



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103391386 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201310170081. 5

审查员 刘莹莹

(22) 申请日 2013. 05. 09

(30) 优先权数据

2012-108431 2012. 05. 10 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3-30-2

(72) 发明人 丸桥一彰

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

代理人 迟军

(51) Int. Cl.

H04L 5/16(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101547281 A, 2009. 09. 30,

US 2011191608 A1, 2011. 08. 04,

CN 102480301 A, 2012. 05. 30,

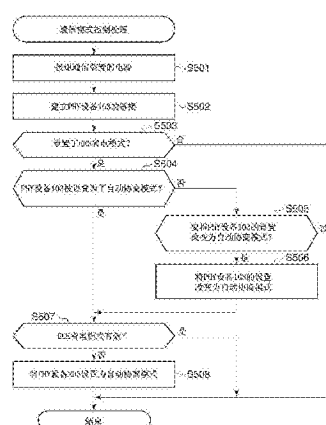
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

能够以自动协商模式工作的通信装置及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种能够以自动协商模式工作的通信装置及其控制方法。通信装置能够在 EEE 省电模式未激活时, 激活 EEE 省电模式。通信装置能够以自动协商模式工作。当通信装置的 CPU 确定要激活要在自动协商模式下实现的省电模式时, 如果处于通信的另一端的对方装置被设置为了固定模式, 则 CPU 使对方装置被设置为自动协商模式。



1. 一种具有省电功能的通信装置,所述省电功能通过所述通信装置与外部装置二者分别以自动协商模式工作来实现,所述通信装置包括:

设置单元,被配置为设置是否使用所述省电功能;

确定单元,被配置为在所述设置单元设置了使用所述省电功能的情况下,确定所述通信装置和所述外部装置是否以使所述省电功能生效的方式来彼此通信;以及

发送单元,被配置为在所述确定单元确定所述通信装置和所述外部装置没有以使所述省电功能生效的方式来彼此通信的情况下,向所述外部装置发送用于将所述外部装置从固定模式改变为自动协商模式的改变命令。

2. 根据权利要求1所述的通信装置,所述通信装置还包括显示单元,所述显示单元被配置为在所述确定单元确定所述通信装置和所述外部装置没有以使所述省电功能生效的方式来彼此通信的情况下,显示用于询问用户是否将所述外部装置的通信模式改变为自动协商模式的询问画面,

其中,在所述用户指示将所述外部装置的通信模式改变为自动协商模式的情况下,所述发送单元向所述外部装置发送所述改变命令。

3. 根据权利要求1所述的通信装置,其中,所述省电功能是由 IEEE 802.3az 定义的省电功能。

4. 一种具有省电功能的通信装置,所述省电功能通过所述通信装置与外部装置二者分别以自动协商模式工作来实现,所述通信装置包括:

设置单元,被配置为设置是否使用所述省电功能;

确定单元,其被配置为在所述设置单元设置了使用所述省电功能的情况下,确定所述通信装置和所述外部装置是否以使所述省电功能生效的方式来彼此通信;以及

显示单元,被配置为显示用于提示用户将所述外部装置的通信模式从固定模式改变为自动协商模式的通知画面。

5. 根据权利要求4所述的通信装置,其中,所述省电功能是由 IEEE 802.3az 定义的省电功能。

6. 一种具有省电功能的通信装置的控制方法,所述省电功能通过所述通信装置与外部装置二者分别以自动协商模式工作来实现,所述控制方法包括:

设置是否使用所述省电功能;

在设置了使用所述省电功能的情况下,确定所述通信装置和所述外部装置是否以使所述省电功能生效的方式来彼此通信;以及

在确定所述通信装置和所述外部装置没有以使所述省电功能生效的方式来彼此通信的情况下,向所述外部装置发送用于将所述外部装置从固定模式改变为自动协商模式的改变命令。

7. 一种具有省电功能的通信装置的控制方法,所述省电功能通过所述通信装置与外部装置二者分别以自动协商模式工作来实现,所述控制方法包括:

设置是否使用所述省电功能;

在设置了使用所述省电功能的情况下,确定所述通信装置和所述外部装置是否以使所述省电功能生效的方式来彼此通信;以及

显示用于提示用户将所述外部装置的通信模式从固定模式改变为自动协商模式的通

知画面。

能够以自动协商模式工作的通信装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通信装置、通信装置的控制方法和存储介质。

背景技术

[0002] 在配备有 LAN 网络接口的诸如打印机、多功能机或 PC (个人计算机) 的装置中, 作为 LAN 网络接口的物理层的 PHY (physical layer, 物理层) 设备的通信模式的设置, 包括最大通信速度的设置和通信方法的设置。

[0003] 最大通信速度由物理上单位时间内能够传输的数据的最大比特率 (例如 100Mbps 或 10Mbps) 表示。通信方法包括能够进行双路同时通信的全双工通信方法和仅彼此连接的两个装置中的一个能够进行传输的半双工通信方法。

[0004] 此外, PHY 设备的通信模式的设置通常包括自动协商模式的设置和固定模式的设置。自动协商模式是在两个装置之间建立连接时, 在两个装置之间交换称为 FLP (快速链接脉冲) 的 PHY 设置信息, 由此通过从在两个装置之间能够设置的通信速度和通信方法中进行选择, 来自动设置最快的共用模式的方法。

[0005] 在这种情况下, 采用最高的最大比特率作为最大通信速度, 并且优选采用全双工通信方法作为通信方法。

[0006] 通过用 LAN 线缆彼此连接能够以自动协商模式工作的两个装置, 能够在用户没有察觉的情况下, 自动选择能够在两个装置之间设置的最大通信速度和通信方法, 并且保证最快的通信。

[0007] 另一方面, 在固定模式下, 固定地设置最大通信速度和通信方法的参数, 而不管处于通信的另一端的对方装置的设置。

[0008] 对于在以自动协商模式工作的装置和以固定模式工作的装置之间进行的连接, 根据 IEEE802.3 的标准确定采用半双工通信方法用于进行该连接。

[0009] 由于该原因, 在以通信方法被设置为全双工通信方法的固定模式工作的装置和以自动协商模式工作的装置之间建立连接的情况下, 以固定模式工作的装置的通信方法被设置为全双工通信方法, 而以自动协商模式工作的装置的通信方法被设置为半双工通信方法。

[0010] 其结果是, 由于使用全双工通信方法和半双工通信方法两者建立连接而出现包冲突, 这频繁导致包重新发送, 从而导致包传输效率低下。

[0011] 为了解决上述问题, 提出了如下方法: 当检测到特定包的延迟响应时, 如果使用半双工通信方法连接以自动协商模式工作的装置, 则将该装置的通信设置改变为通信方法被设置为全双工通信方法或半双工通信方法的固定模式 (例如参见日本专利第 3945288 号)。

[0012] 然而, 在日本专利第 3945288 号中提出的方法中, 当将装置设置为固定模式时, 装置不能转变为由 IEEE802.3az 定义的 EEE (高效节能以太网 (注册商标)) 省电模式。

[0013] 在 EEE 中, 仅当彼此连接的装置使用自动协商模式时, 允许 LAN 接口转变为省电模式, 而在日本专利第 3945288 号中提出的通信模式改变为固定模式的方法不允许装置的

LAN 接口转变为省电模式。

[0014] 这是因为两个装置在以自动协商模式在其之间建立链接期间,通过协商向彼此通知自身装置是否被设置为 EEE 省电模式。因此,当两个装置都没有以自动协商模式工作时,不能转变为 EEE 省电模式。

发明内容

[0015] 本发明提供一种通信装置、通信装置的控制方法和存储介质,当因为彼此通信的通信装置和对方装置两者没有以自动协商模式工作而没有激活 EEE 省电模式时,该通信装置执行激活 EEE 省电模式的处理。

[0016] 在本发明的第一方面,提供一种通信装置,其能够以自动协商模式工作,所述通信装置包括:第一设置单元,被配置为设置是否激活要通过所述自动协商模式实现的省电模式;第一确定单元,被配置为在所述第一设置单元设置要激活所述省电模式的情况下,确定处于通信的另一端的外部装置是否被设置为了固定模式;以及控制单元,被配置为在所述第一确定单元确定所述外部装置被设置为了所述固定模式的情况下,使所述外部装置被设置为所述自动协商模式。

[0017] 在本发明的第二方面,提供一种通信装置,其能够以自动协商模式工作,所述通信装置包括:第一设置单元,被配置为设置是否激活要通过所述自动协商模式实现的省电模式;以及控制单元,被配置为在所述第一设置单元设置要激活所述省电模式的情况下,使所述通信装置被设置为所述自动协商模式。

