

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103116349 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 22

(21) 申请号 201210404130. 2

(22) 申请日 2012. 10. 22

(30) 优先权数据

2011-231538 2011. 10. 21 JP

(71) 申请人 瑞萨电子株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 椎名崇弘

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司
责任公司 11219

代理人 李兰 孙志湧

(51) Int. Cl.

G05B 23/02(2006. 01)

H04B 1/40(2006. 01)

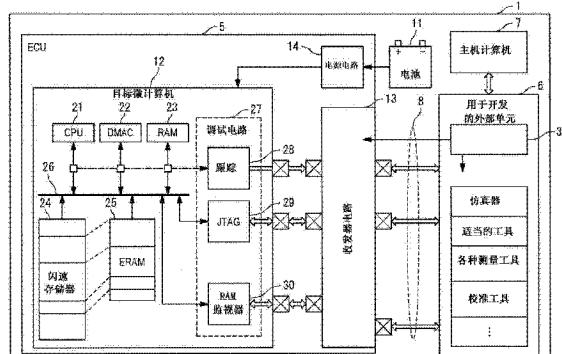
权利要求书4页 说明书10页 附图16页

(54) 发明名称

调试系统、电子控制单元、信息处理单元、半导体封装以及收发器电路

(57) 摘要

公开了一种调试系统、电子控制单元、信息处理单元、半导体封装以及收发器电路。所公开的是一种调试系统，该调试系统抑制为在将来不再用的功能供应额外的电力同时维持电子控制单元与用于开发的外部单元之间的通信的性能。该调试系统包括：电子控制单元，其具有用于控制控制目标的操作的微计算机；收发器电路，其能够与该微计算机通信数据；以及用于开发的外部单元，其能够快速地与该收发器电路通信数据。该电子控制单元包括用于将电力供应给微计算机的电源单元。该收发器电路依靠从外部电源单元供应的电力操作，该外部电源单元不同于在该电子控制单元中包括的电源单元。



1. 一种调试系统,包括 :

电子控制单元,所述电子控制单元具有用于控制控制目标的操作的微计算机;

收发器电路,所述收发器电路能够与所述微计算机通信数据;以及

用于开发的外部单元,所述用于开发的外部单元能够快速地与所述收发器电路通信数据;

其中,所述电子控制单元包括用于将电力供应给所述微计算机的电源单元,并且

其中,所述收发器电路依靠从外部电源单元提供的电力操作,所述外部电源单元不同于包括在所述电子控制单元中的所述电源单元。

2. 根据权利要求 1 所述的调试系统,

其中,所述微计算机包括调试电路,在测试所述电子控制单元时所述调试电路与所述收发器电路通信数据,以及

其中,所述调试电路根据从所述收发器电路供应的电力来操作。

3. 根据权利要求 2 所述的调试系统,其中,所述收发器电路包括内置电源单元,所述内置电源单元根据从所述外部电源单元供应的所述电力来生成待供应给所述调试电路的电力;并且其中,所述调试电路依靠从所述内置电源单元供应的电力操作,而不依赖于来自将电力供应给所述微计算机的所述电源单元的所述电力。

4. 根据权利要求 1 所述的调试系统,进一步包括:

长距离导线,所述长距离导线将所述收发器电路耦合至所述用于开发的外部单元;

其中,所述外部电源单元被布置在所述用于开发的外部单元中,并且

其中,所述收发器电路依靠通过所述长距离导线从所述用于开发的外部单元中的所述外部电源单元供应的电力操作。

5. 根据权利要求 1 所述的调试系统,其中,所述收发器电路被布置在形成所述电子控制单元的壳体中。

6. 根据权利要求 1 所述的调试系统,进一步包括:

容纳所述电子控制单元的壳体,

其中,所述收发器电路被布置在所述壳体的外部。

7. 根据权利要求 1 所述的调试系统,

其中,所述微计算机由单个微计算机芯片形成;

其中,所述收发器电路由单个收发器电路芯片形成,并且

其中,所述电子控制单元由包括所述微计算机芯片和所述收发器电路芯片的 SiP(系统级封装)模块形成。

8. 根据权利要求 1 所述的调试系统,其中,所述收发器电路包括缓冲器电路,所述缓冲器电路用于维持所述微计算机与所述用于开发的外部单元之间的通信的性能。

9. 根据权利要求 1 所述的调试系统,其中,所述收发器电路包括:待耦合至所述微计算机的短距离输入 / 输出缓冲器;待耦合至所述用于开发的外部单元的长距离收发器;以及布置在所述短距离输入 / 输出缓冲器与所述长距离收发器之间的 FIFO 缓冲器。

10. 根据权利要求 9 所述的调试系统,

其中,所述收发器电路进一步包括协议转换控制电路,并且

其中,所述协议转换控制电路将从所述微计算机供应的数据转换成最适合于长距离通

信的长距离通信协议，并且将由所述长距离通信协议发送的数据转换成最适合于所述微计算机的通信协议。

11. 根据权利要求 2 所述的调试系统，其中，所述调试电路包括：跟踪部，所述跟踪部直接地读取为所述微计算机提供的 CPU 的操作；JTAG 部，所述 JTAG 部建立所述用于开发的外部单元与所述微计算机之间的调试所需要的通信并且控制所述调试电路；以及 RAM 监视部，所述 RAM 监视部从为所述微计算机提供的 RAM 读取数据。

12. 一种电子控制单元，包括：

微计算机，所述微计算机控制控制目标的操作；

收发器电路，所述收发器电路被布置在所述微计算机与用于开发的外部单元之间以快速地与所述用于开发的外部单元通信数据；以及

电源单元，所述电源单元将电力供应给所述微计算机；

其中，所述微计算机包括调试电路，在测试期间所述调试电路与所述收发器电路通信数据，并且

其中，所述收发器电路依靠从外部电源单元提供的电力操作，所述外部电源单元不同于包括在所述电子控制单元中的所述电源单元。

13. 根据权利要求 12 所述的电子控制单元，其中，所述调试电路根据从所述收发器电路供应的电力来操作。

14. 根据权利要求 13 所述的电子控制单元，

其中，所述收发器电路包括内置电源单元，所述内置电源单元根据从所述外部电源单元供应的所述电力来生成待供应给所述调试电路的电力；并且

其中，所述调试电路依靠从所述内置电源单元供应的电力操作，而不依赖从将电力供应给所述微计算机的所述电源单元供应的所述电力。

15. 根据权利要求 12 所述的电子控制单元，其中，所述收发器电路依靠通过用于将所述收发器电路耦合至所述用于开发的外部单元的长距离导线从所述用于开发的外部单元供应的电力操作。

16. 根据权利要求 12 所述的电子控制单元，其中，所述收发器电路被布置在形成所述电子控制单元的壳体中。

17. 根据权利要求 12 所述的电子控制单元，

其中，所述微计算机由单个微计算机芯片形成；其中，所述收发器电路由单个收发器电路芯片形成，并且

其中，所述电子控制单元由包括所述微计算机芯片和所述收发器电路芯片的 SiP(系统级封装)模块形成。

18. 根据权利要求 12 所述的电子控制单元，其中，所述收发器电路包括缓冲器电路，所述缓冲器电路用于维持所述微计算机与所述用于开发的外部单元之间的通信的性能。

19. 根据权利要求 12 所述的电子控制单元，其中，所述收发器电路包括：待耦合至所述微计算机的短距离输入 / 输出缓冲器；待耦合至所述用于开发的外部单元的长距离收发器；以及布置在所述短距离输入 / 输出缓冲器与所述长距离收发器之间的 FIFO 缓冲器。

20. 根据权利要求 12 所述的电子控制单元，其中，所述收发器电路进一步包括协议转换控制电路，并且其中，所述协议转换控制电路将从所述微计算机供应的数据转换成最适

合于长距离通信的长距离通信协议，并且将由所述长距离通信协议发送的数据转换成最适合于所述微计算机的通信协议。

21. 根据权利要求 13 所述的电子控制单元，其中，所述调试电路包括：跟踪部，所述跟踪部直接地读取为所述微计算机提供的 CPU 的操作；JTAG 部，所述 JTAG 部建立所述用于开发的外部单元与所述微计算机之间的调试所需要的通信并且控制所述调试电路；以及 RAM 监视部，所述 RAM 监视部从为所述微计算机提供的 RAM 读取数据。

22. 一种信息处理单元，包括：

第一电源端子，所述第一电源端子接收从用于将电力供应给微计算机的电源单元供应的电力；

第二电源端子，所述第二电源端子接收从除了用于将电力供应给所述微计算机的所述电源单元之外的电源单元供应的电力；

内部电路，所述内部电路依靠通过所述第一电源端子供应的电力操作；

调试电路，所述调试电路被耦合至能够与所述微计算机通信数据的收发器电路并且在测试期间与所述收发器电路通信数据；以及

调试电源电路，所述调试电源电路生成待供应给所述调试电路的电力；

其中，所述调试电源电路响应于从所述第二电源端子供应的电力来生成待供应给所述调试电路的所述电力；并且

其中，所述调试电路依靠从所述调试电源电路供应的所述电力操作，而不依赖从用于将电力供应给所述微计算机的所述电源单元供应的所述电力。

23. 根据权利要求 22 所述的信息处理单元，进一步包括：

具有第一 I/O 缓冲器的第一 I/O 区域，所述第一 I/O 区域根据通过所述第一电源端子供应的电力操作；以及

具有第二 I/O 缓冲器的第二 I/O 区域，所述第二 I/O 区域根据通过所述第二电源端子供应的电力操作；

其中，所述调试电源电路生成操作所述第二 I/O 缓冲器所需要的电力。

24. 一种半导体封装，包括：

微计算机芯片；以及

能够与所述微计算机芯片通信数据的收发器电路芯片；

其中，所述微计算机芯片包括

第一电源端子，所述第一电源端子接收从用于将电力供应给所述微计算机芯片的电源单元供应的电力，

第二电源端子，所述第二电源端子接收从除了用于将电力供应给所述微计算机芯片的所述电源单元之外的电源单元供应的电力，

内部电路，所述内部电路依靠通过所述第一电源端子供应的电力操作；

调试电路，在测试期间所述调试电路与所述收发器电路芯片通信数据，以及

调试电源电路，所述调试电源电路生成待供应给所述调试电路的电力；

其中，所述收发器电路芯片包括

内置电源单元，所述内置电源单元根据从外部电源单元供应的电力来生成待供应给所述调试电路的电力；

其中,所述内置电源单元通过所述第二电源端子被耦合至所述调试电源电路;

其中,所述调试电源电路响应于从所述第二电源端子供应的电力来生成待供应给所述调试电路的电力,并且

其中,所述调试电路依靠从所述调试电源电路供应的电力操作,而不依赖从用于将电力供应给所述微计算机芯片的所述电源单元供应的所述电力。

25. 一种收发器电路,包括:

收发器部,所述收发器部维持微计算机与用于开发的外部单元之间的通信的性能;以及

内置电源单元,所述内置电源单元根据从所述用于开发的外部单元供应的电力来生成待供应给所述收发器部的电力;

其中,所述内置电源单元不仅生成待供应给所述收发器部的电力,而且生成待供应给所述微计算机中的调试电路的电力。

26. 根据权利要求 25 所述的收发器电路,其中,所述收发器部包括:待耦合至所述微计算机的短距离输入 / 输出缓冲器;待耦合至所述用于开发的外部单元的长距离收发器;以及布置在所述短距离输入 / 输出缓冲器与所述长距离收发器之间的 FIFO 缓冲器。

27. 根据权利要求 26 所述的收发器电路,

其中,所述收发器部进一步包括协议转换控制电路,并且

其中,所述协议转换控制电路将从所述微计算机供应的数据转换成最适合于长距离通信的长距离通信协议,并且将由所述长距离通信协议发送的数据转换成最适合于所述微计算机的通信协议。

调试系统、电子控制单元、信息处理单元、半导体封装以及 收发器电路

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 包括本说明书、附图以及摘要的、于 2011 年 10 月 21 日提交的日本专利申请 No. 2011-231538 的公开以其整体通过引用合并到本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种信息处理单元。本发明还涉及一种信息处理单元使用的技术，用于建立与外部单元的特定通信，例如，涉及一种对于具有通信功能的微计算机有效的技术。

背景技术

[0004] 由于先进的电子控制技术的原因已经广泛地使用了具有电子控制单元(ECU)的许多硬件产品。例如，在大多数的车辆、船舶、飞机以及其他移动主体中，电子控制单元被用来控制例如引擎和导航设备。具有微计算机的信息处理单元(例如，LSI)被内置在这样的电子控制单元中。

[0005] 当将设计具有电子控制单元(ECU)的硬件产品时，在例如原型生产和为了检验待由电子控制单元(ECU)控制的目标的操作并且检查电子控制单元(ECU)中的故障的出厂检查的各阶段进行各种测试。在最近推向市场的汽车中，例如，多个电子控制单元(ECU)被用来提供引擎控制和车辆控制。例如，用于引擎控制的电子控制单元(ECU)例如与动力传动控制微计算机装备在一起。用于车辆控制的电子控制单元(ECU)例如与控制电助动力转向马达的底盘控制微计算机装备在一起。电子控制单元(ECU)中的微计算机设置有调试电路，该调试电路输出在控制目标装置(例如，引擎或马达)被控制时获得的结果(软件执行结果和计算的数据)。在例如原型生产和出厂检查的各阶段，源自微计算机中的调试电路的数据被传送到在电子控制单元(ECU)外部的开发单元并且用来检查电子控制单元(ECU)的操作。例如在日本未经审查的专利公报 No. Hei 9(1997)-44372 中公开的已知技术通过由微计算机任意地校正用于控制操作的数据来调整提供用于车辆的电子控制单元(ECU)。

