



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01112160.2

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1221916C

[22] 申请日 2001.3.29 [21] 申请号 01112160.2

[30] 优先权

[32] 2000.3.29 [33] IT [31] TO2000A000293

[71] 专利权人 坎培诺洛有限公司

地址 意大利维琴察

[72] 发明人 V·坎培诺洛 G·古代尔佐

审查员 于立彪

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

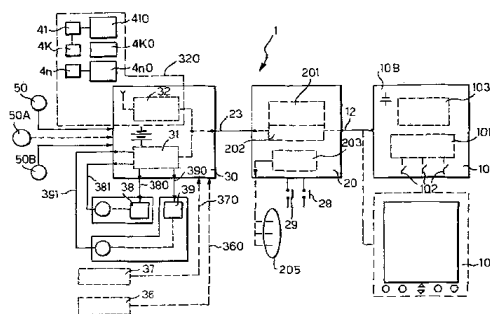
代理人 陆 弋

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 5 页

[54] 发明名称 用于自行车如竞赛自行车的多处理器
器控制系统

[57] 摘要

一种用于自行车的电控制系统，与一组传感器(41, 42……4n, 36, 37)、一组致动器(38, 39)和一组与自行车相连的控制部件(28, 29)相连，它包含：一第一处理器单元(10)，其功能是作为处理和显示信息单元；一第二处理器单元(20)，其功能是作为控制通信单元和上述控制部件组(28, 29)的接口单元；以及一第三处理器单元(30)，其功能是作为上述传感器组(41, 42, ……4n, 36, 37)和上述致动器组(38, 39)的接口单元。第一处理器单元(10)与第二处理器单元(20)之间和第二处理器单元(20)与第三处理器单元(30)之间分别通过一个异步双向通信信道(12, 23)串行连接。



1. 一种用于自行车的电控制系统，与一组传感器（41，42……4n，36，37）、一组致动器（38，39）和一组与自行车相连的控制部件（28，29）相连，上述电控制系统包含：

- 5 一第一处理器单元（10），其功能是作为处理和显示信息单元；
 一第二处理器单元（20），其功能是作为控制通信单元和上述控制部件组（28，29）的接口单元；以及
 一第三处理器单元（30），其功能是作为上述传感器组（41，42，……4n，36，37）和上述致动器组（38，39）的接口单元，

10 上述的第一处理器单元（10）与第二处理器单元（20）之间和第二处理器单元（20）与第三处理器单元（30）之间分别通过异步双向通信信道（12，23）串行连接。

2. 如权利要求 1 所述系统，其特征在于：在上述第一处理器单元（10）和上述第三处理器单元（30）之间没有直接的通信信道时，它
15 包含的通信信道（12，23）分别将上述第二处理器单元（20）与上述第一处理器单元（10）相连，上述第二处理器单元（20）与上述第三处理器单元（30）相连。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的系统，其特征在于：上述第三处理器单元（30）至少包含一处理器（32），配置用来与上述传感器组的至少
20 一个传感器（41，42，……4n）通过无线网相连。

4. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：所述通信信道（12，23）中至少有一个包含与之相连的电阻（10R，20R1，20R2，30R）用来探测相应通信信道（12，23）的中断。

5. 如权利要求 4 所述的系统，其特征在于：所述电阻（10R，20R1，20R2，30R）与各自连接的至少一个接收端相连，没有信号经过上述电阻就表示相应通信信道（12，23）有中断。
25

6. 如权利要求 4 所述的系统，其特征在于：至少有一个所述通信信道是介于所述第一处理器单元（10）和所述第二处理器单元（20）之间的通信信道（12），所述第一处理器单元（10）从系统（1）中分离；所述的至少一个通信信道（12）的中断就表示所述第一处理器单元（10）已经从系统中分离出来。
30

7. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：对所述第二处理器单元（20）和所述第三处理器单元（30）进行这样配置方式，使其至少

执行以下功能中一个：

一从所述第三处理器单元（30）向所述第二处理器单元（20）传送由所述传感器组（41，42，……4n，36，37）采集的数据；

5 一由所述第二处理器单元（30）查询所述第三处理器单元（20）以确定第三处理器单元（30）的操作状态；

一从所述第二处理器单元（20）向所述第三处理器单元（30）转发来自所述控制组（28，29）的指令请求；

一以静止的状态运行至少上述第三处理器单元（30）的部分（31，32），其具有从上述第二处理器单元（20）重新激活的能力；以及

10 一启动从所述第三处理器单元（30）到所述第二处理器单元（20）通过控制信号（35）的信息传送。

8. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：所述第二处理器单元（20）包含：

15 一通信处理器（201），配置用来管理上述通信信道（12，23）；以及

一输入电路（203），作为与上述控制组（28，29，204）的接口。

9. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：所述第三处理器单元（30）包含：

20 一相应的第一处理器（32），作为上述传感器组的传感器（41，42，……4n）的无线接口；以及

一相应的第二控制处理器（31），作为在上述传感器组其它子集（36，37）和上述致动器组（38，39）之间的至少一个的接口。

25 10. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：将所述第三处理器单元（30）和所述第二处理器单元（20）进行配置用来交换由字节帧构成的信息，该信息依据传送信息的类型不同而有不同的长度。