[0018] 在本发明的第三方面,提供一种通信装置的控制方法,所述通信装置能够以自动协商模式工作,所述控制方法包括:设置是否激活要通过所述自动协商模式实现的省电模式;在所述设置步骤设置要激活所述省电模式的情况下,确定处于通信的另一端的外部装置是否被设置为了固定模式;以及在所述确定步骤确定所述外部装置被设置为了所述固定模式的情况下,使所述外部装置被设置为所述自动协商模式。

[0019] 在本发明的第四方面,提供一种通信装置的控制方法,所述通信装置能够以自动协商模式工作,所述控制方法包括:设置是否激活要通过所述自动协商模式实现的省电模式;以及在所述设置步骤设置要激活所述省电模式的情况下,使所述通信装置被设置为所述自动协商模式。

[0020] 在本发明的第五方面,提供一种非易失性计算机可读存储介质,其存储计算机可执行程序,所述计算机可执行程序用于使计算机执行通信装置的控制方法,所述通信装置能够以自动协商模式工作,所述控制方法包括:设置是否激活要通过所述自动协商模式实现的省电模式;在所述设置步骤设置要激活所述省电模式的情况下,确定处于通信的另一端的外部装置是否被设置为了固定模式;以及在所述确定步骤确定所述外部装置被设置为了所述固定模式的情况下,使所述外部装置被设置为所述自动协商模式。

[0021] 在本发明的第六方面,提供一种非易失性计算机可读存储介质,其存储计算机可执行程序,所述计算机可执行程序用于使计算机执行通信装置的控制方法,所述通信装置能够以自动协商模式工作,所述控制方法包括:设置是否激活要通过所述自动协商模式实现的省电模式;以及在所述设置步骤设置要激活所述省电模式的情况下,使所述通信装置被设置为所述自动协商模式。

[0022] 根据本发明,能够提供一种通信装置、通信装置的控制方法和存储介质,当因为彼此通信的通信装置和对方装置两者没有以自动协商模式工作而没有激活 EEE 省电模式时,该通信装置执行使能 EEE 省电模式的处理。

[0023] 通过以下参照附图对示例性实施例的描述,本发明的其他特征将变得清楚。

附图说明

[0024] 图 1 是根据本发明的第一实施例的通信装置的示意图。

[0025] 图 2 是图 1 中的通信装置和外部网络装置之间的连接的示例的图。

[0026] 图 3 是示出图 1 中的通信装置的软件配置的图。

[0027] 图 4A 是在图 1 所示的面板上显示的内容的示例的视图。

[0028] 图 4B 是在图 1 所示的面板上显示的内容的另一示例的视图。

[0029] 图 5 是由图 1 所示的 CPU 执行的通信模式控制处理的流程图。

[0030] 图 6 是示出根据本发明的第二实施例的通信装置的软件配置的图。

[0031] 图 7 是由根据第二实施例的通信装置的 CPU 执行的通信模式控制处理的流程图。

[0032] 图 8A 是用于改变自动协商模式设置的画面的视图。

[0033] 图 8B 是用于设置自动协商模式的画面的视图。

[0034] 图 9 是用于提示用户将通信模式的设置改变为自动协商模式的通知画面的视图。

具体实施方式

[0035] 现在,下面将参照示出本发明的实施例的附图,详细描述本发明。

[0036] 图 1 是根据本发明的第一实施例的通信装置 100 的图。

[0037] 参照图 1,连接器 101 用于连接到 LAN 线缆的模块插头,以将通信装置 100 经由 LAN 线缆连接到外部网络装置。变压器 102 将通信装置 100 与网络电隔离。PHY 设备 103 是将通信装置 100 连接到外部网络装置的 LSI。能够将 PHY 设备 103 配置为以自动协商模式工作,在自动协商模式下,能够根据处于通信的另一端的对方装置设置通信速度,并且能够在全双工通信模式和半双工通信模式之间切换通信模式。这种自动协商模式使得能够实现由 IEEE802.3az 定义的 EEE (高效节能以太网(注册商标))省电模式。在激活 EEE 省电模式的情况下,当在预定时间段期间进行的通信的量变得等于或小于预定值时,通过降低或者切断向 MAC (媒体访问控制器)104 的电力供给,或者降低 PHY 设备 103 的最大通信速度,来实现省电。

[0038] MAC104 将 PHY 设备 103 接收到的信号转换为要由通信装置 100 的设备处理的信号。CPU108 控制通信装置 100 的总体操作。

[0039] RAM109 临时存储例如要由 CPU108 执行的程序。ROM116 存储通信装置 100 的设置、初始数据等。

[0040] 打印机 111 打印字符和图像。扫描器 113 扫描字符和图像。面板 114 (显示部)用来显示通信装置 100 的信息、来自用户的输入命令等。

[0041] 打印机接口 110 在打印机 111 和通信装置 100 的设备之间提供接口。扫描器接口 112 在扫描器 113 和通信装置 100 的设备之间提供接口。

[0042] 打印机接口 110 和扫描器接口 112 根据由 CPU108 执行的程序,分别进行到打印机

111 和扫描器 113 的数据发送以及从打印机 111 和扫描器 113 的数据接收。

[0043] 面板接口 115 在面板 114 和通信装置 100 的设备之间提供接口。面板接口 115 向 CPU108 传送用户经由面板 114 输入的命令。此外,面板接口 115 使面板 114 显示指示来自 CPU108 的命令的内容。

[0044] 总线 107 在通信装置 100 的设备之间进行电连接。控制信号线 1a 是在 MAC104 和 PHY 设备 103 之间传输设置信息和来自 CPU108 的控制信号时使用的信号线。

[0045] 接收数据线 1b 是在向 MAC104 发送 PHY 设备 103 从通信线路接收到的包时使用的信号线。

[0046] 接收到的包经由变压器 102 到达 PHY 设备 103。在 PHY 设备 103 中设置与外部网络装置的物理通信的最大通信速度。由 PHY 设备 103 接收到的包由 MAC104 递送,然后通过总线 107 传送,以根据由 CPU108 执行的程序正确地进行处理。

[0047] 经由控制信号线 1a 向 CPU108 通知在 PHY 设备 103 中设置的最大通信速度。PHY 设备 103 的最大通信速度也可以由 CPU108 设置。

[0048] 图 2 是图 1 中的通信装置 100 和外部网络装置之间的连接的示例的图。

[0049] 在图 2 中的示例中,通信装置 100、HUB (集线器) 201、终端装置 202 和 203 以及网络 217 彼此连接。

[0050] HUB201 能够与多个 LAN 线缆连接,并且能够交换和广播包。设置 PHY 设备 205、207、208 和 216 以在 HUB201 和外部网络装置之间进行连接,PHY 设备 205、207、208 和 216 中的各个具有等同于参照图 1 描述的 PHY 设备 103 的功能的功能。

[0051] PHY 设备 205 连接到通信装置 100,PHY 设备 207 连接到终端装置 202,PHY 设备 208 连接到终端装置 203,PHY 设备 216 连接到网络 217。

[0052] 开关 LSI210 具有传送由各个 PHY 设备 205、207、208 和 216 接收到的包的功能。

[0053] CPU211 控制 HUB201 的总体操作。特别地,CPU211 指示 PHY 设备 205、207、208 和 216 以及开关 LSI210 中的各个,例如改变设置。

[0054] RAM213 临时存储例如要由 CPU211 执行的程序。ROM212 存储 HUB201 的设置、初始数据等。

[0055] 注意,允许终端装置 202 和 203 以及通信装置 100 请求 CPU211 改变 PHY 设备 205、207 和 208 以及开关 LSI210 的设置。

[0056] 特别地,当 HUB201 具有从 Web (网络)浏览器改变 HUB201 的设置的程序时,将程序存储在 ROM212 中。该程序使得能够从通信装置 100 或者终端装置 202 或 203 改变 HUB201 的设置。

[0057] 具体来说,HUB201 被配置为能够经由各个 Web 浏览器通过来自通信装置 100 以及终端装置 202 和 203 的指令,改变 PHY 设备 205、207 和 208 以及开关 LSI210 的设置。

[0058] 终端装置 202 和 203 请求通信装置 100 执行打印或扫描。监视器 214 和 215 连接到各个终端装置 202 和 203,以分别显示来自装置 202 和 203 的信息。