[0006] 在日本未经审查的专利公报 No. Hei 9(1997)-44372 中描述的技术使得能够在打开用于电子控制单元的电源系统开关之前检查不正确的通信并且在电子控制单元与控制器之间传送数据。在日本未经审查的专利公报 No. Hei 9(1997)-44372 中描述的技术使得能够防止由通信错误造成的错误的控制并且在启动之后初始化 ROM 仿真和 RAM 监视。在日本未经审查的专利公报 No. Hei 9(1997)-44372 中描述的另一技术涉及一种系统，该系统具有用于为引擎控制提供控制 CPU 的电子控制单元和耦合以与该控制 CPU 进行通信的控制器。

[0007] 在日本未经审查的专利公报 No. Hei 9(1997)-44372 中公开的系统中，电子控制单元包括评估板和输入 / 输出板。控制 CPU 被安装在该评估板上。用于各种信号的输入 / 输出端子被安装在该输入 / 输出板上。当点火开关被放置在“开(ON)”位置上时电子控制单元接通。当用于控制器的电源开关被接通时，电力通过该控制器仅供应给该电子控制单

元中的评估板。

[0008] 在日本未经审查的专利公报 No. Hei 9(1997)-44372 中描述的上述技术防止控制目标由于电子控制单元与该控制器之间的通信中的错误而导致被错误地控制。在日本未经审查的专利公开 No. Hei 9(1997)-44372 中描述的技术还使得能够在用于电子控制单元的电源系统开关被接通之后立即初始化 ROM 仿真和 RAM 监视。

发明内容

[0009] 当要测试汽车动力传动系统时,控制目标(引擎和马达)和电子控制单元(ECU)被放置在诸如工作台室的空间中。工人执行操作并且进行测量的控制室位于离工作台室有一段距离处。因此,在一些情况下,电子控制单元(ECU)可以被定位在离布置在控制室中的用于开发的外部单元 5m 或更远的距离处。另外,当进行利用实际的车辆运行测试时,电子控制单元(ECU)被放置在引擎室中,然而用于开发的外部单元被放置在占有者的空间中或者在货物室中。因此,将电子控制单元(ECU)耦合到用于开发的外部单元的布线非常长,如工作台室与控制室之间的前述的长距离的情况一样。

[0010] 用于汽车的电子控制单元(ECU)被设计成最小化其电力消耗,因为其依靠车载电池(二次电池)操作。因此,要求还最小化内置在电子控制单元(ECU)中的微计算机的电力消耗。微计算机中的调试电路需要以高速度来操作。因此,当其被使用时比其未被使用时消耗更大量的电力。另外,当将以高速度并且通过长距离来传送调试信息同时调试电路以高速度操作时,消耗大量的电力并且要求大的电路面积的收发器电路是必需的。

[0011] 通常知道提供通过长距离的高速通信的收发器电路消耗大量的电力。在最近的汽车中,各种车载电子装置需要依靠有限的二次电池操作。因此难以仅考虑用于测量和操作测试的额外电力余量。另外,高速收发器电路不能够被容易地微型化并且增加芯片的尺寸和电力消耗的量。此外,在多数情况下调试电路和高速收发器电路对于大量生产完成的电子控制单元(EUC)不是必要的。极其难以使用用于在将来将不再用的功能的额外电力。所要求的是,抑制供应用于在将来不再用的功能的额外电力,而维持电子控制单元与用于开发的外部单元之间的通信的性能。

[0012] 为了解决上述问题,根据本发明的方面,提供了一种包括电子控制单元、收发器电路以及用于开发的外部单元的调试系统。电子控制单元具有用于控制控制目标的操作的微计算机。收发器电路能够与微计算机通信数据。用于开发的外部单元能够快速地与收发器电路通信数据。电子控制单元包括用于将电力供应给微计算机的电源单元。收发器电路依靠从外部电源单元供应的电力操作,该外部电源单元不同于包括在该电子控制单元中的电源单元。

[0013] 从除了车载电池之外的电源供应电子控制单元与用于开发的外部单元之间的通信所需要的电力和调试所需要的电力。因此,能够调试、测量以及测试非常接近于最终产品的配置的配置。

[0014] 简而言之,在本文档中所公开的本发明的有代表性的方面是有利的,因为当电子控制单元依靠二次电池操作时,其使能够避免要求二次电池具有额外的电力供应能力的情形,所述额外的电力供应能力与电子控制单元的功能性不相关。

[0015] 换句话说,当要求可远程安装待直接地耦合到微计算机的用于开发的外部单元或

待耦合到具有微计算机的电子控制单元的用于开发的外部单元时,能够建立稳定的通信。稳定、高速、长距离通信通常消耗大量的电力。在这样的实例中,即使可用于微计算机建立长距离通信的电力量是有限的或者由于采用的半导体制造技术而造成通信电路的性能或规模是有限的,也能够获得适当的测试数据。

附图说明

- [0016] 将基于以下图对本发明的实施例进行详细的描述,在附图中:
- [0017] 图1是图示用于开发由本发明提供的信息处理单元的调试系统1的配置的框图;
- [0018] 图2是图示调试系统1的另一配置的框图;
- [0019] 图3是图示根据本发明的第一实施例的调试系统1的详细配置的框图;
- [0020] 图4A是图示收发器电路13的配置的框图;
- [0021] 图4B是图示收发器电路13的另一配置的框图;
- [0022] 图4C是图示收发器电路13的再一配置的框图;
- [0023] 图5是图示根据本发明的第二实施例的调试系统1的配置的框图;
- [0024] 图6是图示根据本发明的第三实施例的调试系统1的配置的框图;
- [0025] 图7是图示根据本发明的第四实施例的调试系统1的配置的框图;
- [0026] 图8A是图示根据第四实施例的收发器电路42的配置的框图;
- [0027] 图8B是图示根据第四实施例的收发器电路42的另一配置的框图;
- [0028] 图8C是图示根据第四实施例的收发器电路42的再一配置的框图;
- [0029] 图9A是图示根据第四实施例的目标微计算机41的配置的框图;
- [0030] 图9B是图示根据第四实施例的目标微计算机41的另一配置的框图;
- [0031] 图10是图示根据本发明的第五实施例的调试系统1的配置的框图;以及
- [0032] 图11是图示根据第六实施例的调试系统1的配置的框图。

具体实施方式

[0033] 现将参考附图对本发明的实施例进行描述。在图示实施例的图中,相同的元素基本上通过相同的附图标记来表示并且将不冗余地进行描述。为了有助于对本发明的理解,将通过图示测试了多个车载电子控制单元(ECU)的情况来描述本发明的实施例。

[0034] 第一实施例

[0035] 图1是图示用于开发由本发明提供的信息处理单元的调试系统1的配置的框图。当在待开发的引擎等被安装在实际的车辆(完整车辆)中之前进行测试时使用图1中所示的系统配置。参考图1,用于在引擎被安装在实际的车辆中之前进行测试的调试系统1包括引擎测试工作台室2和测试控制室3。引擎测试工作台室2包括引擎(控制目标)4和ECU(电子控制单元)5。测试控制室3包括用于开发的外部单元6和主机计算机7。

[0036] 如图1中所示,引擎测试工作台室2利用长距离导线8被耦合到测试控制室3。通过长距离导线8来交换用于调试和测量的数据。在第一实施例中,其中布置了引擎(控制目标)4和ECU(电子控制单元)5的引擎测试工作台室2与工人在其中进行测试和进行测量的测试控制室3之间的距离比引擎(控制目标)4与ECU(电子控制单元)5之间的距离长得多(例如,5m或更长)。另外,在ECU(电子控制单元)5与用于开发的外部单元6之间建立了

以每秒几兆比特与每秒几百兆比特之间的速率的高速通信。这样的高速数据通信通过长距离导线 8 来实现。

[0037] 图 2 是图示用于开发由本发明提供的信息处理单元的调试系统 1 的另一配置的框图。当在待开发的引擎被安装在实际的车辆(完整车辆)中之后进行测试时使用图 2 中所示的系统配置。如图 2 中所示,用于在引擎被安装在实际的车辆中之后进行测试的调试系统 1 被配置在车辆 9 中。车辆 9 包括车载电池 11。车载电池 11 将电力供应给被配置在车辆 9 中的 ECU (电子控制单元) 5。

[0038] 布置在车辆 9 的各个部中的 ECU (电子控制单元) 5 利用长距离导线 8 被耦合到布置在车辆 9 中的用于开发的外部单元 6。当长距离导线 8 将被放置在车辆 9 中时,能够路由导线的地方是有限的。因此,如图 1 中所图示的调试系统 1 的情况一样,ECU (电子控制单元) 5 与用于开发的外部单元 6 之间的距离比引擎(控制目标) 4 与该 ECU (电子控制单元) 5 之间的距离长得多(例如,1m 或更长)。

[0039] 图 3 是图示根据第一实施例的调试系统 1 的详细配置的框图。为了有助于对本发明的理解,图 3 示出了待开发的多个 ECU (电子控制单元) 5 中的任意一个。在根据第一实施例的调试系统 1 中,ECU 5 包括目标微计算机 12、收发器电路 13 以及电源电路 14。用于开发的外部单元 6 包括外部电源 31 和各种开发工具。ECU 5 中的电源电路 14 被耦合到车载电池 11。根据从车载电池 11 供应的电力,电源电路 14 生成用于驱动目标微计算机 12 的电力并且将所生成的电力供应给目标微计算机 12。本实施例可以被配置为使得 ECU 5 包括与收发器电路 13 有关的多个目标微计算机 12。

[0040] 如图 3 中所示,目标微计算机 12 包括 CPU (中央处理单元) 21、DMAC (直接存储器存取控制器) 22、RAM (随机存取存储器) 23、闪速存储器 24 以及 ERAM (仿真 RAM) 25。这些部件通过总线 26 耦合。CPU 21 是执行目标微计算机 12 中的中央算术处理的功能块。RAM 23 由半导体器件形成并且用作能够被 CPU 21 直接访问的存储单元。RAM 23 充当目标微计算机 12 中的主存储器(主存储单元)。DMAC 22 是运行来在不使用 CPU 的情况下准许 RAM 23 与外围设备之间的数据传送的功能块。闪速存储器 24 保持将由 CPU 21 执行的计算机程序。ERAM 25 是当要校正保持在闪速存储器 24 中的计算机程序时临时地存储校正程序、校正数据值等而不用直接地重写闪速存储器 24 的存储器。

[0041] 目标微计算机 12 还包括调试电路 27。调试电路包括跟踪(trace) 28、JTAG 29 以及 RAM 监视器 30。跟踪 28 是跟踪由目标微计算机 12 中的 CPU 21 执行的指令的功能块。跟踪 28 包括专用的高速接口,直接地读取 CPU 21 的操作,以及将用于跟踪 CPU 21 的操作的大尺寸数据供应给用于开发的外部单元 6。JTAG 29 是建立被内置在目标微计算机 12 中以实行调试功能的调试电路 27 与和公用通信标准兼容的用于开发的外部单元 6 之间的通信的接口功能块。JTAG 29 提供用于开发的外部单元 6 与目标微计算机 12 之间的基本数据通信,将计算机程序发送到目标微计算机 12,以及对于调试电路 27 执行控制寄存器设置。RAM 监视器 30 是当在目标微计算机 12 上进行操作测试时读取存储在目标微计算机 12 的 RAM 23 中的数据值的功能块。RAM 监视器 30 包括专用的高速接口,直接地读取存储在 RAM 23 中的数据,以及将所读取的数据供应给用于开发的外部单元 6。

[0042] 根据本实施例的收发器电路 13 从调试电路 27 接收指示关于目标微计算机 12 的内部信息的信号并且将所接收到的信号发送给用于开发的外部单元 6。收发器电路 13 还

接收从用于开发的外部单元 6 供应的信号并且将所接收到的信号发送到目标微计算机 12。目标微计算机 12 通常能够直接与用于开发的外部单元 6 的仿真器或测量单元进行通信,只要这样的装置在离目标微计算机 12 短于 1m 的距离处。然而,为了实现通过合并到目标微计算机 12 中的功能不能够实现的高速、长距离通信,将收发器电路 13 耦合到目标微计算机 12 是必要的。收发器电路 13 可以包括例如 CPU、存储器、逻辑电路以及模拟电路以便实现目标性能。如图 3 中所示,根据本实施例的收发器电路 13 依靠从用于开发的外部单元 6 中的外部电源 31 供应的电力操作。例如,可以应用称作“以太网供电 (PoE)”的标准技术来同时地实行以上通信和电源功能。PoE 是当例如没有电源可用于以太网(注册商标)的接入点时以低成本同时地提供通信线路和电源的技术。

[0043] 图 4A 是图示根据本实施例的收发器电路 13 的配置的框图。如图 4A 中所示,根据本实施例的收发器电路 13 包括收发器电源电路 32。收发器电源电路 32 接收从用于开发的外部单元 6 中的外部电源 31 供应的电力,根据需要为收发器电路调整所接收到的电力的电压和电流,并且生成收发器电力。因为收发器电路 13 从用于开发的外部单元 6 接收电力的供应,所以作为客户端系统的 ECU 5 不必合并额外地将电力供应给收发器电路 13 的功能。

[0044] 图 4A 中所图示的收发器电路 13 还包括用于维持目标微计算机 12 与用于开发的外部单元 6 之间的通信的性能的收发器部 33。收发器部 33 是包括作为发射装置来操作的发射机和作为接收装置来操作的接收机的电路。

