送设置命令信号和从存储设备或NVRAM读出的设置信息文件
S305
显示执行设置操作的消息
S307
设置操作完成了吗?
NO
YES
S310
重新启动无线通信适配器并显示执行重新启动的消息
S308
取消设置操作吗?
NO
YES
S309
显示取消设置操作的消息

图10A

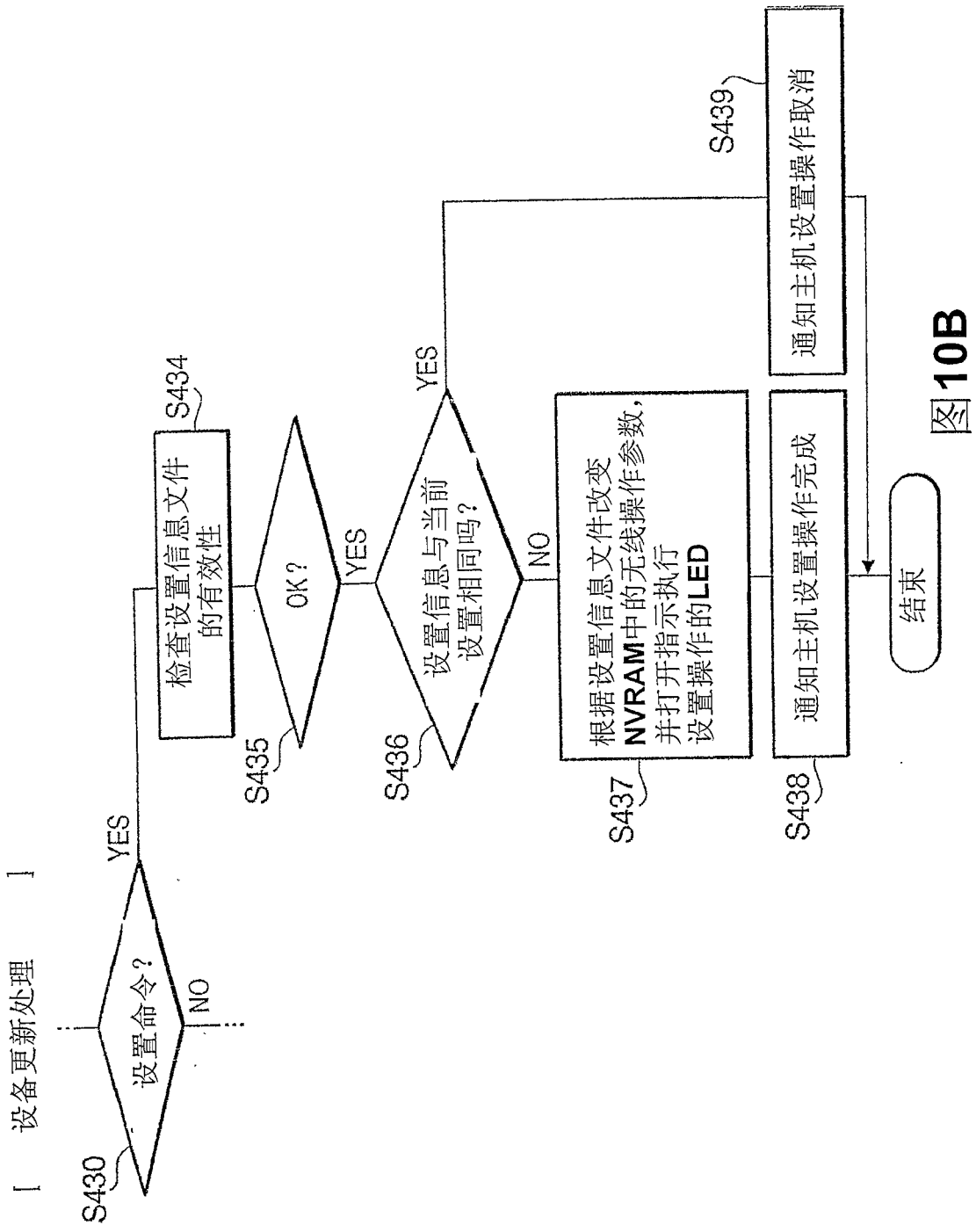

[设备更新处理]
S430
设置命令?
YES
NO
S434
检查设置信息文件的有效性
S435
OK?
YES
S436
设置信息与当前设置相同吗?
YES
NO
S437
根据设置信息文件改变NVRAM中的无线操作参数,并打开指示执行设置操作的LED
S438
通知主机设置操作完成
S439
通知主机设置操作取消
结束

图10B