[0059] 图 3 是示出图 1 中的通信装置 100 的软件配置的图。

[0060] 图 3 所示的通信装置 100 的软件模块包括 PHY 通信模式存储部 301、PHY 设置信息存储部 302、通信模式比较部 303、Web 浏览器连接部 304、用户接口部 305、对方装置 IP 地址存储部 306 以及包发送和接收部 307。

[0061] 参照图 3,PHY 通信模式存储部 301 存储指示 PHY 设备 103 正在用全双工通信方法还是半双工通信方法进行通信的信息。

[0062] PHY 设置信息存储部 302 存储指示 PHY 设备 103 被设置为固定模式还是自动协商模式的信息。

[0063] 通信模式比较部 303 在存储在 PHY 通信模式存储部 301 中的信息和存储在 PHY 设置信息存储部 302 中的信息之间进行比较。

[0064] 在本实施例中,对方装置 IP 地址存储部 306 存储 HUB201 的 IP 地址。能够通过用户在面板 114 上的操作,将存储在对方装置 IP 地址存储部 306 中的 IP 地址存储在 ROM116 中。此外,当用户从面板 114 输入 HUB201 的 IP 地址时,能够经由用户接口部 305 和 Web 浏览器连接部 304,将输入的 IP 地址存储在对方装置 IP 地址存储部 306 中。

[0065] 包发送和接收部 307 向 HUB201 发送包,并且从 HUB201 接收包。Web 浏览器连接部 304 对 HUB201 提供的程序进行解码,以从 Web 浏览器改变设置,并且对用户从 Web 浏览器输入的命令进行编码。

[0066] 用户接口部 305 在面板 114 上显示通过 Web 浏览器连接部 304 进行解码而获得的信息。此外,用户接口部 305 向 Web 浏览器连接部 304 发送从面板 114 接收到的命令。

[0067] 在上述通信装置 100 的软件配置中,假设 PHY 设置信息存储部 302 存储的信息指示自动协商模式,并且 PHY 通信模式存储部 301 存储的信息指示全双工通信方法。

[0068] 在这种情况下,假定连接到 PHY 设备 103 的 HUB201 的 PHY 设备 205 被设置为自动协商模式。因此,如果 HUB201 也支持 EEE,则能够转变为省电模式。

[0069] 另一方面,假设 PHY 设置信息存储部 302 存储的信息指示自动协商模式,而 PHY 通信模式存储部 301 存储的信息指示半双工通信方法。

[0070] 在这种情况下,假定连接到 PHY 设备 103 的 HUB201 的 PHY 设备 205 被设置为固定模式或在全双工通信方法中使操作失效的自动协商模式。

[0071] 然而,通常,PHY 设备被配置为在被设置为自动协商模式时在全双工通信方法中可使用。因此,在这种情况下,存在很高的可能性 HUB201 的 PHY 设备 205 被设置为了固定模式。

[0072] 因此,在这种情况下,通信模式比较部 303 检测通信模式之间的失配,并且向 Web 浏览器连接部 304 通知通信模式失配。这时,能够执行本实施例中的两种处理中的一种,因此下文中将描述这两种处理。

[0073] 在第一处理中,当被通知了通信模式失配时,Web 浏览器连接部 304 经由用户接口部 305,在面板 114 上显示指示不能转变为省电模式的内容。能够在这些内容中明确地示出当前装置和对方装置之间的通信模式的设置的失配。

[0074] 此外,当被通知了通信模式失配时,Web 浏览器连接部 304 从对方装置 IP 地址存储部 306 获取 HUB201 的 IP 地址。

[0075] 之后,Web 浏览器连接部 304 经由包发送和接收部 307 获取从 Web 浏览器改变 HUB201 的设置的程序,并且经由用户接口部 305 在面板 114 上显示 Web 浏览器。

[0076] 通过操作在面板 114 上显示的 Web 浏览器,用户能够将 HUB201 的 PHY 设备 205 的通信模式的设置改变为自动协商模式,由此,HUB201 和通信装置 100 能够以自动协商模式彼此连接。

[0077] 此外,如果能够经由 Web 浏览器操作 HUB201,则还能够改变没有连接到通信装置 100 的 PHY 设备 207 和 PHY 设备 208 的通信模式的设置。这使得能够进行使得使用其它 PHY 设备的通信也转变为省电模式的操作。

[0078] 如上所述,即使当出现通信模式失配时,也能够通过将通信模式改变为自动协商模式,来转变为省电模式。

[0079] 接下来,描述第二处理。在第二处理中,当被通知了通信模式失配时,Web 浏览器连接部 304 直接请求 HUB201 的 CPU211 改变通信模式,而不用获取用于从 Web 浏览器改变设置的程序。更具体来说,当确定连接到通信装置 100 的对方装置被设置为固定模式时,使对方装置以自动协商模式工作。

[0080] 在这种情况下,当经由包发送和接收部 307 向 HUB201 发送了将 PHY 设备 205 的通信模式改变为自动协商模式的命令时,HUB201 的 CPU211 根据该命令,将 PHY 设备 205 的通信模式的设置改变为自动协商模式。

[0081] 这使得能够自动将 HUB201 的 PHY 设备 205 的通信模式改变为自动协商模式,而不需要在面板 114 上进行操作。此外,与第一处理类似,还能够改变没有连接到通信装置 100 的各个 PHY 设备 207 和 208 的通信模式。这使得能够进行额外使其它 PHY 设备转变为省电模式的操作。

[0082] 这两种处理甚至使得不熟悉 LAN 的操作的用户也能够进行使得转变为省电模式的设置改变。

[0083] 图 4A 和 4B 分别是例示在图 1 所示的面板 114 上显示的内容的示例的视图。

[0084] 参照图 4A 和 4B,面板 114 包括用于针对用户显示信息的 LCD401 (显示部)和使得用户能够输入命令的选择按钮 402 (输入部)。

[0085] 在 LCD401 上,显示上述浏览器等。用户能够根据在 LCD401 上显示的内容,通过操作选择按钮 402,向通信装置 100 输入命令。

[0086] 当使用触摸面板用于 LCD401 时,用户能够通过直接触摸 LCD401 来进行输入操作。

[0087] 注意,同样在终端装置 202 和 203 中的各个中,与通信装置 100 类似,通过使用监视器 214 或 215,能够显示浏览器,并且进行输入操作。

[0088] 图 4A 示出了用于选择性地设置是否使通信装置 100 以自动协商模式工作的设置画面。当用户使用选择按钮 402 从菜单 403 中选择“自动协商”时,通信装置 100 的 CPU108 确定设置自动协商模式。另一方面,当用户使用选择按钮 402 从菜单 403 中选择“自动协商”之外的任意其它选项时,通信装置 100 的 CPU108 确定尚未设置自动协商模式,但是设置了与用户选择的通信模式相对应的固定模式。

[0089] 图 4B 示出了用于选择性地设置是否使通信装置 100 以 EEE 省电模式工作的设置画面。当用户使用选择按钮 402 从选项 404 中选择“ON (开)”时,通信装置 100 的 CPU108 确定设置 EEE 省电模式。另一方面,当用户使用选择按钮 402 从选项 404 中选择“OFF(关)”时,通信装置 100 的 CPU108 确定不设置 EEE 省电模式。

[0090] 图 5 是第一实施例中的由 CPU108 执行的通信模式控制处理的流程图。

[0091] 首先,当通信装置 100 的电源接通(步骤 S501)时,PHY 设备 103 建立与对方装置的网络链接(步骤 S502)。

[0092] 然后,CPU108 确定是否设置了 EEE 省电模式(步骤 S503)。如果用户在图 4B 的设

置画面上选择了选项“ON”，则 CPU108 确定设置了 EEE 省电模式，而如果用户在图 4B 的设置画面上选择了选项“OFF”，则 CPU108 确定没有设置 EEE 省电模式。

[0093] 如果在步骤 S503 中确定没有设置 EEE 省电模式(步骤 S503 :否)，则立即终止本处理。在这种情况下，通信装置 100 不以 EEE 省电模式工作。

[0094] 另一方面，如果在步骤 S503 中确定设置了 EEE 省电模式(步骤 S503 :是)，则 CPU108 确定 PHY 设备 103 是否被设置为了自动协商模式(步骤 S504)。如果用户在图 4A 中的设置画面上选择了选项“自动协商”，则 CPU108 确定 PHY 设备 103 被设置为了自动协商模式，并且进行到步骤 S507。另一方面，如果用户在图 4A 中的设置画面上选择了与“自动协商”之外的通信模式相对应的选项，则 CPU108 确定 PHY 设备 103 没有被设置为自动协商模式。