[0045] 根据本实施例的调试系统 1 选择性地使用双向通信接口或仅提供输出的单向通信接口。在图 4A 中所图示的收发器电路 13 中,当通过收发器部 33 建立了双向通信时,“JTAG 调试控制信号”和“RAM 监视信号”被发射和接收。通过收发器部 33 单向地输出仅从目标微计算机 12 输出的“跟踪信号”。任意的电路设计可以适用于收发器部 33,只要其能够实现目标性能。

[0046] 图 4B 是图示了根据本实施例的收发器电路 13 的另一配置的框图。图 4B 中所图示的收发器电路 13 包括:收发器电源电路 32,其用于接收从用于开发的外部单元 6 供应的电力;短距离输入 / 输出缓冲器(微计算机侧输入 / 输出缓冲器)34,其用于维持目标微计算机 12 与收发器电路 13 之间的通信的性能;以及长距离收发器(外部单元侧输入 / 输出缓冲器)35,其用于维持收发器电路 13 与用于开发的外部单元 6 之间的通信的性能。

[0047] 包括诸如存储器和 F/F 的存储装置的 FIFO 缓冲器 36 被布置在短距离输入 / 输出缓冲器 34 与长距离收发器 35 之间。另外,合并有控制电路 37 以控制 FIFO 缓冲器 36。控制电路 37 可以由专用逻辑电路形成或者由提供软件控制的 CPU 来形成。

[0048] 当 FIFO 缓冲器 36 被如图 4B 中所图示的在收发器电路 13 中使用时,即使在目标微计算机 12 与用于开发的外部单元 6 之间传送的数据的量改变时,也能够吸收在数据传输速率方面的改变。当 FIFO 缓冲器 36 被单独地安装用于目标微计算机 12 的每个接口时,能够根据需要针对每个接口的协议做出最优设计。

[0049] 例如,从调试电路 27 中的跟踪 28 快速地输出大量的数据。因此优选的是,所采用的设计允许高速度操作。另外,因为跟踪 28 仅提供数据输出,所以所采用的 FIFO 缓冲器可能仅仅将从目标微计算机 12 输出的单向数据提供给用于开发的外部单元 6。因为 JTAG 29 和 RAM 监视器 30 提供双向通信,所以 FIFO 缓冲器 36 需要被配置成提供从用于开发的外部单元 6 到目标微计算机 12 的通信和从目标微计算机 12 到用于开发的外部单元 6 的通信。

然而,当 FIFO 缓冲器 36 能够由 CPU 来控制时,可以停止收发器电路的未用的部分并且指令收发器电源电路 32 提供电源控制。

[0050] 图 4C 是图示根据本实施例的收发器电路 13 的再一配置的框图。图 4C 中所示出的收发器电路 13 通过将协议转换控制电路 38 添加到图 4B 中所图示的收发器电路 13 来获得。图 4C 中所示出的收发器电路 13 允许使用用于收发器电路 13 与用于开发的外部单元 6 之间的通信的最优通信方法。在图 4A 至 4C 中所示出的收发器电路 13 每个分别由与目标微计算机 12 分开的单个半导体器件 (IC 芯片) 形成。

[0051] 如较早所描述的,根据本实施例的调试系统 1 旨在例如让收发器电路 13 建立高速、长距离通信。在一些情况下,由目标微计算机 12 拥有的通信协议当用作长距离通信协议时在电气特性和抗扰度方面是不稳定的。图 4C 中所图示的收发器电路 13 将最适合于长距离通信的通信协议数据应用到目标微计算机 12 与用于开发的外部单元 6 之间的通信,所述通信协议数据还覆盖用于微计算机的接口协议。

[0052] 例如,当目标微计算机 12 被提供有用于 JTAG 29 的接口时,指示什么 JTAG 标准序列被用来执行什么类型的数据传送的信息被处理为数据的块并且用作用于长距离通信协议的输入数据。当长距离通信协议进行数据传送同时错误校正信息和其它相关信息被添加到传送信息时,能够用稳定的传送通路来适当地进行不稳定的 JTAG 传送。相反地,JTAG 序列操作和传送的数据能够从通过长距离通信协议发送的数据恢复。

[0053] 各种技术适用于长距离通信协议。然而,当 PoE 被应用到长距离通信协议时,不仅能够建立通信而且能够提供电源控制。因为 PoE 是以太网的扩展,所以其实现能够在 100m 的距离上获得 100Mbps 的速率的这样的通信性能。尽管收发器电路的电力消耗可能增加,但是根据本实施例因为 PoE 将电力供应给收发器电路 13,所以不出现问题。

[0054] 如较早地描述的,ECU 5 包括:待开发的目标微计算机 5;被耦合到目标微计算机 12 的收发器电路 13;以及将电力供应给目标微计算机 12 的电源电路 14。通常使用的车载电池 11 被用作用于目标微计算机 12 的电源。同时,在电源的方法中,收发器电路 13 不同于目标微计算机 12。用于开发的外部单元 6 直接将电力供应给收发器电路 13。

[0055] 在根据第一实施例的调试系统 1 中,目标微计算机 12 和合并有目标微计算机 12 的 ECU 5 在实行汽车控制的同时通过收发器电路 13 与外部单元(用于开发的外部单元 6 和主机计算机 7)进行通信。多个通信操作被执行例如以检验程序操作并且引用存储控制参数的存储器。

[0056] 如较早地参考的图 3 中所指示的,当根据本实施例的调度系统 1 被配置为上文所描述的时,目标微计算机 12 不必须包括用于建立长距离、高速通信的电路(收发器电路 13)。另外,收发器电路 13 从诸如用于开发的外部单元 6 的外部单元获得用于操作其自身的电力。因此,ECU 5 不必从 ECU 5 中的电源电路(电源电路 14)获取仅用于长距离、高速通信的电力。换句话说,根据本实施例的调试系统 1 不必须从车载电池 11 获取用于通信目的的收发器电路 13 所需要的电力。因此,能够执行调试和测量,同时电力消耗非常接近最终产品的电力消耗。

[0057] 此外,当 PoE 技术被应用到长距离导线 8 时,可以以低成本提供 100Mbps 的通信速率和 100m 的最大布线长度。同时,能够供应具有 48V 的额定电压乘以最大 350mA 的电流的电功率(约 15W)。这使得能够将足够的电力供应给收发器电路 13 以及包括在目标微计算机

12 中的调试电路和测量电路。此外,这些功能能够通过使用单个以太网电缆来实现以提供改善的用户友好性。

[0058] PoE 技术被应用为用于要根据遵从以太网的协议建立通信的情况的示例性技术。其它技术也是可适用的,只要他们满足特定的条件。例如,USB 是同时地提供通信并且供应电力的技术。以太网电缆还能够被用作除了以太网网络电缆之外的电缆。以太网电缆包括八个导线的组合。其能够仅仅被认为是分配电源导线和通信导线的装置。

[0059] 第二实施例

[0060] 现将描述本发明的第二实施例。图 5 是图示根据第二实施例的调试系统 1 的配置的框图。如图 5 中所示,根据第二实施例的调试系统 1 被配置成使得收发器电路 13 被布置在 ECU 5 外部。当 ECU 5 被作为壳体提供时,ECU 壳体容纳了包括目标微计算机 12 的各种装置。这样的 ECU 壳体可能不能够为用于通信的收发器电路 13 提供安装空间。

[0061] 根据第二实施例的调试系统 1 被配置成使得收发器电路 13 被作为外部部分来布置以解决以上问题。因为目标微计算机 12 被定位在离收发器电路 13 一定距离处,所以增加的负担可以被放置在目标微计算机 12 上以维持通信的性能。然而,当目标微计算机 12 与收发器电路 13 之间的距离不长于几十厘米时,能够通过采用通用设计技术和制造技术来补偿增加的负担。

[0062] 还在根据第二实施例的调试系统 1 中,将在收发器电路 13 与用于开发的外部单元 6 之间建立长距离通信。然而,从用于开发的外部单元 6 中的外部电源 31 供应收发器电路 13 所需要的电力。因此,无负荷被施加在目标微计算机 12 上或者电源电路 14 上。另外,在根据第二实施例的调试系统 1 中,不限制收发器电路 13 的内部配置。因此,收发器电路 13 可以包括图 4A 至 4C 中所图示的电路,与第一实施例的情况一样。

[0063] 第三实施例

[0064] 现将描述本发明的第三实施例。图 6 是图示根据第三实施例的调试系统 1 的配置的框图。在根据第三实施例的调试系统 1 中,安装在 ECU 5 中的目标微计算机 12 由 SIP(系统级封装)形成。如图 6 中所示,根据第三实施例的目标微计算机 12 中的微计算机芯片 15 由单个半导体器件(IC 芯片)形成。类似地,收发器电路芯片 16 由单个半导体器件(IC 芯片)形成,其与微计算机芯片 15 分开。

[0065] 在根据第三实施例的调试系统 1 中,目标微计算机 12 被作为 SIP 来提供。因此,不必执行将收发器电路芯片 16 密封到另一封装的处理。另外,在第三实施例中采用的配置使得能够将微计算机芯片 15 和收发器电路芯片 16 制造为不同的半导体器件(IC 芯片)。因此,最优设计技术和制造技术能够被应用为适用于它们相应的功能。

[0066] 即使当采用上述配置时,也能够将用于微计算机芯片 15 的电源与用于收发器电路芯片 16 的电源分开。因此,第三实施例能够提供与第一和第二实施例相同的优点。另外,由于使用了 SIP,所以微计算机芯片 15 与收发器电路芯片 16 之间的距离极其短。这使得能够使用在电气特性中实行的安装方法。此外,在根据第三实施例的调试系统 1 中,不限制收发器电路芯片 16 的内部配置。因此,收发器电路芯片 16 可以包括图 4A 至 4C 中所图示的电路,与第一实施例的情况一样。

[0067] 第四实施例

[0068] 现将描述本发明的第四实施例。图 7 是图示根据第四实施例的调试系统 1 的配置

的框图。如图 7 中所示,根据第四实施例的调试系统 1 中的 ECU 5 包括目标微计算机 41 和收发器电路 42。目标微计算机 41 包括调试电路 43。收发器电路 42 包括电源电路 44。

[0069] 因为目标微计算机 41 的调试电路 43 以高速度操作,所以具有调试电路 43 的目标微计算机 41 消耗比没有调试电路 43 的目标微计算机 41 更大量的电力。当根据第四实施例收发器电路 42 被应用到 ECU 5 时,能够抑制目标微计算机 41 的电力消耗的增加。

[0070] 如图 7 中所示,分割了用于目标微计算机 41 的电源配置。更具体地,目标微计算机 41 被设计为使得用于主机身功能的电源和用于调试电路 43 的电源彼此分开。从包括在收发器电路 42 中的电源电路 44 供应调试电路 43 所需要的电力。包括在收发器电路 42 中的电源电路 44 能够生成用于收发器电路自身的电力和待提供给调试电路 43 的电力。如上文所述来配置目标微计算机 41 和收发器电路 42 减小了在不使用调试电路 43 时所消耗的电力的量。因此,请求 ECU 中的电源电路 14 仅提供目标微计算机 41 所需要的电力。

[0071] 因为收发器电路 42 从用于开发的外部单元 6 接收电力的供应,所以作为客户端系统的 ECU 5 不必须合并额外地将电力供应到收发器电路 42 的功能。此外,收发器电路 42 还能够进一步将从外部供应的电力供应给在目标微计算机 41 中内置的测量电路和调试电路。使用上述收发器电路 42 使得能够减少施加在目标微计算机 41 自身上和 ECU 5 上的电气负担。这导致了施加在汽车的电池(车载电池 11)上的负担的减少。

[0072] 图 8A、8B 以及 8C 是图示根据第四实施例的收发器电路 42 的配置的框图。在根据第四实施例的收发器电路 42 中,电源电路 44 能够作为用于多个电路的电源来操作。收发器电路 42 中的电源电路 44 能够根据需要为收发器电路调整从用于开发的外部单元 6 中的外部电源 31 供应的电力的电压和电流。这种类型的电源电路通常内置在半导体中并且可以例如基于用于设计内置的微计算机的电源电路的技术。在大多数情况下,这种类型的电源电路不限于特定的单个电源输出并且能够生成多个电源电压。

[0073] 如图 8A、8B 以及 8C 中所示,电源电路 44 能够将电力供应给目标微计算机 41。电源电路 44 能够从用于开发的外部单元 6 接收电力并且将该电力供应给诸如目标微计算机 41 的另一单元。供应给目标微计算机 41 的电力被用来操作调试电路 43。图 8A 至 8C 中所示出的收发器电路 42 的其它部分具有与图 4A 至 4C 中所图示的相同的配置。

[0074] 图 9A 是图示根据第四实施例的目标微计算机 41 的详细配置的框图。如图 9A 中所示,根据第四实施例的目标微计算机 41 包括数字 I/O 区域 45、模拟 I/O 区域 46、调试电源电路 47、以及数字电路部 I/O 电源电路 48,并且由单个半导体器件(IC 芯片)形成。隔离器 49 被布置在目标微计算机 41 的主机身功能块与调试电路 43 之间。当调试电路 43 停止以关闭电力的供应时,隔离器 49 抑制直通电流在目标微计算机 41 的主机身功能块与调试电路 43 之间流动。

[0075] 目标微计算机 41 还包括调试电源端子 51、数字电源端子 52、模拟电源端子 53、PLL 电源端子 54 以及调试电路专用 I/O 端子 55。数字电源端子 52、模拟电源端子 53 以及 PLL 电源端子 54 被耦合到电源电路 14。调试电源端子 51 被耦合到收发器电路 42 中的电源电路 44。电源电路 44 包含调试电源电路 44a 和收发器电源电路 44b。调试电源电路 44a 通过调试电源端子 51 将用于内置在微计算机中的调试电路的电力供应给调试电源电路 47。