[0095] 如果在步骤 S504 中确定 PHY 设备 103 没有被设置为自动协商模式(步骤 S504 :否)，则在步骤 S505 中，CPU108 确定是否将 PHY 设备 103 的通信模式的设置改变为自动协商模式。在步骤 S505 中，LCD401 显示图 8A 所示的设置画面。图 8A 是用于改变自动协商模式设置的画面的视图。当用户在图 8A 中的消息框 801 中选择了选项“改变”时，CPU108 确定要将 PHY 设备 103 的设置改变为自动协商模式，并且进行到步骤 S506。然后，在步骤 S506 中，CPU108 将 PHY 设备 103 的设置改变为自动协商模式，并且进行到步骤 S507。在步骤 S506 中将 PHY 设备 103 的设置改变为自动协商模式的原因是，本来需要将通信装置 100 设置为自动协商模式，以使通信装置 100 以 EEE 省电模式工作。

[0096] 另一方面，当用户在消息框 801 中选择了选项“不改变”时，CPU108 确定不将 PHY 设备 103 的通信模式改变为自动协商模式，并且终止本处理。在这种情况下，通信设备 100 不以 EEE 省电模式工作。

[0097] 在步骤 S507 中，CPU108 确定 EEE 省电模式是否有效。在本实施例中，即使在通信设备 100 中设置了 EEE 省电模式，也不一定激活了 EEE 省电模式。例如，当 HUB201 没有处于自动协商模式时，EEE 省电模式没有激活。鉴于此，在本实施例中，在步骤 S507 中确定 EEE 省电模式是否有效。

[0098] 接下来，详细描述在步骤 S507 中进行的确定。如在上文中参照图 3 所描述的，当在 PHY 设备 103 处于自动协商模式时通过半双工通信方法链接 PHY 设备 103 时，能够确定 HUB201 处于固定模式，因此能够在步骤 S507 中确定 EEE 省电模式无效。作为另一示例，当没有执行在 EEE 省电模式有效的情况下应当执行的处理(即降低或切断对 MAC104 的电力供给或者降低 PHY 设备 103 的最大通信速度)时，能够确定 HUB201 处于固定模式，因此在步骤 S507 中能够确定 EEE 省电模式无效。如果在步骤 S507 中 CPU108 确定 EEE 省电模式无效，则 CPU108 进行到步骤 S508。另一方面，如果在步骤 S507 中 CPU108 确定 EEE 省电模式有效，则终止本处理。

[0099] 在步骤 S508 中，CPU108 将 HUB201 的 PHY 设备 205 设置为自动协商模式。在步骤 S508 中，CPU108 向 HUB201 发送将 PHY 设备 205 设置为自动协商模式的命令，由此将 PHY 设备 205 设置为自动协商模式。

[0100] 注意，可以在步骤 S508 中显示图 8B 所示的设置画面，以使用户确定是否将 HUB201 (PHY 设备 205)设置为自动协商模式。图 8B 是用于设置自动协商模式的画面的视图。在这种情况下，当用户在图 8B 中的消息框 802 中选择了选项“设置”时，CPU108 向 HUB201 发送

将 PHY 设备 205 设置为自动协商模式的命令。

[0101] 虽然在本实施例中,使用户在步骤 S505 中确定是否将 PHY 设备 103 的设置改变为自动协商模式,但这不是限制性的。作为另选方案,当对步骤 S504 的问题的回答是否定的(否)时,CPU108 可以跳过进行确定的步骤 S505,而跳到步骤 S506,或者根据用户在图 4B 的设置画面上对 EEE 省电模式的设置,可以自动将通信装置 100 的通信模式的设置从固定模式改变为自动协商模式。

[0102] 如上所述,根据本实施例,在设置、但是未激活 EEE 省电模式的情况下,能够通过将通信装置 100 或 HUB201 设置为自动协商模式来使能 EEE 省电模式。

[0103] 接下来,描述本发明的第二实施例。第二实施例与通信装置 100 向 HUB201 发送将 HUB201 设置为自动协商模式的命令的第一实施例的区别在于,在不发送命令的情况下来实现 EEE 省电模式。根据本实施例的通信装置的硬件配置与根据第一实施例的通信装置的硬件配置相同。因此,用与在第一实施例中使用的相同的附图标记表示相应的元素,并且省略其描述。

[0104] 图 6 是示出根据第二实施例的通信装置 100 的软件配置的图。

[0105] 图 6 所示的通信装置 100 的软件模块包括 PHY 通信模式存储部 301、PHY 设置信息存储部 302、通信模式比较部 303、用户接口部 305 和 HUB 设置改变指示部 604。

[0106] 图 6 所示的软件配置与图 3 所示的软件配置的区别在于,省略了对方装置 IP 地址存储部 306、包发送和接收部 307 和 Web 浏览器连接部 304,而添加了 HUB 设置改变指示部 604。

[0107] PHY 通信模式存储部 301、PHY 设置信息存储部 302 和通信模式比较部 303 中的各个进行与参照图 3 描述的相应的部分相同的处理。因此,省略其描述,而仅描述 HUB 设置改变指示部 604 和用户接口部 305。

[0108] 当通信模式比较部 303 检测到通信模式失配时,HUB 设置改变指示部 604 向用户接口部 305 发出针对 PHY 设备 205 的设置改变的消息。

[0109] 该通信模式失配与参照图 3 所描述的相同。具体来说,PHY 设置信息存储部 302 存储的信息指示自动协商模式,而 PHY 通信模式存储部 301 存储的信息指示半双工通信方法。

[0110] 用户接口部 305 在面板 114 上显示针对由 HUB 设置改变指示部 604 发出的设置改变的消息的内容。

[0111] 这里,在面板 114 上显示指示 PHY 设备 205 被设置为固定模式的可能性的内容、以及用于提示用户将 PHY 设备 205 的设置改变为自动协商模式或者用于改变连接到 HUB201 的 LAN 端口的内容。

[0112] 这使得能够在通信模式比较部 303 检测到通信模式失配时,提示用户改变 PHY 设备 205 的设置。

[0113] 图 7 是在第二实施例中由 CPU108 执行的通信模式控制处理的流程图。本通信模式控制处理的步骤 S501 至 S507 与参照图 5 描述的通信模式控制处理的各个相应步骤相同,因此省略其描述。

[0114] 如果在步骤 S507 中 CPU108 确定 EEE 省电模式无效,则 CPU108 进行到步骤 S701。在步骤 S701 中,CPU108 向用户通知要将 PHY 设备 205 设置为自动协商模式。通过使 LCD401 显示图 9 所示的通知画面,来实现该通知。图 9 是用于提示用户将通信模式的设置改变为

自动协商模式的通知画面的视图。参照图 9,检查了消息框 901 的用户能够容易地理解不仅需要通信装置 100,还需要将 HUB201 设置为自动协商模式,以激活 EEE 省电模式。

[0115] 在步骤 S701 中向用户通知要将 PHY 设备 205 设置为自动协商模式之后,通信装置 100 等待,直到用户将 HUB201 设置为自动协商模式,并且激活 EEE 省电模式为止(即直到对步骤 S507 的问题的回答变为肯定的(是)为止)。

[0116] 如上所述,根据本实施例,当设置、但是未激活 EEE 省电模式时,能够向用户通知要将通信装置 100 或 HUB201 设置为自动协商模式。

[0117] 本发明的各方面还能够通过读出并执行记录在存储装置上的用于执行上述实施例的功能的程序的系统或设备的计算机(或诸如 CPU 或 MPU 的装置)、以及由系统或设备的计算机例如读出并执行记录在存储装置上的用于执行上述实施例的功能的程序来执行步骤的方法来实现。鉴于此,例如经由网络或者从用作存储装置的各种类型的记录介质(例如计算机可读介质)向计算机提供程序。

[0118] 虽然参照示例性实施例对本发明进行了说明,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的范围符合最宽的解释,以使其涵盖所有变型、等同结构及功能。

[0119] 本申请要求 2012 年 5 月 10 日提交的日本专利申请第 2012-108431 号的优先权,该申请的全部内容通过引用并入本文。

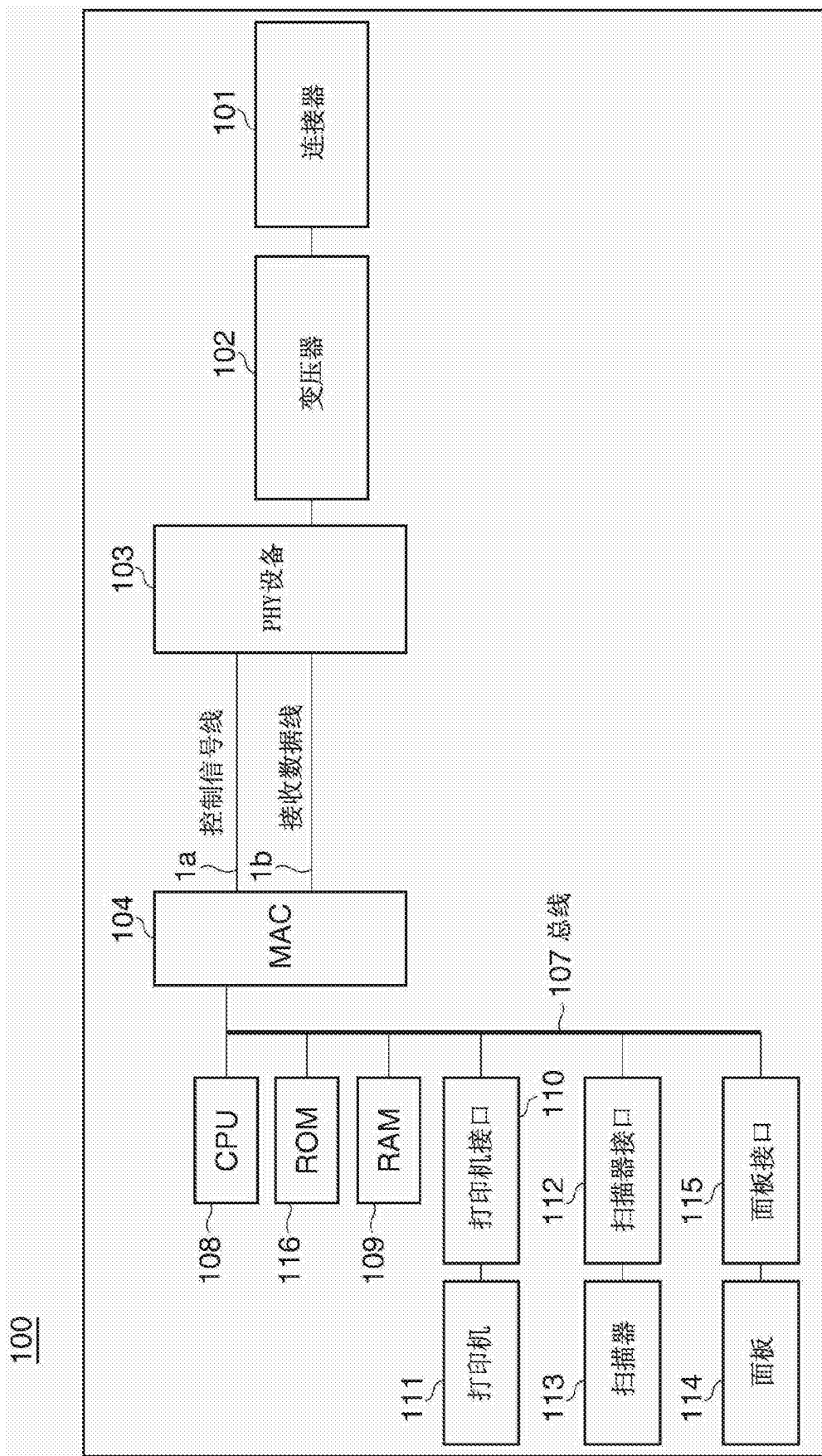


图 1

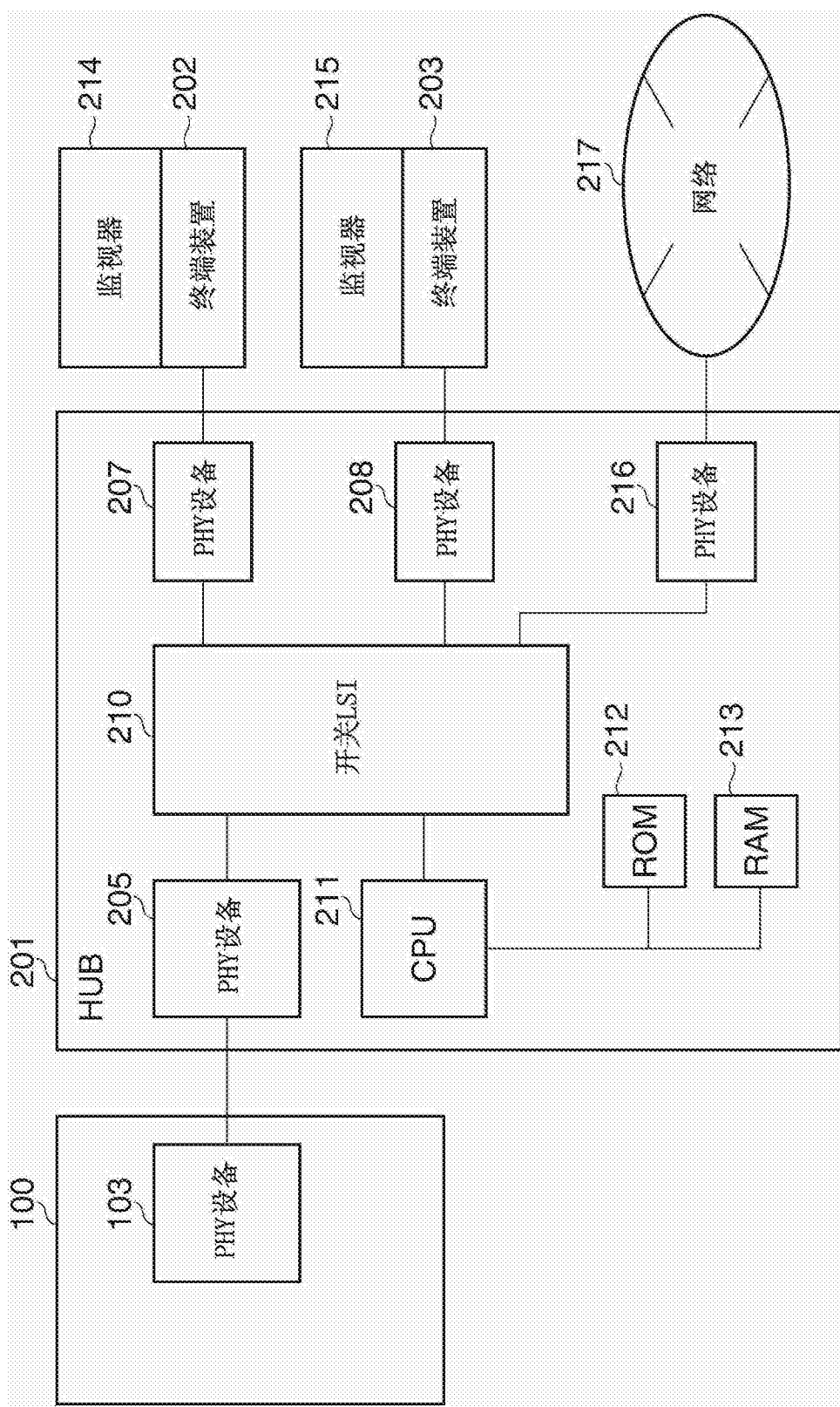