[0076] 根据通过数字电源端子 52 接收到的电力,数字电路部 I/O 电源电路 48 生成待供应给目标微计算机 41 中的每个电路块的电力。数字 I/O 区域 45 根据从数字电路部 I/O 电

源电路 48 供应的电力来操作。数字 I/O 区域 45 的一部分充当用于调试电路 43 的 I/O 缓冲器。调试电路专用 I/O 端子 55 将用于调试电路 43 的 I/O 缓冲器耦合到收发器电路 42。

[0077] 在图 9A 中所图示的目标微计算机 41 中,公用数字 I/O 区域 45 被用来发射和接收数据而不用提供用于调试电路 43 的专用 I/O 缓冲器。当通用数字 I/O 区域 45 被用来利用目标微计算机 41 的主机身端子来复用用于调试功能的端子时,调试电路 43 能够被内置在安装的装置中。使用上述配置使得不仅能够接收用于消耗大量电力的调试电路 43 的电力,而且能够实现具有依靠从数字电路部 I/O 电源电路 48 供应的电力操作的数字 I/O 区域 45 的目标微计算机 41。

[0078] 图 9B 是图示根据第四实施例的目标微计算机 41 的另一配置的框图。如图 9B 中所示,目标微计算机 41 包括调试电路专用 I/O 缓冲器 56。调试电路专用 I/O 缓冲器 56 是具有用于支持调试电路 43 的高速操作的特殊特性的 I/O 缓冲器。图 9B 中所图示的目标微计算机 41 中的调试电源电路 47 不仅将电力供应给调试电路 43,而且供应适用于调试电路专用 I/O 缓冲器 56 的电力。当调试电路 43 停止以关闭电力的供应时,隔离器 49 不仅抑制直通电流在目标微计算机 41 的主机身功能块与调试电路 43 之间流动,而且抑制数字 I/O 区域 45 一方面与模拟 I/O 区域 46,另一方面与调试电路专用 I/O 缓冲器 56 之间的直通电流。

[0079] 因为专用 I/O 缓冲器被提供用于图 9B 中所图示的目标微计算机 41 中的调试电路 43,所以不需要端子的复用。因此,目标微计算机 41 的主机身功能端子不同于另外的端子。这使得能够在调试电路 43 的功能与目标微计算机 41 的主机身功能之间提供完全电气隔离。

[0080] 第五实施例

[0081] 现将描述本发明的第五实施例。图 10 是图示根据第五实施例的调试系统 1 的配置的框图。如图 10 中所示,根据第五实施例的调试系统 1 被配置为使得收发器电路 42 被布置在 ECU 5 外部。另外,根据第五实施例的收发器电路 42 包括能够将电力供应给另一电路的电源电路 44,与根据第四实施例的收发器电路 42 的情况一样。

[0082] 当 ECU 5 被作为壳体提供时,ECU 壳体容纳了包括目标微计算机 41 的各种装置。这样的 ECU 壳体可能不能够为用于通信的收发器电路 42 提供安装空间。根据第五实施例的调试系统 1 被配置为使得收发器电路被作为外部部分来布置以解决以上问题。因为目标微计算机 41 被定位在离收发器电路 42 一定距离处,所以增加的负担被置于目标微计算机 41 上以维持通信的性能。然而,当目标微计算机 41 与收发器电路 42 之间的距离不长于几十厘米时,能够通过采用通用设计技术和制造技术来补偿增加的负担。

[0083] 还在根据第五实施例的调试系统 1 中,将在收发器电路 42 与用于开发的外部单元 6 之间建立长距离通信。然而,从用于开发的外部单元 6 中的外部电源 31 供应收发器电路 42 所需要的电力。因此,无负荷被施加在目标微计算机 41 上或者电源电路 14 上。

[0084] 收发器电路 42 中的电源电路 44 能够生成用于收发器电路自身的电力和待供应给调试电路 43 的电力。如上文所述来配置目标微计算机 41 和收发器电路 42 减小了在不使用调试电路 43 时所消耗的电力的量。因此,请求 ECU 中的电源电路 14 仅供应目标微计算机 41 所需要的电力。在根据第五实施例的调试系统 1 中,不限制收发器电路 42 的内部配置。因此,收发器电路 42 可以包括图 8A 至 8C 中所图示的电路,与第四实施例的情况一样。

[0085] 第六实施例

[0086] 现将描述本发明的第六实施例。图 11 是图示根据第六实施例的调试系统 1 的配置的框图。根据第六实施例的调试系统 1 被配置为使得安装在 ECU 5 中的目标微计算机 41 由 SIP (系统级封装) 形成。如图 11 中所示, 根据第六实施例的目标微计算机 41 中的微计算机芯片 57 由单个半导体器件 (IC 芯片) 形成。类似地, 收发器电路芯片 58 由单个半导体器件 (IC 芯片) 形成。根据第六实施例的收发器电路芯片 58 包括能够将电力供应给另一电路的电源电路 44, 与根据第四实施例的收发器电路 42 的情况一样。

[0087] 在根据第六实施例的调试系统 1 中, 目标微计算机 41 被作为 SIP 来提供。因此, 不必执行将收发器电路芯片 58 密封到另一封装的处理。另外, 在第六实施例中采用的配置使得能够将微计算机芯片 57 和收发器电路芯片 58 制造为不同的半导体器件 (IC 芯片)。因此, 最佳设计技术和制造技术能够被应用为适用于它们相应的功能。

[0088] 即使当采用了上述配置时, 也能够将用于微计算机芯片 57 的电源与用于收发器电路芯片 58 的电源分开。更具体地, 收发器电路芯片 58 的电源电路 44 生成用于收发器电路自身的电力和待供应给调试电路 43 的电力。如上文所述将目标微计算机 41 配置成包括微计算机芯片 57 和收发器电路芯片 58 减小了当未使用调试电路 43 时所消耗的电力的量。因此, 请求 ECU 中的电源电路 14 仅供应目标微计算机 41 所需要的电力。因此, 第六实施例提供了与第四实施例和第五实施例相同的优点。另外, 因为目标微计算机 41 被提供为 SIP, 所以微计算机芯片 57 与收发器电路芯片 58 之间的距离极其短。这使得能够减少在电源通路中轻微地消耗的电力的量, 并且使用在电气特性中实行的安装方法。在根据第六实施例的调试系统 1 中, 不限制收发器电路芯片 58 的内部配置。因此, 收发器电路芯片 58 可以包括图 8A 至 8C 中所图示的电路, 与第四实施例的情况一样。

[0089] 虽然已经详细地描述了本发明的实施例, 但是本发明不限于上文所描述的具体实施例。应当理解的是, 在不背离本发明的精神和范围的情况下, 可以做出本发明的许多变化和修改。