图 2

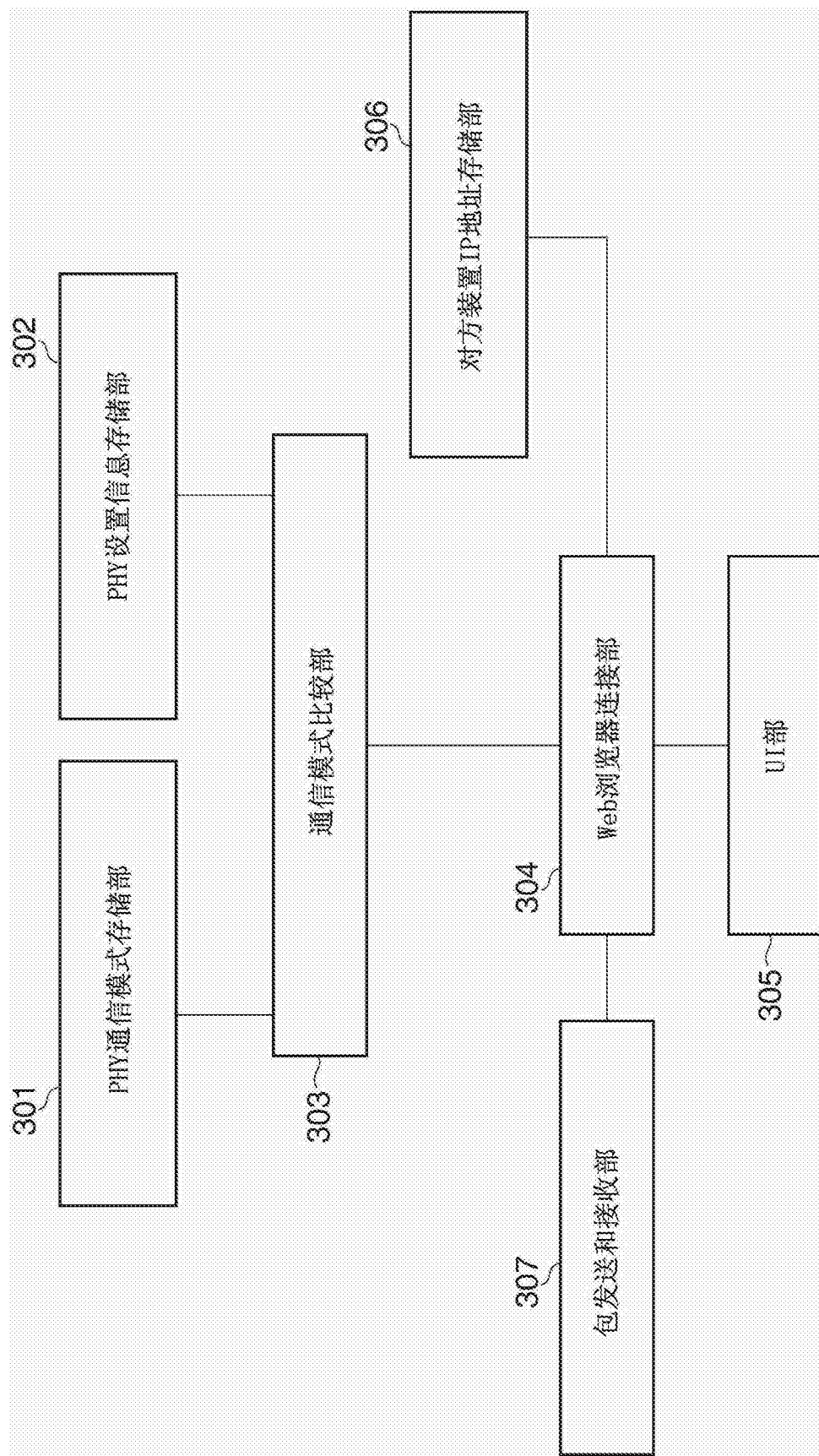


图 3

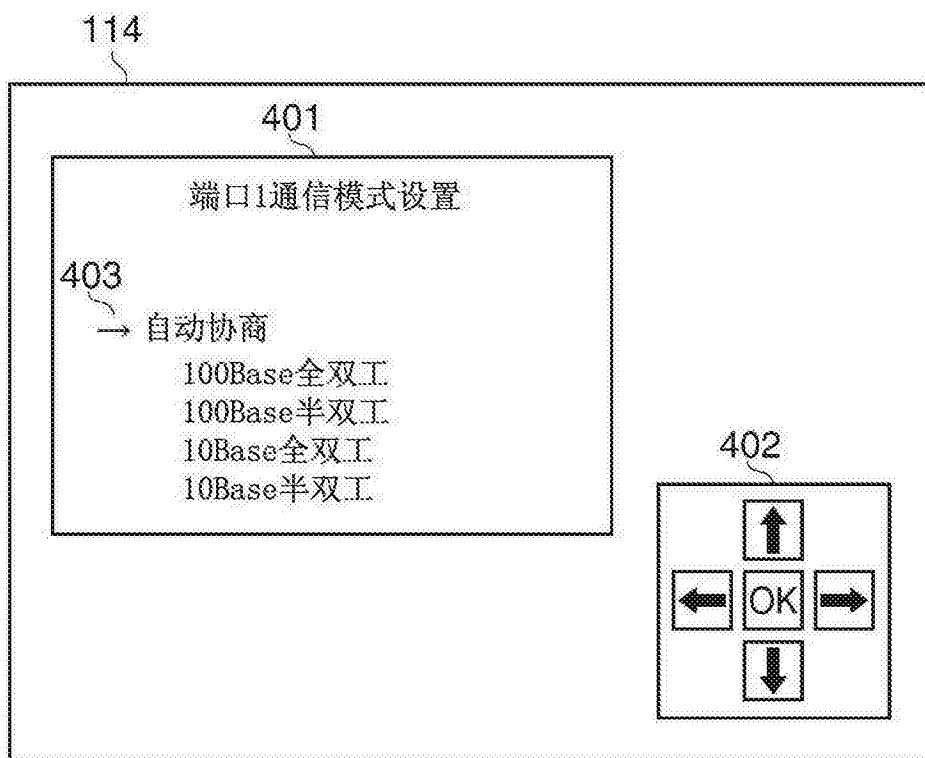


图 4A

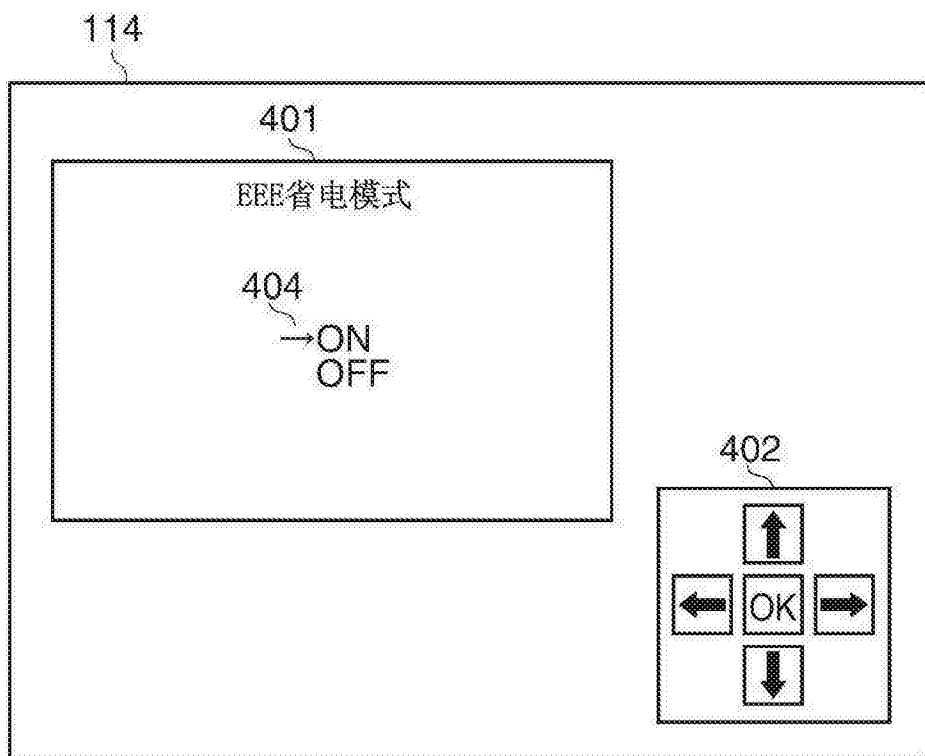