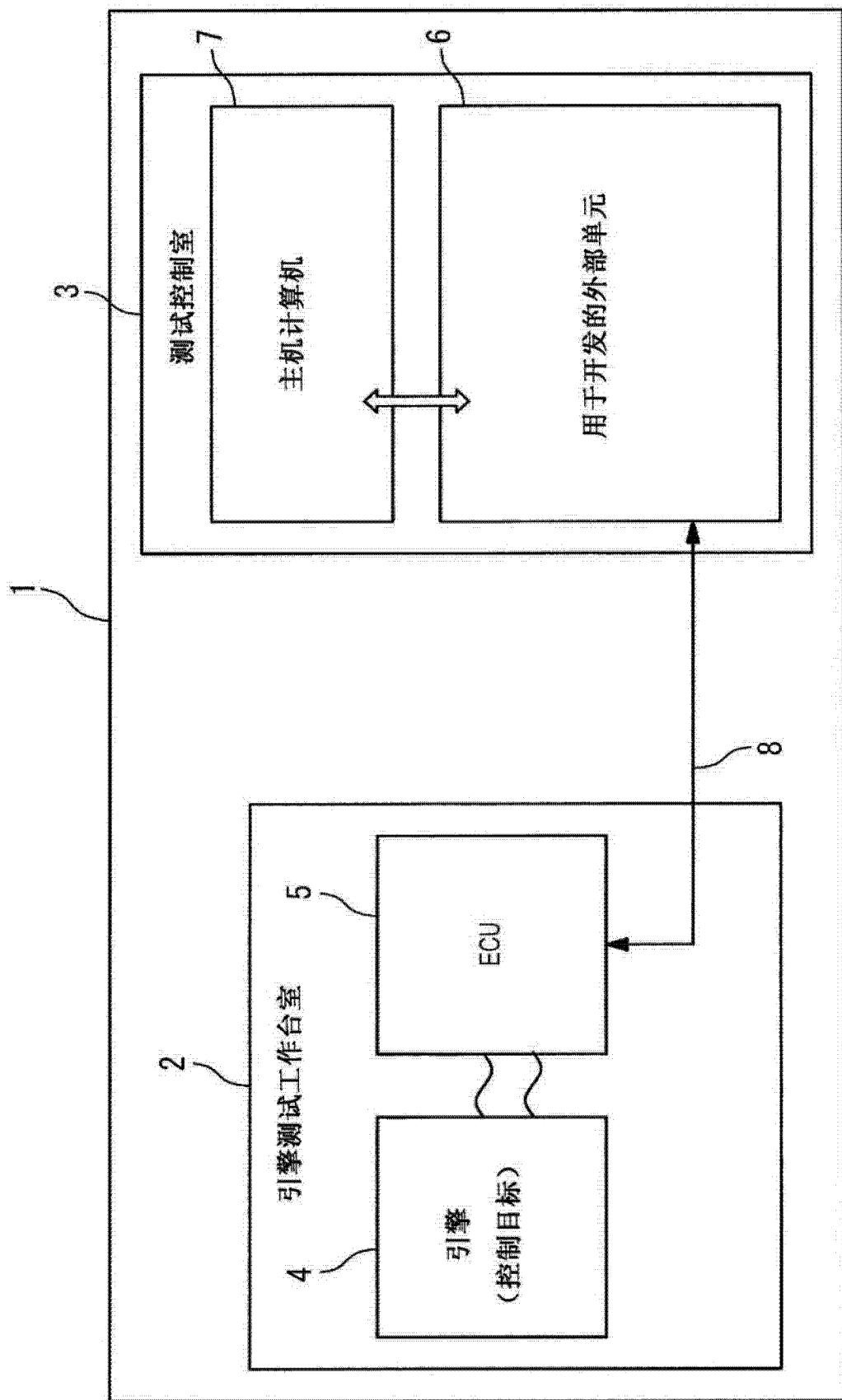


图 1

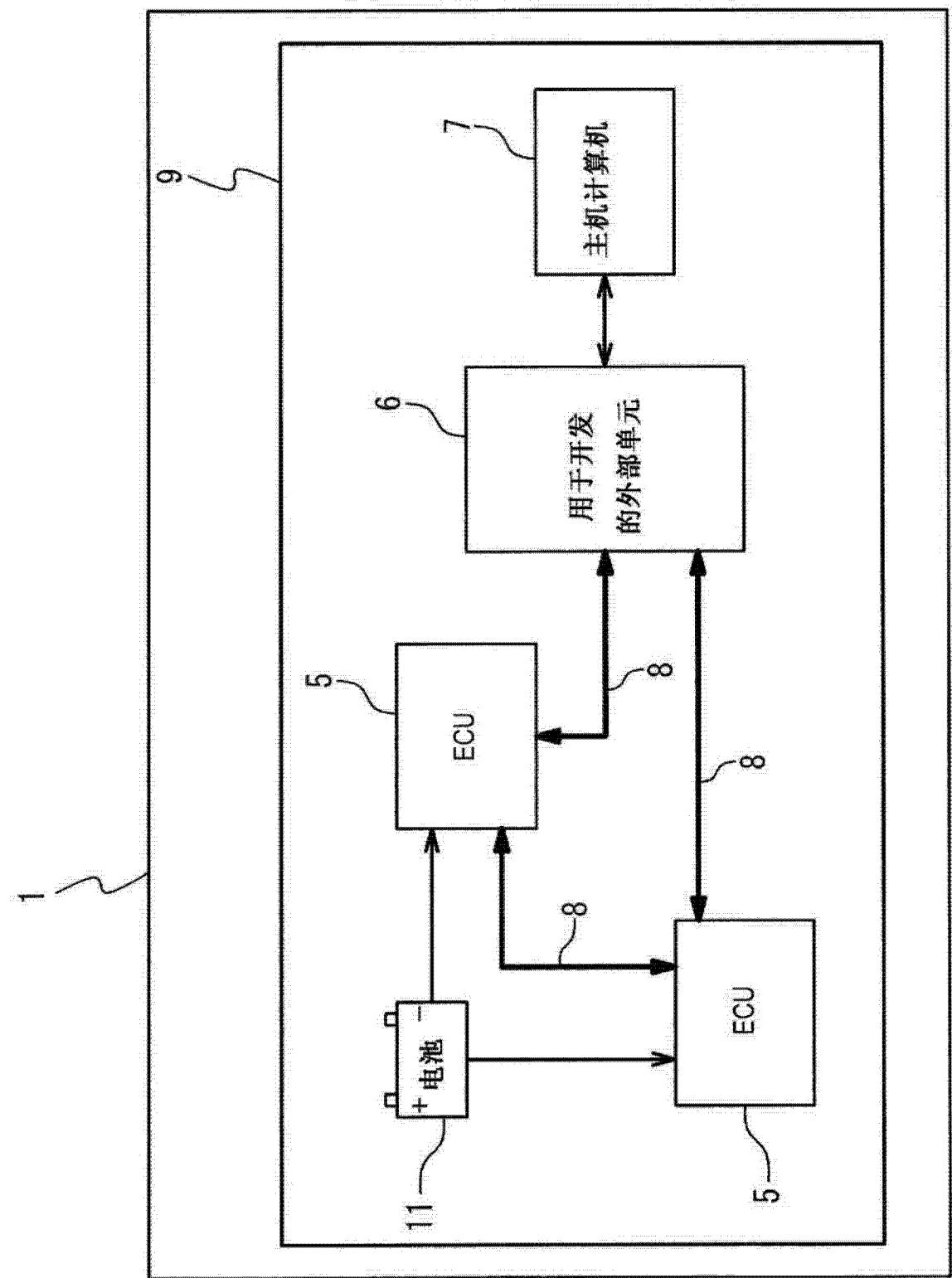


图 2

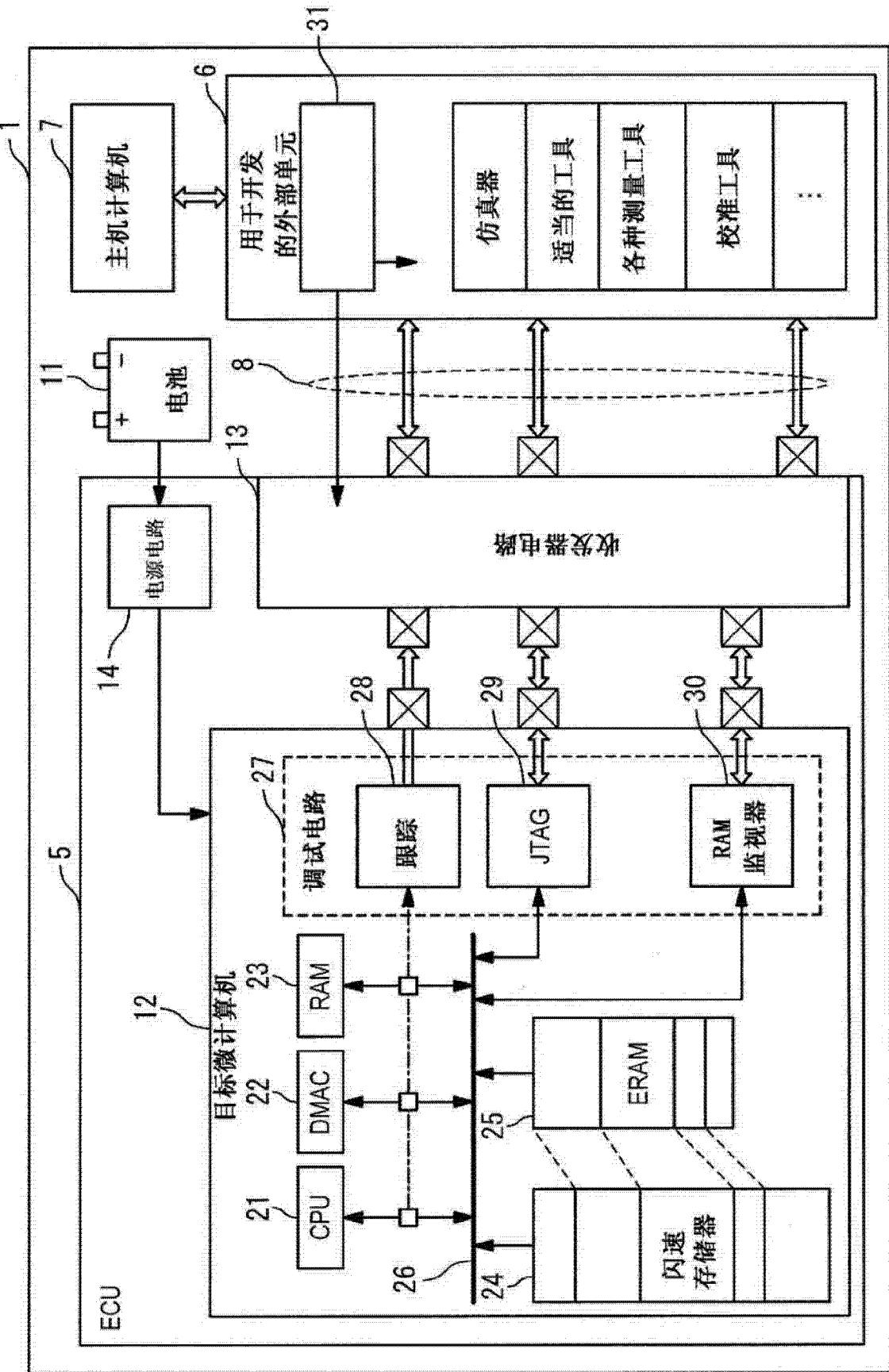


图 3

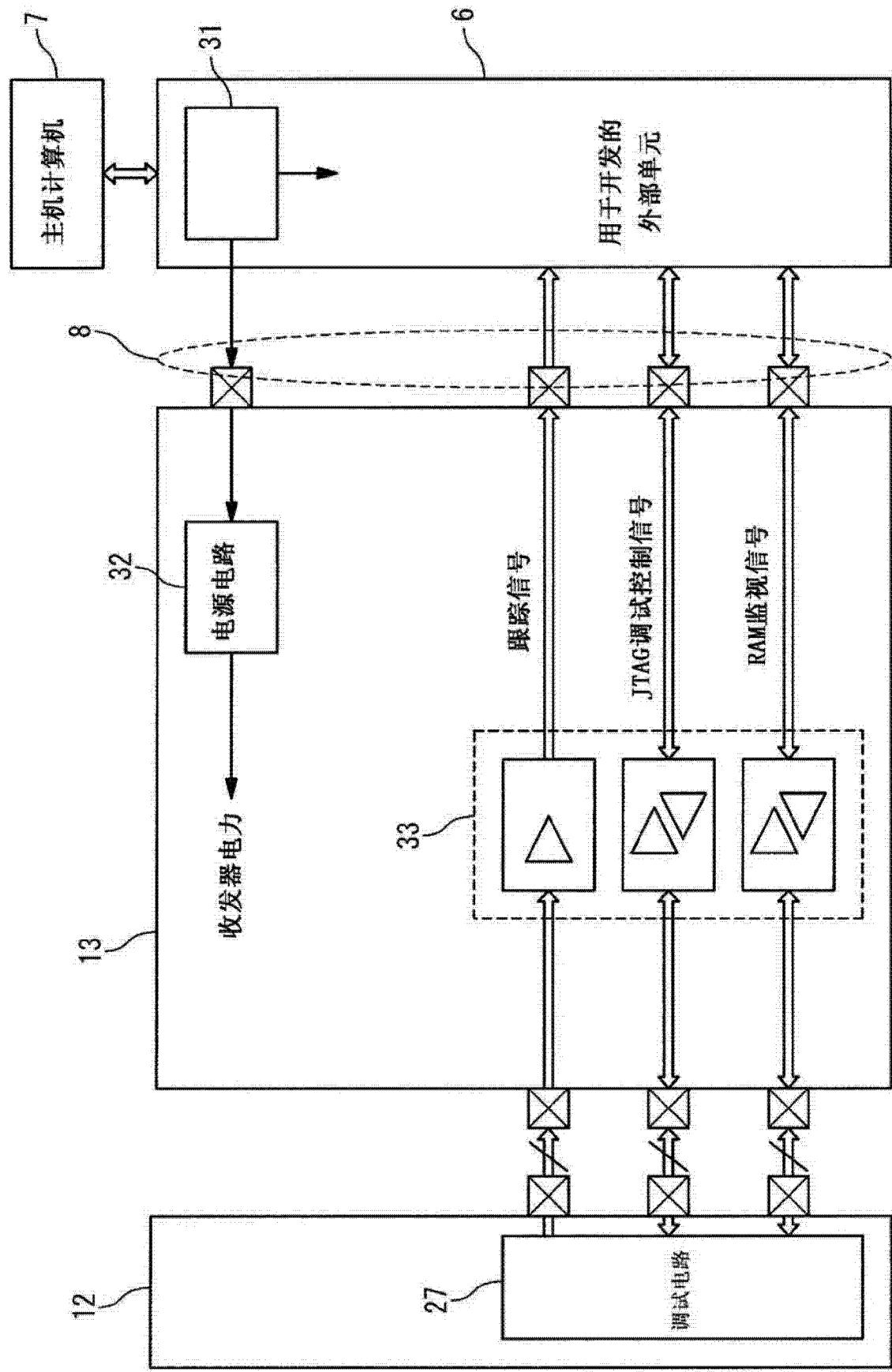


图 4A

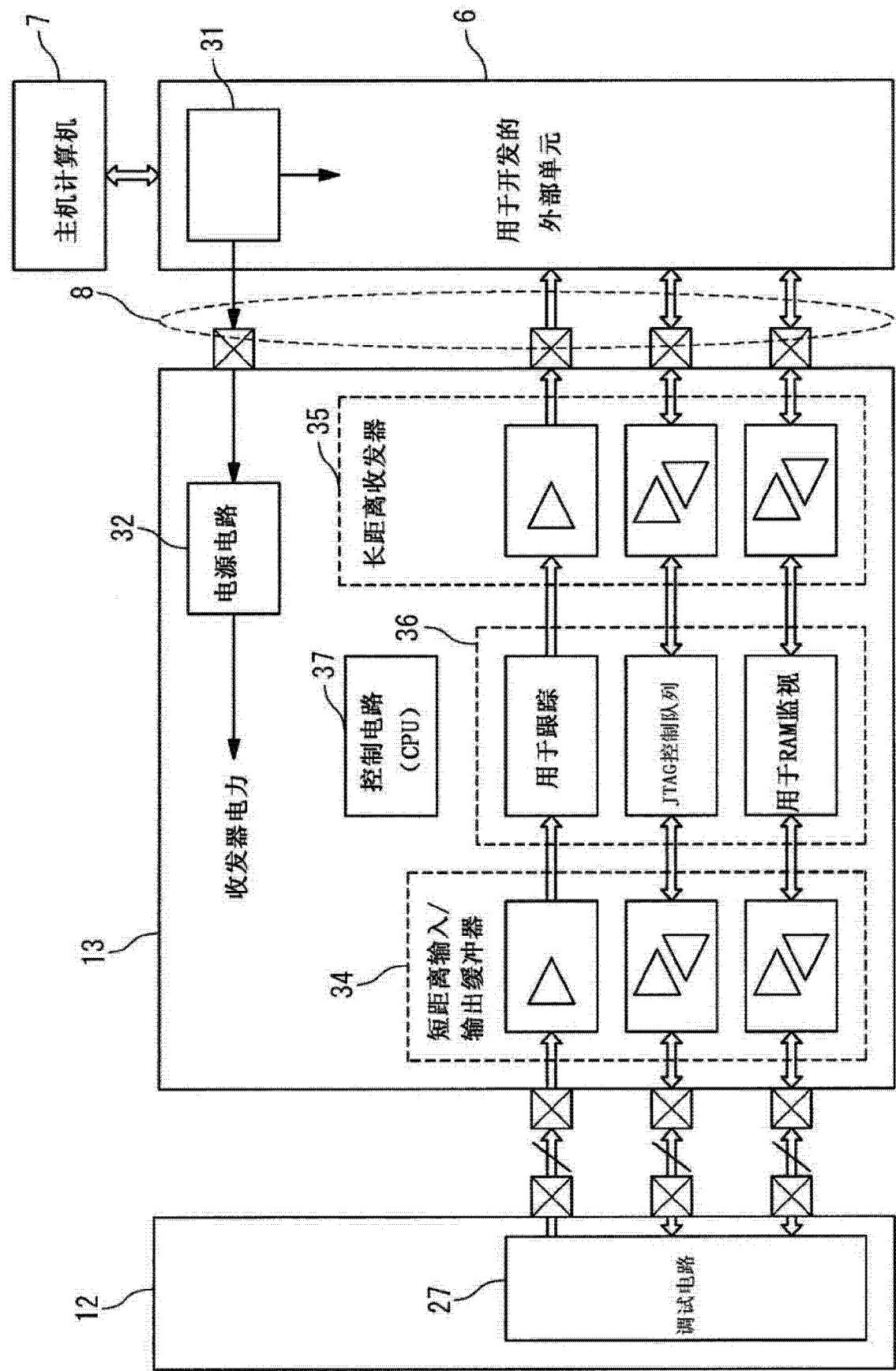


图 4B

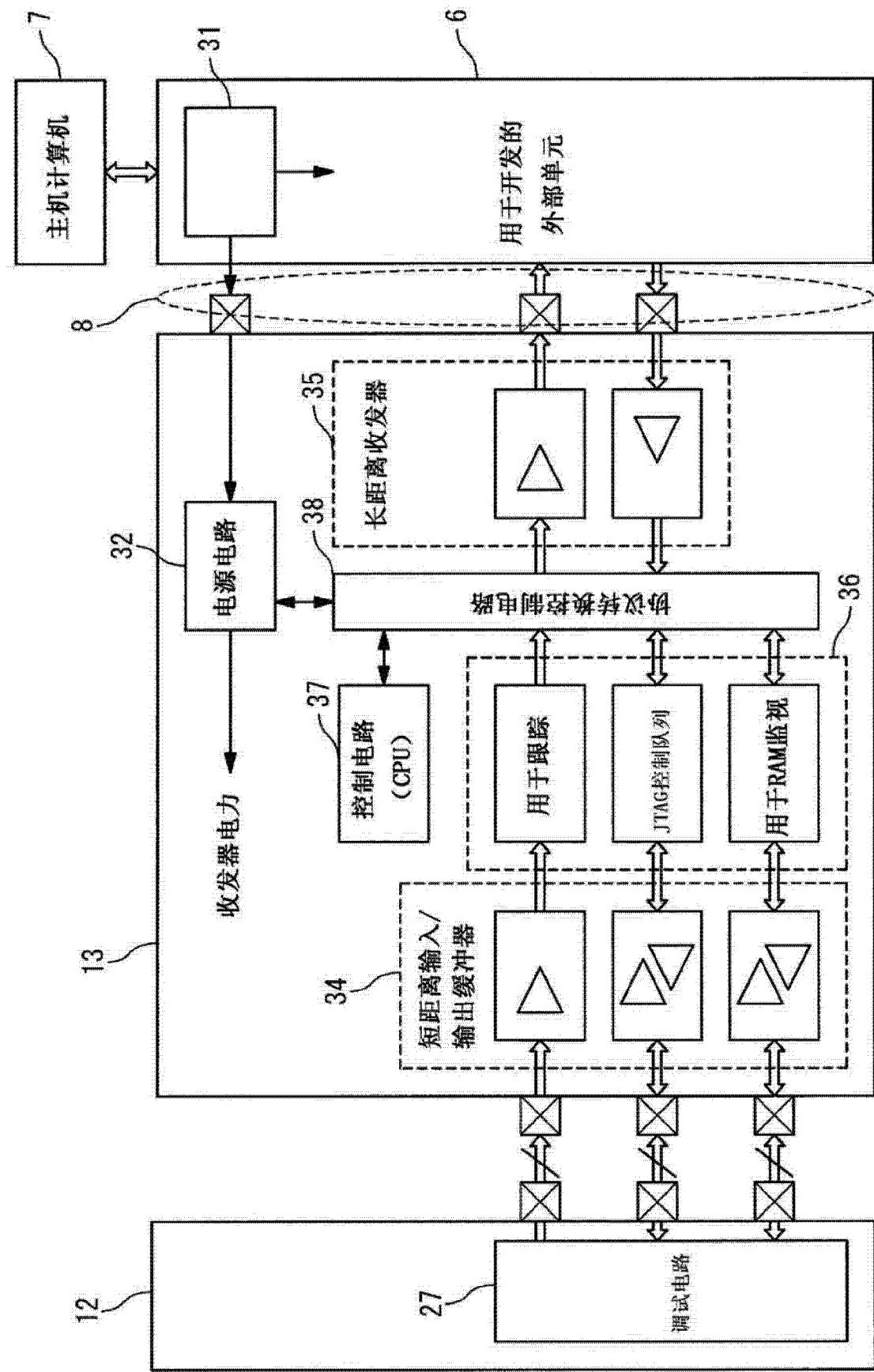


图 4C

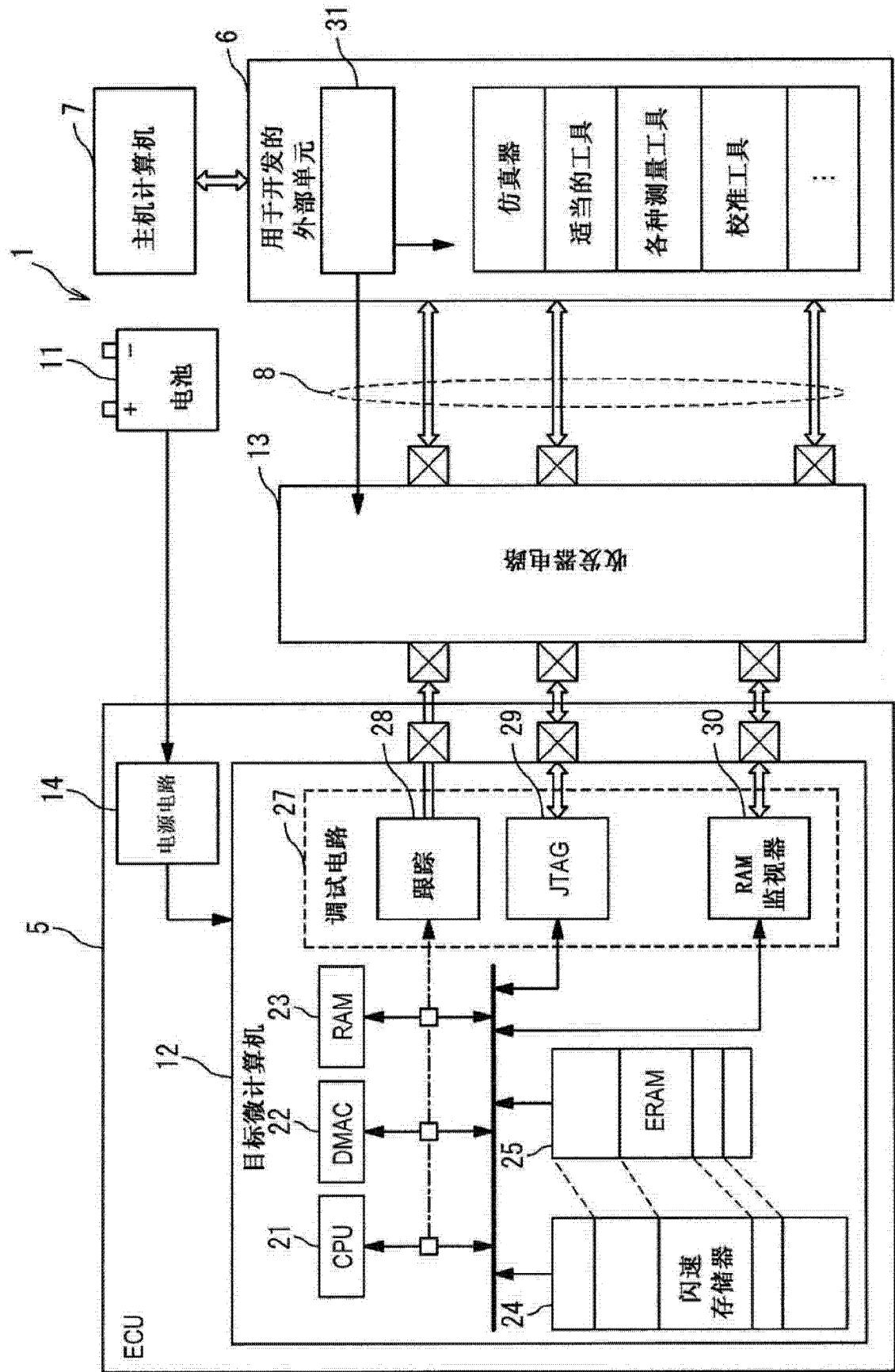


图 5

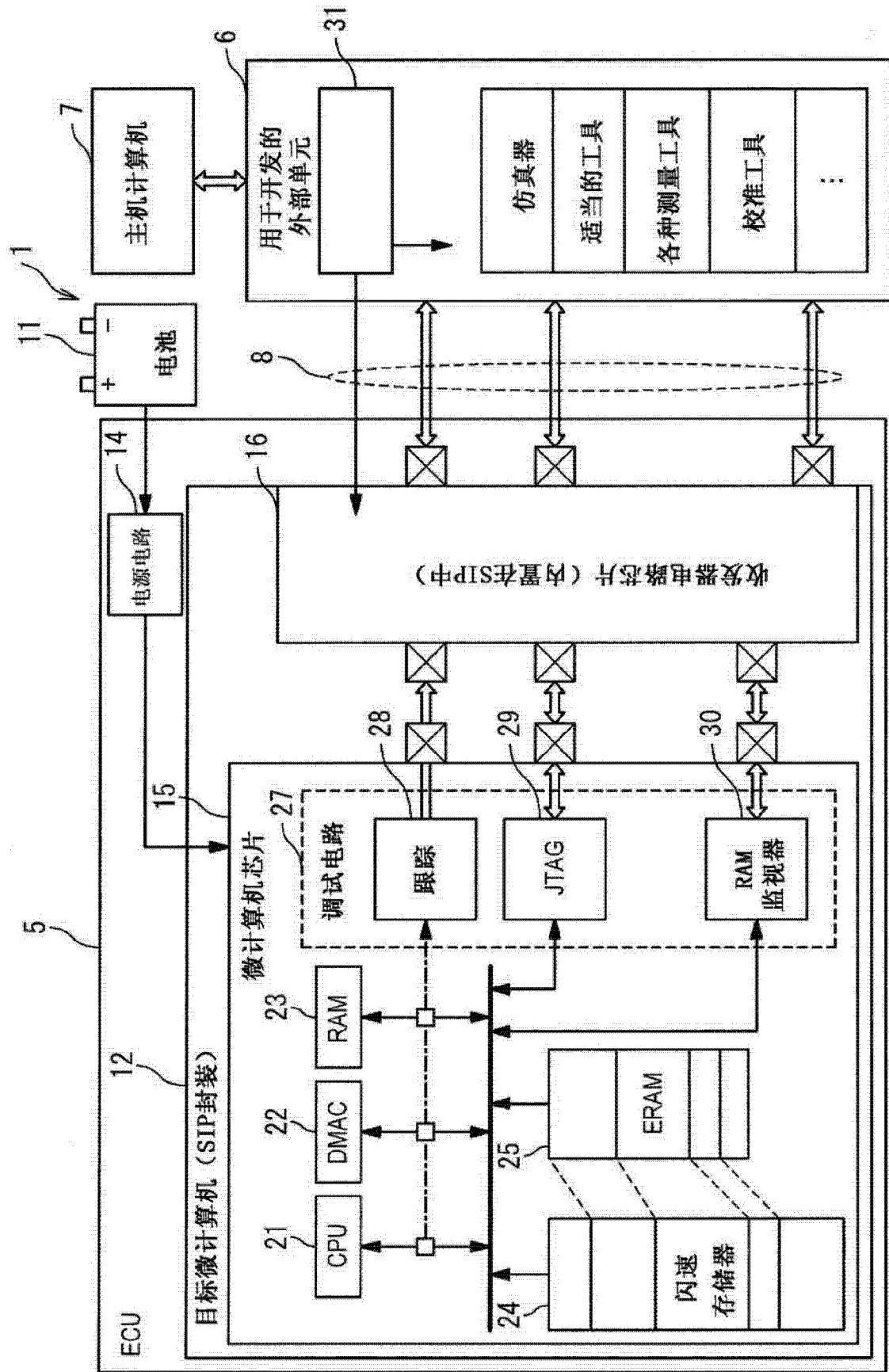


图 6