图 4B

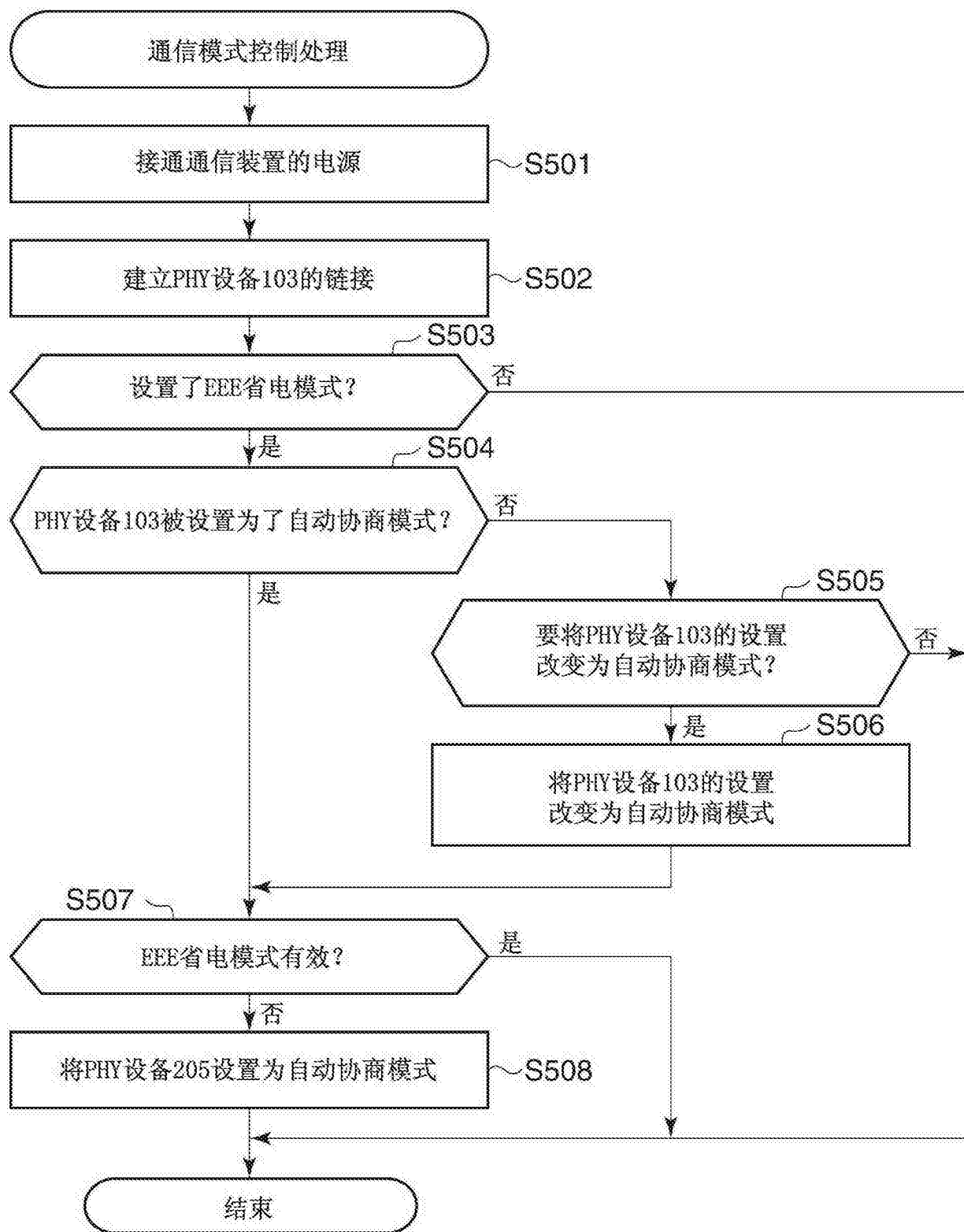


图 5

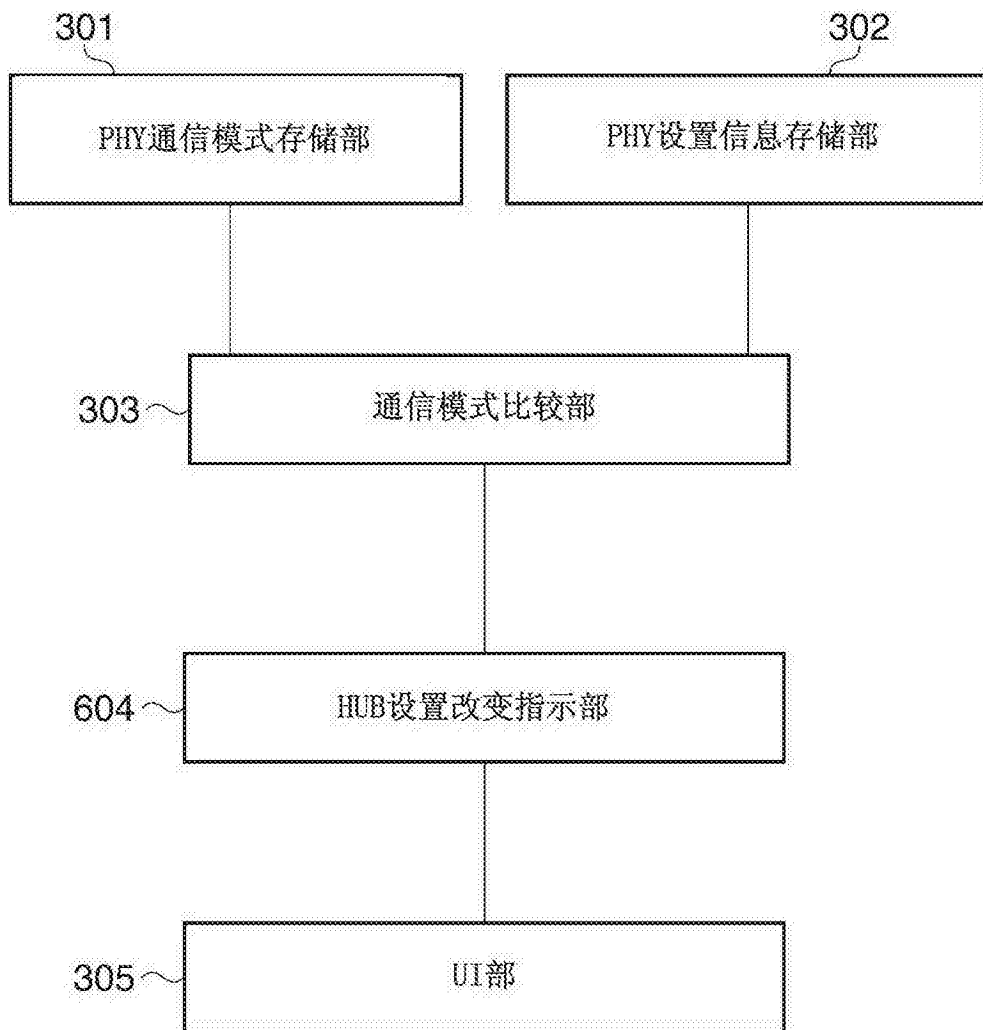


图 6

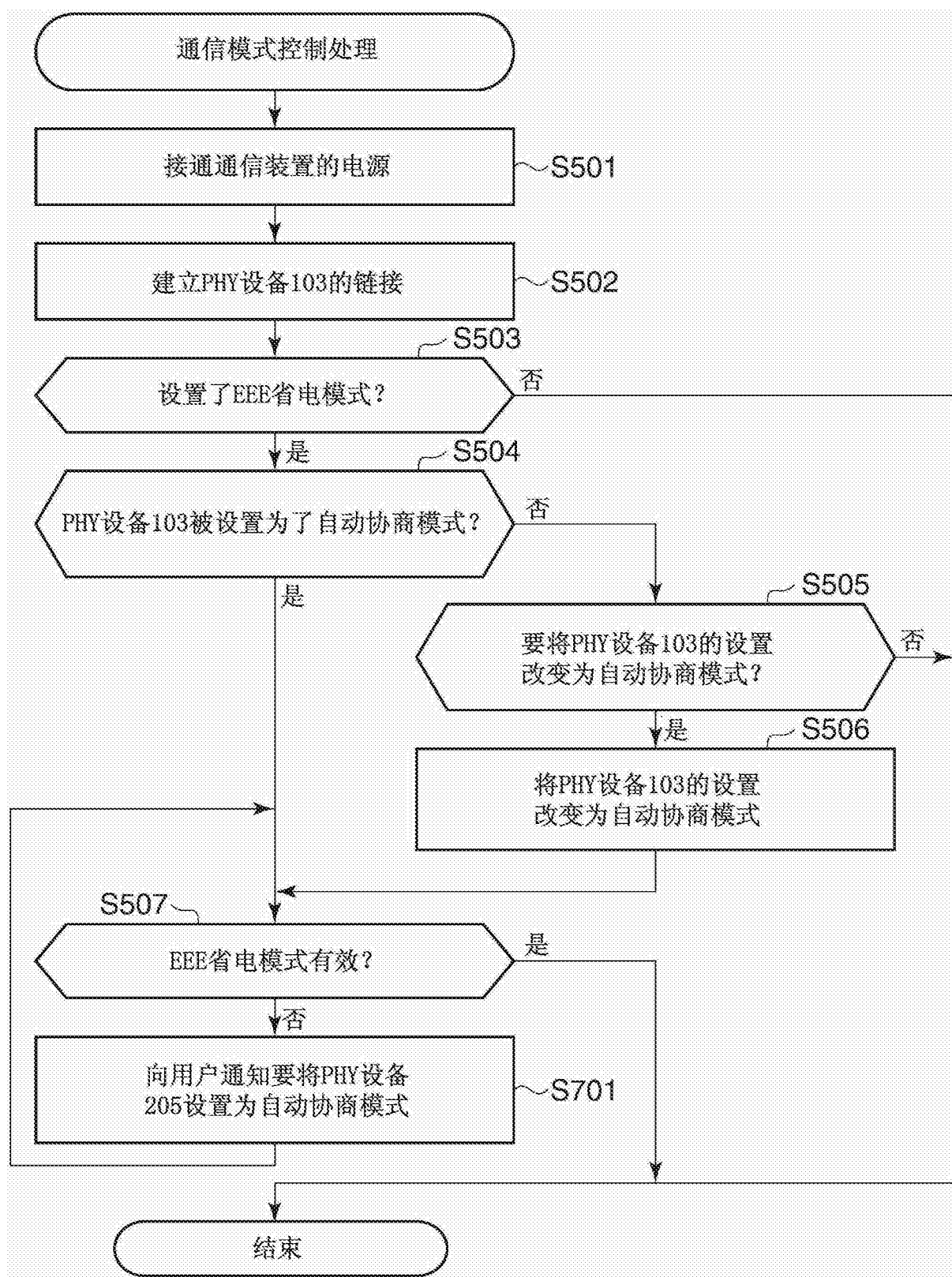