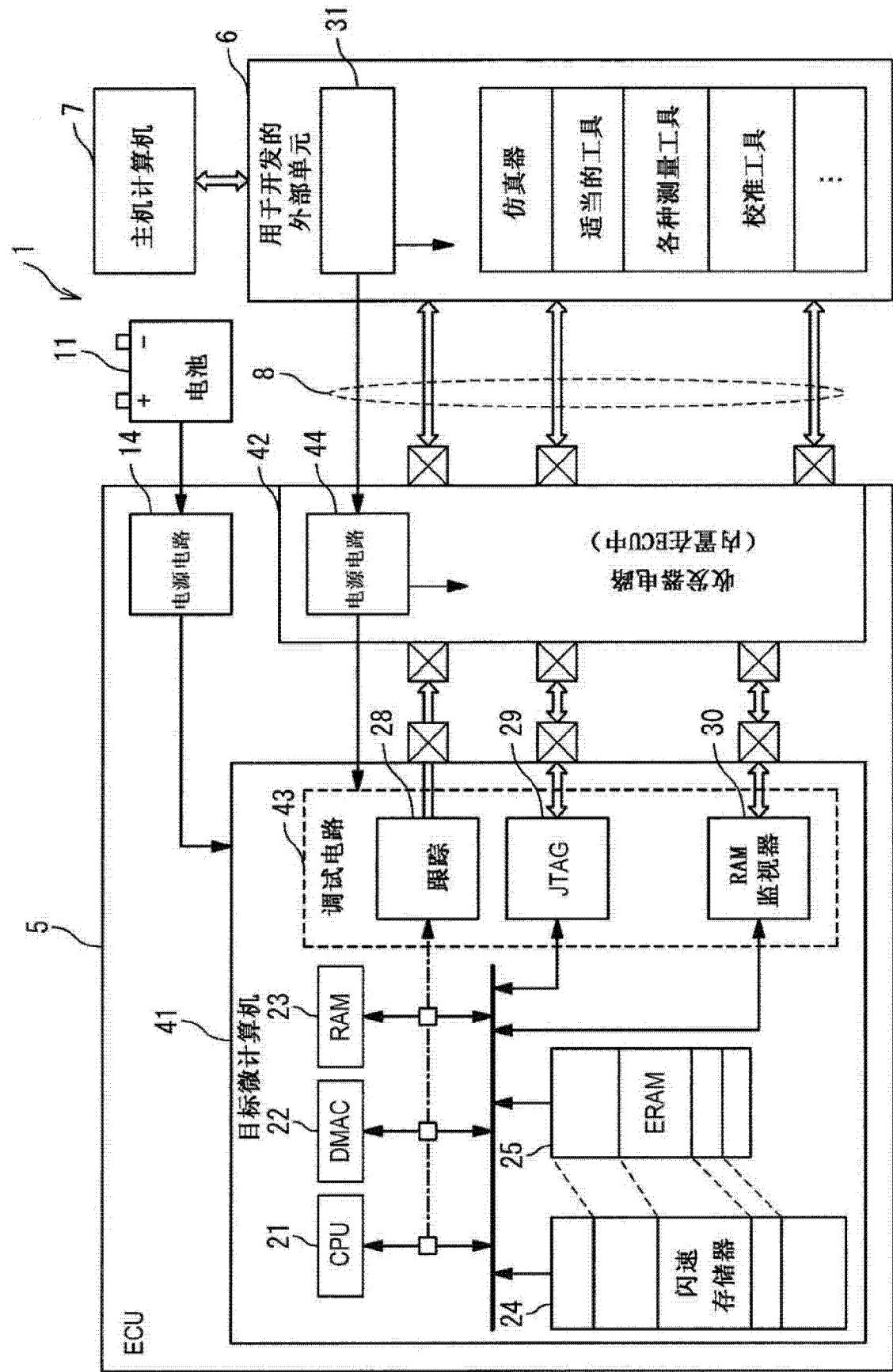


图 7

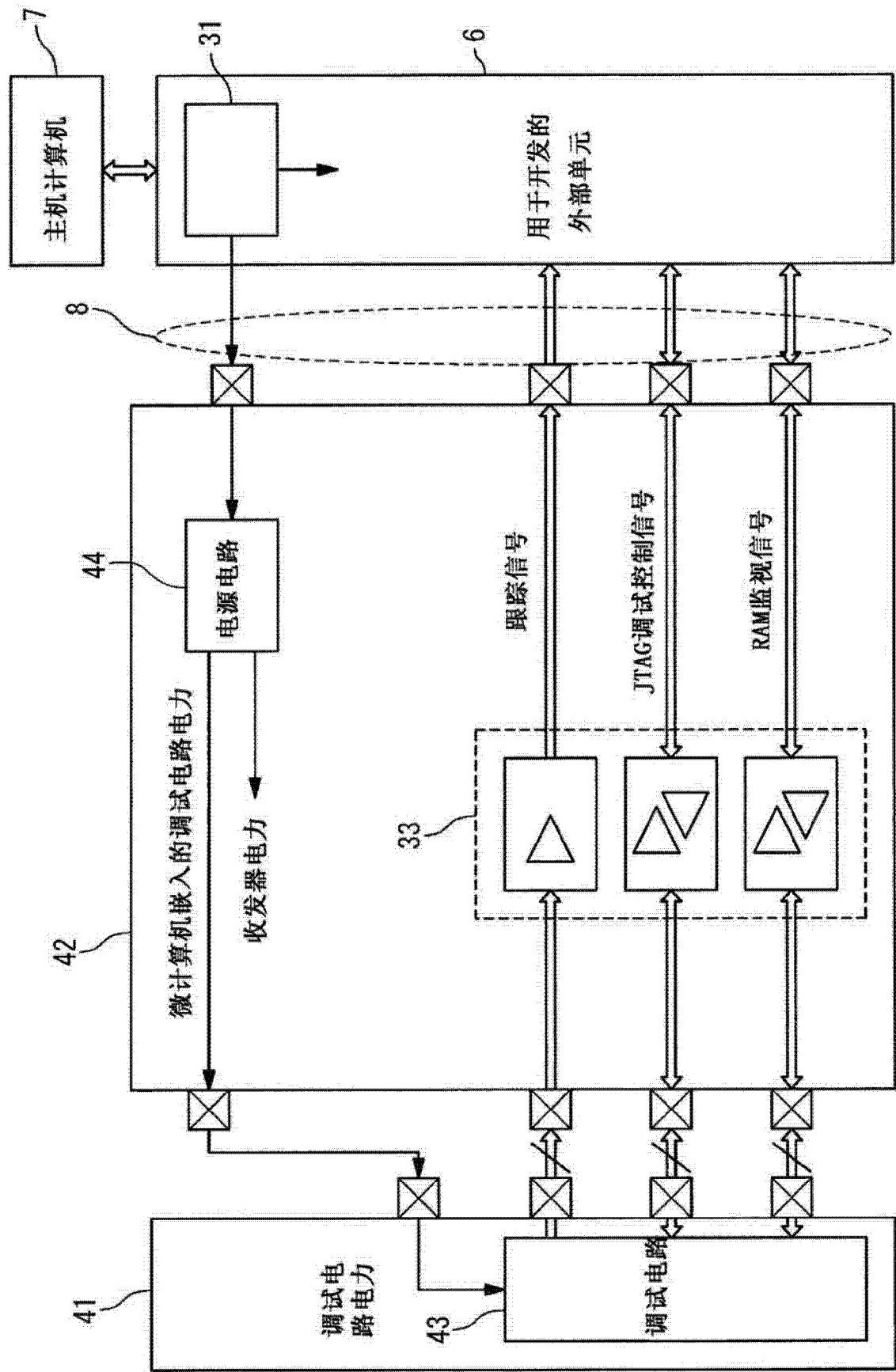


图 8A

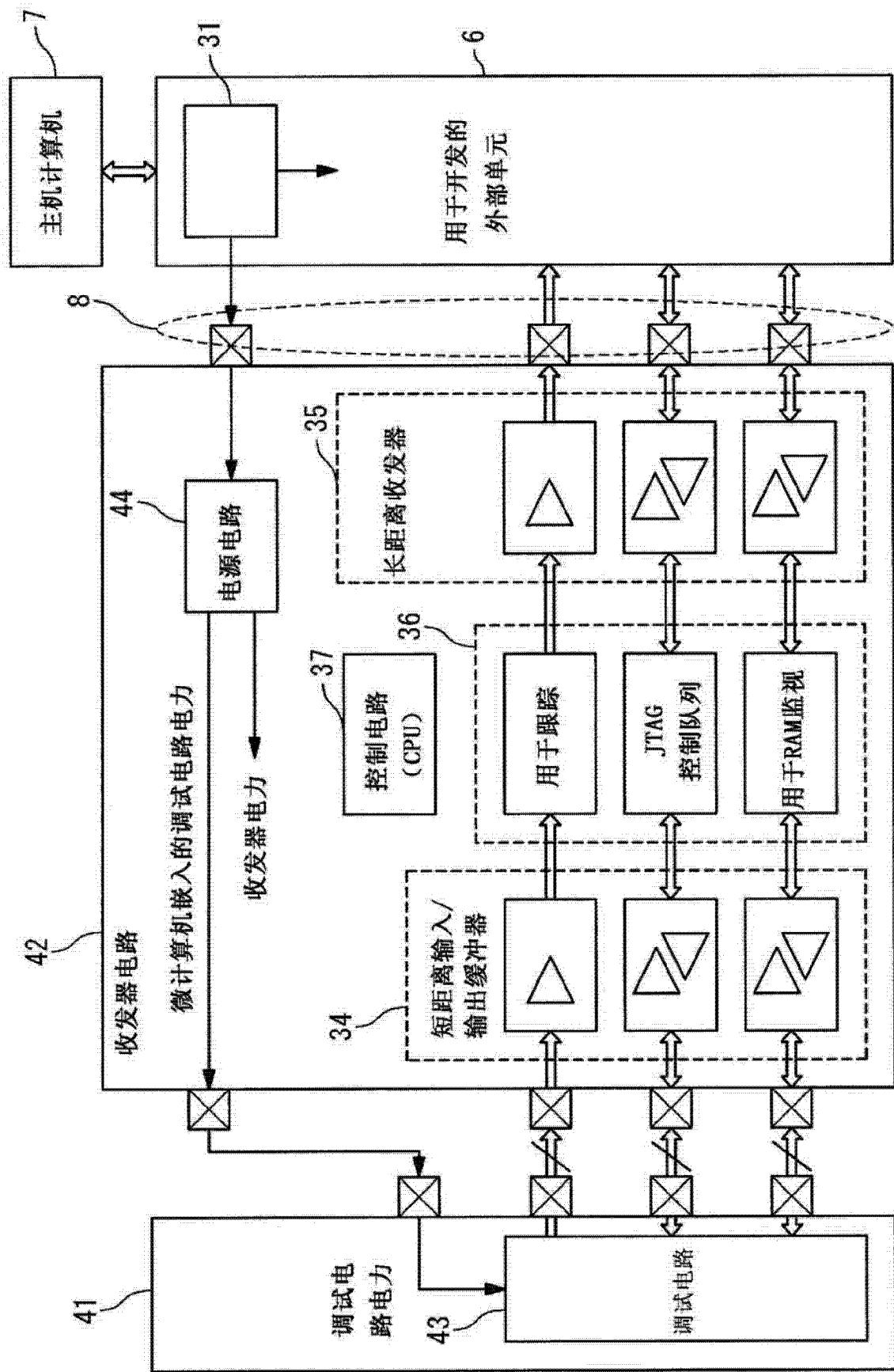


图 8B

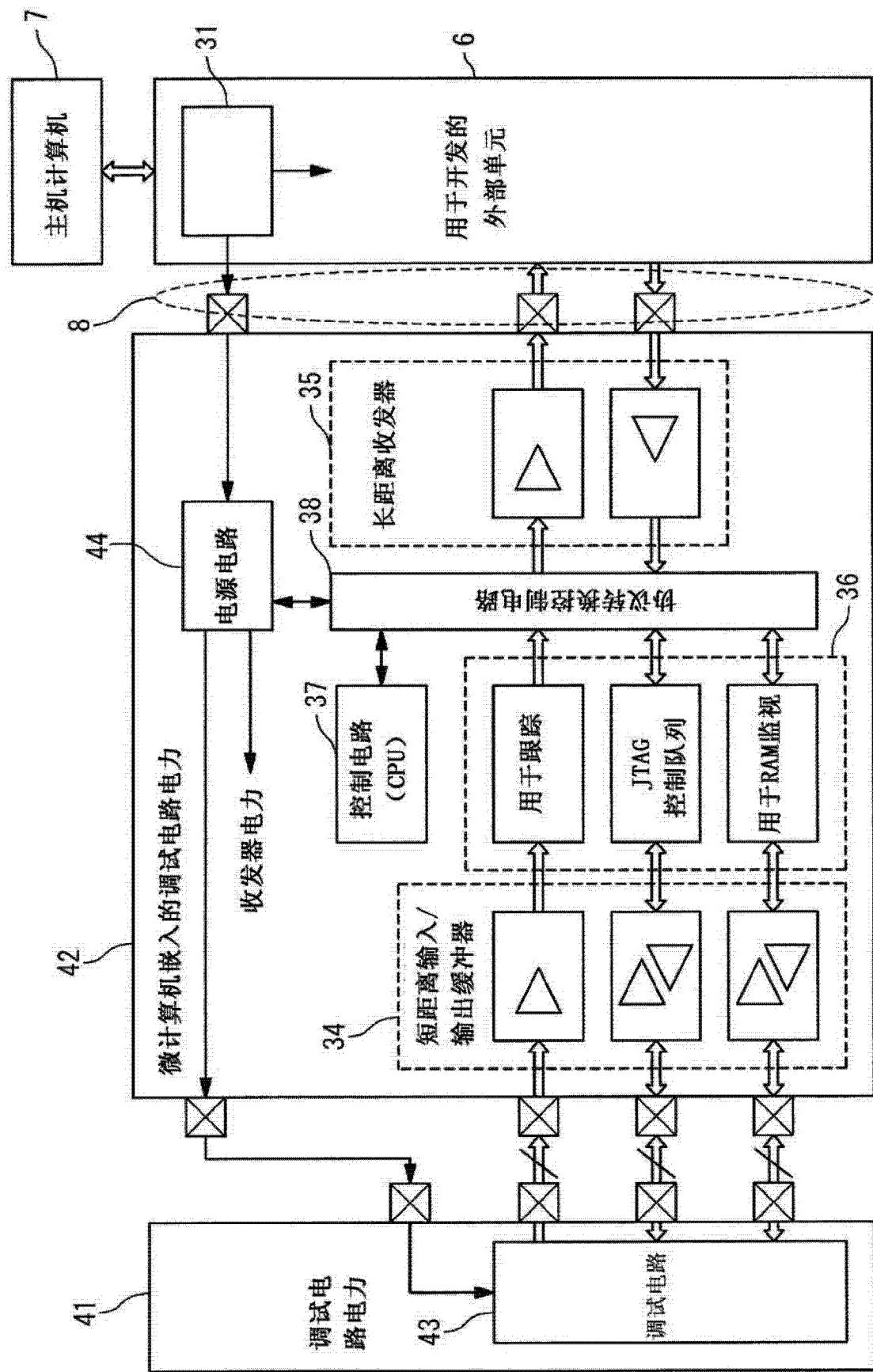


图 8C

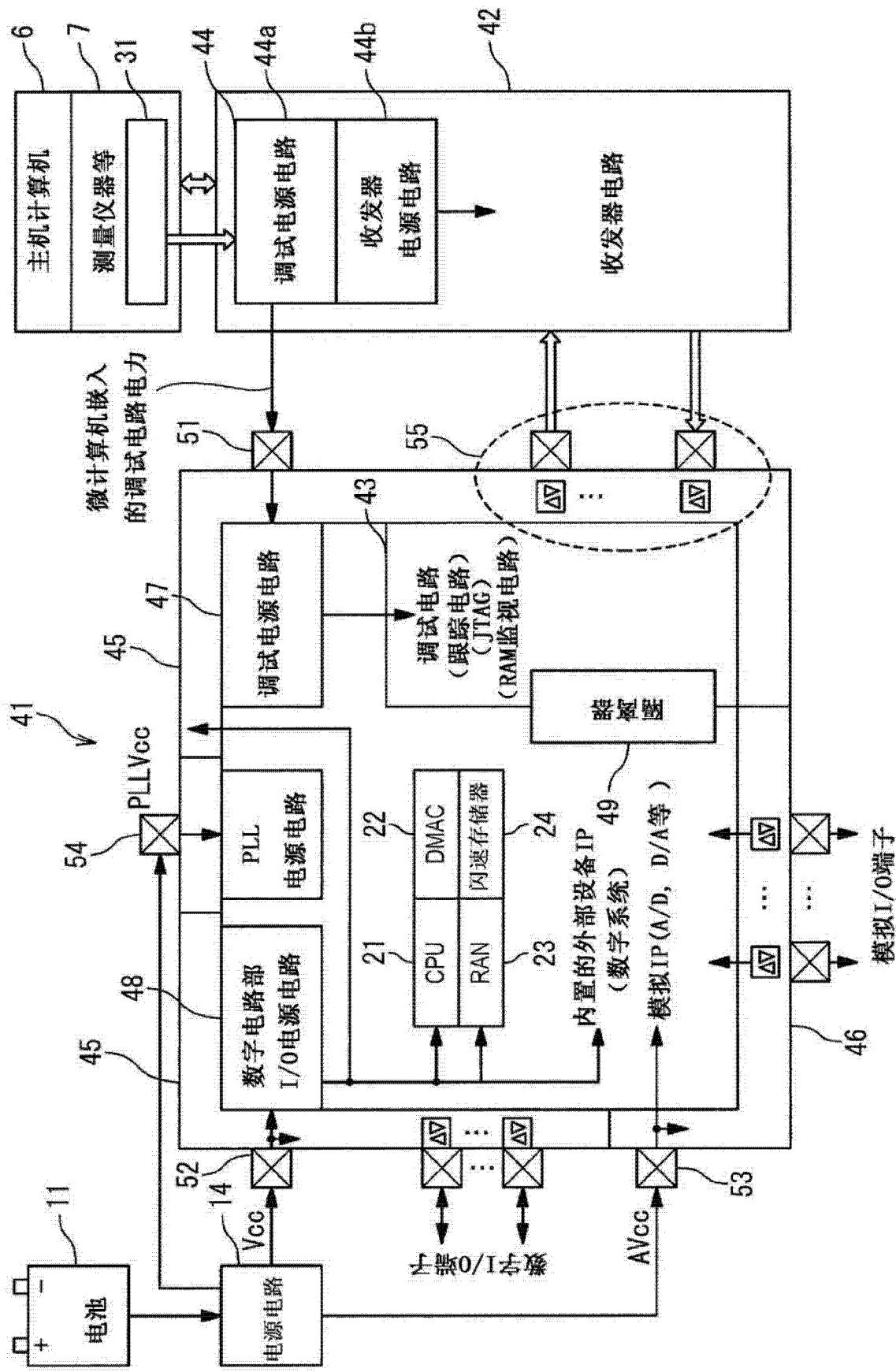


图 9A

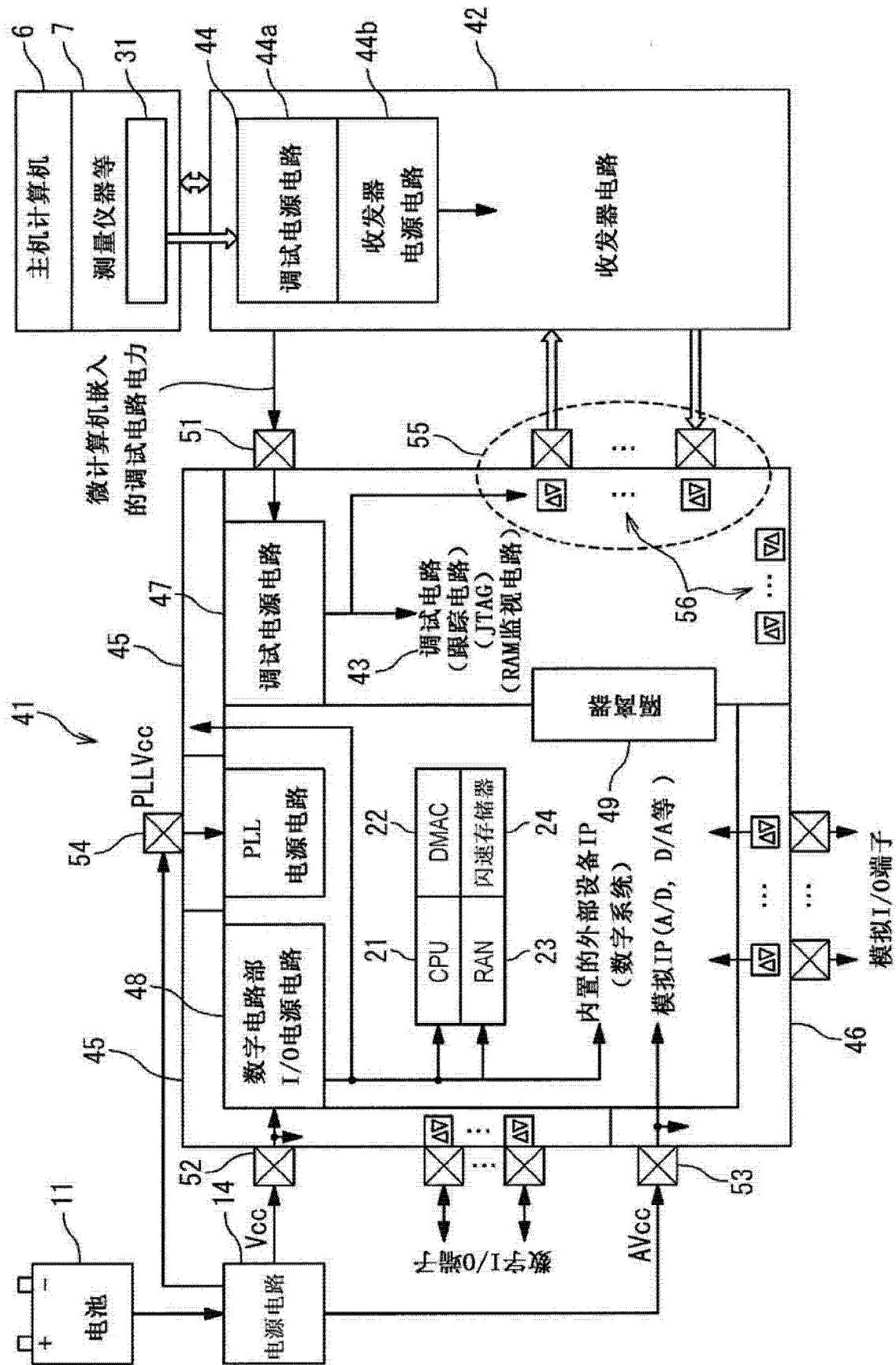


图 9B

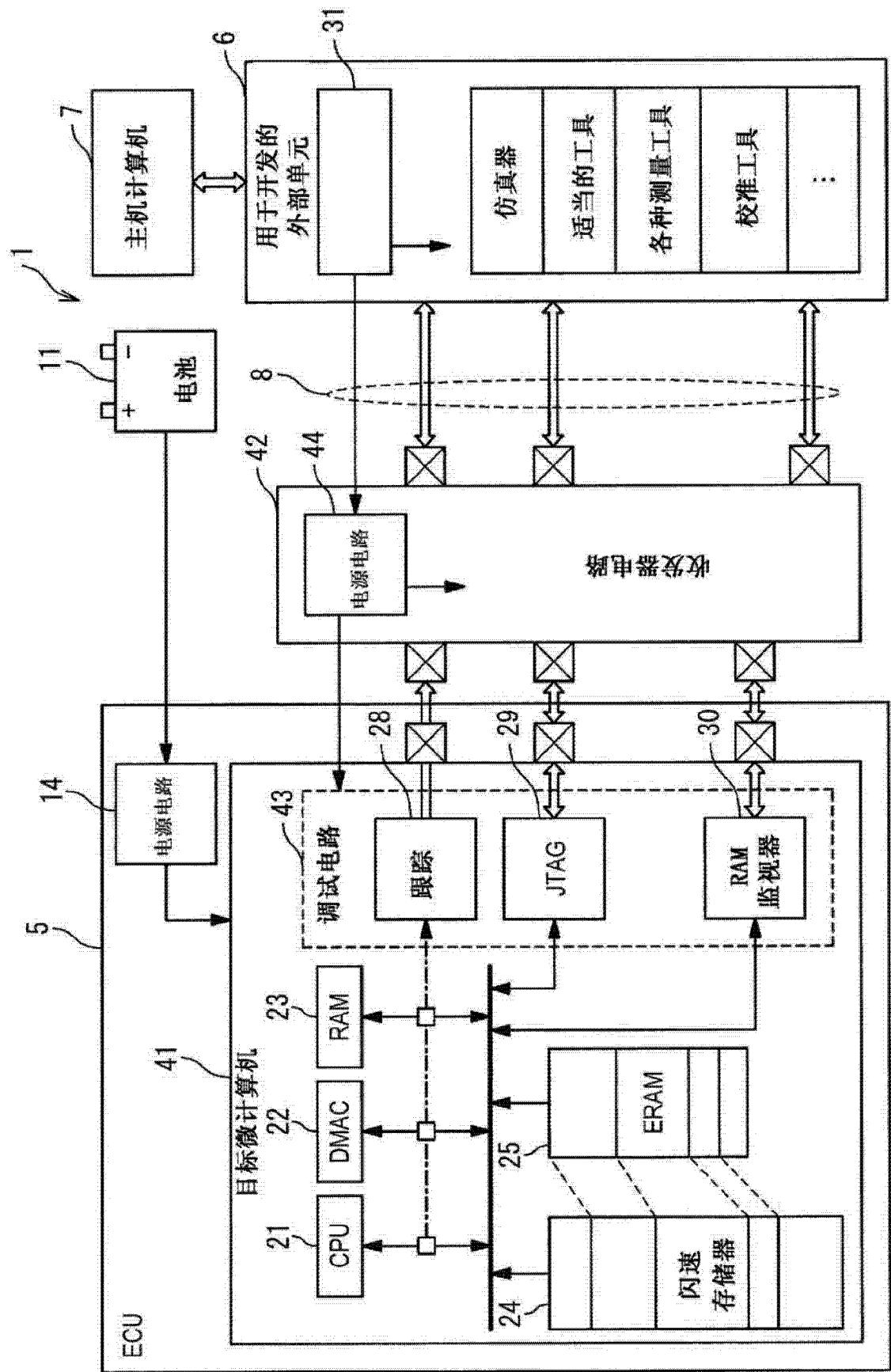


图 10

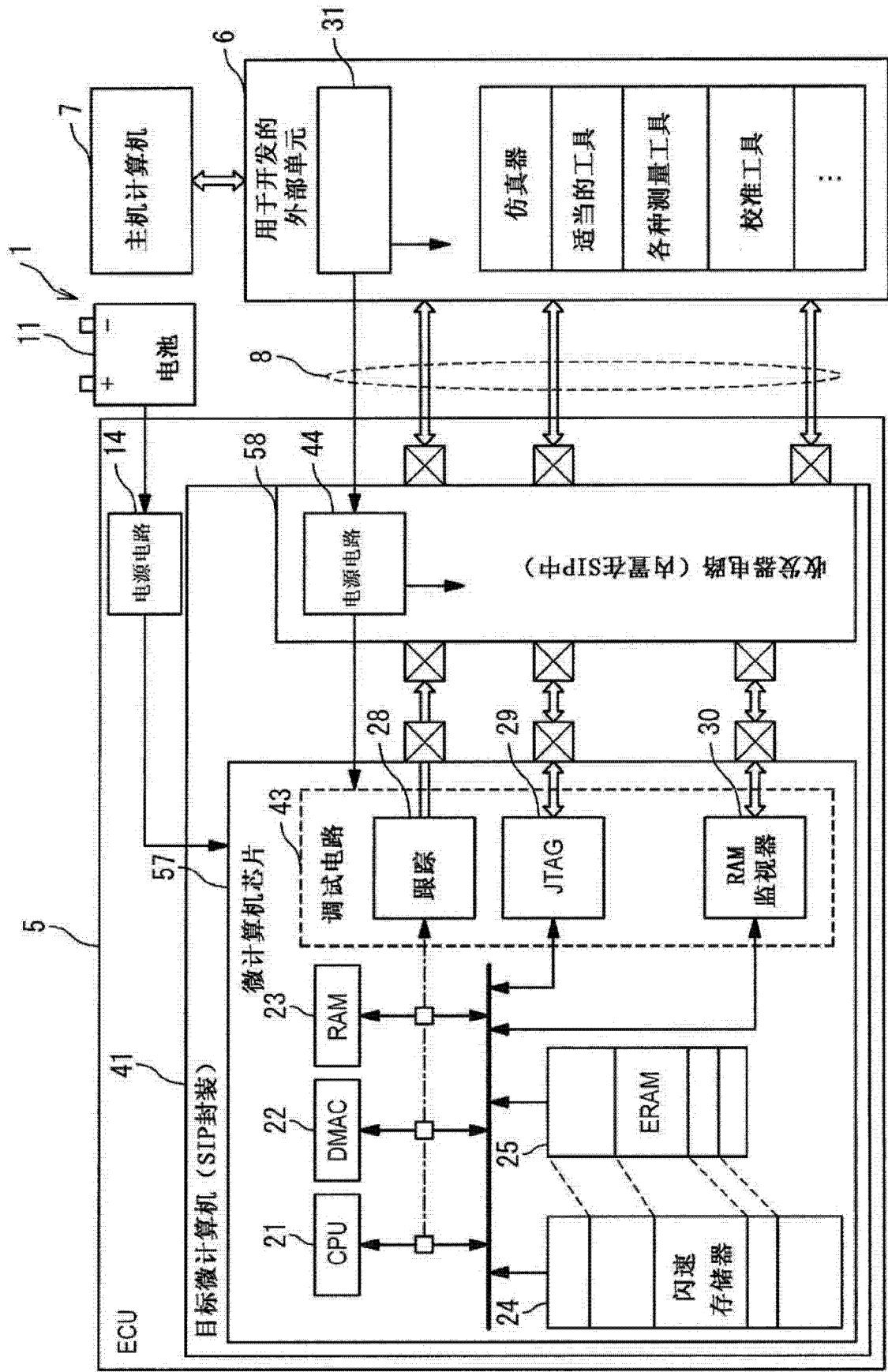


图 11