图 7

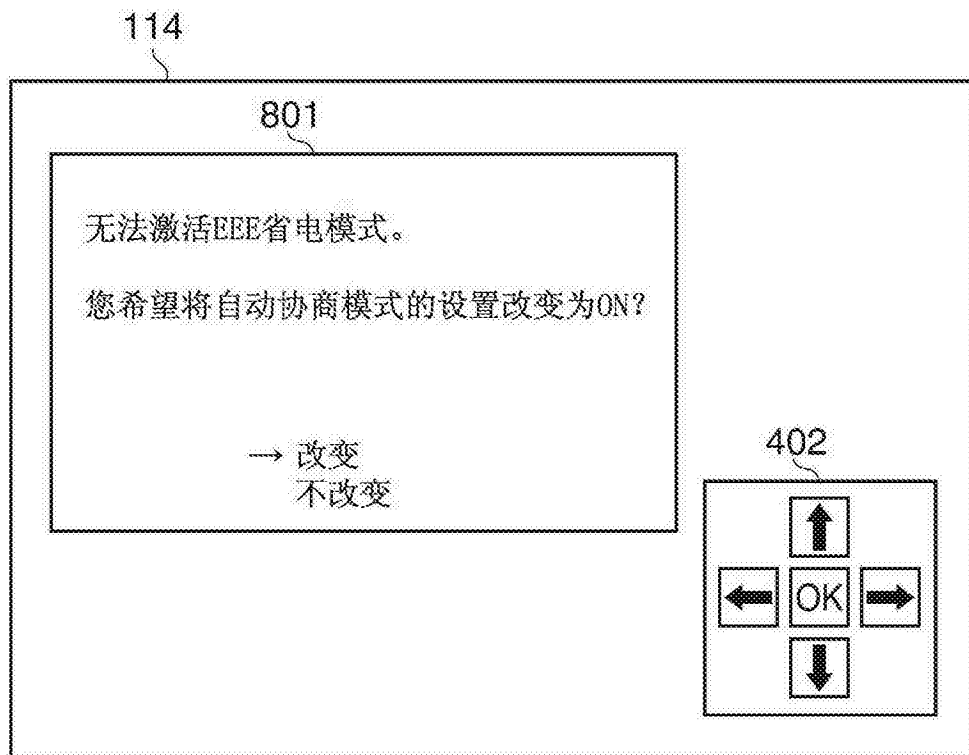


图 8A

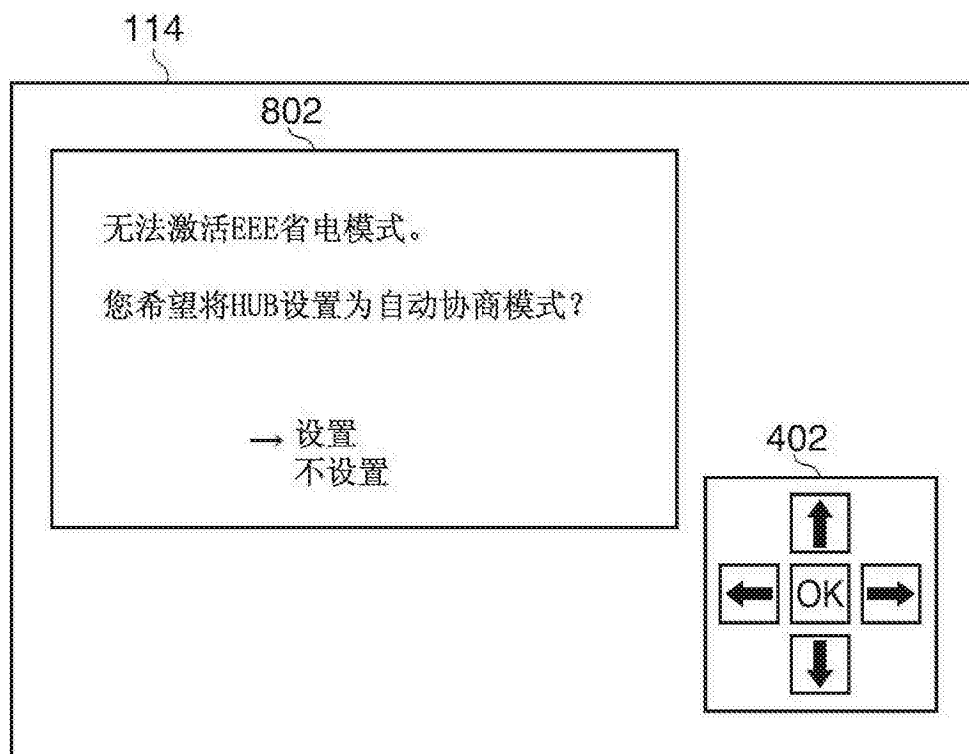


图 8B

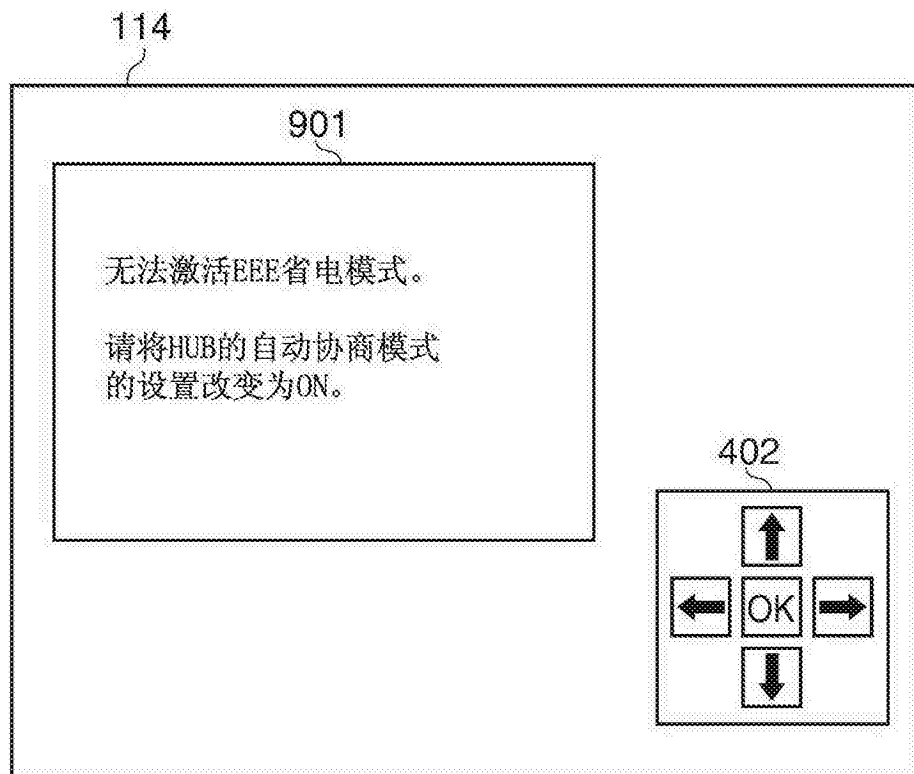


图 9