11. 如权利要求 10 所述的系统，其特征在于：所述的字节帧包含至少一个头字节（H）。

12. 如权利要求 10 所述的系统，其特征在于：所述的字节帧包含至少一个控制字节（CK）。

30 13. 如权利要求 10 所述的系统，其特征在于：所述的字节包含初始位的下降沿和两个结束位。

14. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：将所述第一处理器单元（10）进行配置用来安装在自行车的把手上。

15. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：所述第三处理器单

元（30）配置用来安装在自行车瓶状壳体支撑的附近。

16. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：它包含至少一个电源（50，50A，50B）用作上述第二处理器单元（20）和第三处理器单元（30）的电源供应，所述的至少一个电源配置安装在自行车上。

5 17. 如权利要求 16 所述的系统，其特征在于：将上述第二处理器单元（20）与第三处理器单元（30）相连的通信信道（23）至少是一个用来传送电源的引线（90）。

18. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于：所述的第一处理器单元（10）还与一个相应的自备的电源（10B）相连。

用于自行车如竞赛自行车的多处理器控制系统

5 技术领域

本发明涉及用于自行车的控制系统，并已经注意到了在可能的应用-竞赛自行车中的发展。在任何情况下，提及这个可能的应用，尤其是提及竞赛自行车的应用，并不能理解成为是将本发明的应用局限在该可能领域内。

10

背景技术

在最近几年中，为了能够获得有关装置的使用/行为状况信息，已经形成了在自行车部分使用各种传感器的趋势，目的是能够通过各种类型致动器的介入，依据一定的准则，以自动的方式和依据用户发出的专用命令，来改变装置的使用/行为状况，尤其是它的设置。

15

这个趋势表现在采集和处理的数据量持续不断增加方面，这导致需要更多可用的更复杂和分级系统，由于不得不将它们安装在自行车上，因此必须能够使这些系统不会反过来影响后者的性能，尤其是在重量、整体尺寸和电能消耗上。

20

发明内容

本发明的目的是满足这一部分日益增加要求的需要，并克服上述缺点。

25

依据本发明，提供一种用于自行车的电控制系统，与一组传感器、一组致动器和一组与自行车相连的控制部件相连，上述电控制系统包含：一第一处理器单元，其功能是作为处理和显示信息单元；一第二处理器单元，其功能是作为控制通信单元和上述控制部件组的接口单元；以及一第三处理器单元，其功能是作为上述传感器组和上述致动器组的接口单元，上述的第一处理器单元与第二处理器单元之间和第

30

二处理器单元与第三处理器单元之间分别通过异步双向通信信道串行连接。

简言之，依据本发明的系统是基于多处理器电子结构，用来控制和管理自行车如竞赛自行车的操作。

5

依据本发明的解决方案是建立在对要模块化的功能区域进行确认的基础之上的，其目的是得到一个集成控制系统，用于在使用期间内控制自行车的功能以及监控自行车的设置，同时也为了提高由自行车和它的用户所组成的系统的整体性能。尤其是，由功能单元模块化导出的结构能够对系统框架中的信号传播计时进行精确的估算，同时实现连接数量的减少。

10

附图说明

本发明将仅仅结合非限制性的实例和附图进行描述，其中：

15

图 1 用框图的形式表示了依据本发明的系统的整体结构；

图 2 为一图表，说明了能够将各种模块安装在自行车例如竞赛自行车上从而构成如图 1 所示系统的方式；

图 3 是更进一步的框图，说明了如图 1 中所示的某些元件的特性；

20

图 4 到 7 说明了在依据本发明的系统中，为传送各种信号所采用的模块的更多细节。

具体实施方式

25

依据本发明的系统作为一个整体用 1 来表示，它由一组功能块在通信信道级别相互连接构成。上述功能块可以以优化的方式安置于自行车如竞赛自行车上，下面将结合图 2 对其进行更为详细的描述。

概括来说，系统 1 基本上包含以下功能块：

-第一块 10，其功能是作为系统的显示和管理接口；

30

-第二块 20，其功能是作为管理用户请求的接口和模块，与用户自身所发命令的执行以及在自行车的设置、状态和/或各种功能参数方

面的变化有关，同时它还与特殊操作模式（如训练期间等）的可能活动有关；块 20 还能够执行对来自和连向本系统其它功能模块的通信进行分类的功能；

5 -第三块 30，设计用来实现对特定功能的控制任务，如控制伺服系统部件和/或通过局域无线网络（例如当前所公知的一种该类型网络-无线局域网 WLAN）的通信交换。

10 从所讨论的模块结构的更为详细的解释中可以获知，块 10 中通常包含一主处理器 101、与之相关的一个或更多个控制按钮 102，以及显示器 103。

15 从图 2 中能更好地看出，将块 10 建成一个能够可选择性地从自行车上移走的元件是比较可取的。从这种意义上来说，尤其是考虑与块 20 的通信，块 10 可以以这样的方式进行配置：利用更深层的处理器块 10a 使其至少是部分可集成、可复制、和可仿真的，这基本上被配置成为一个所谓的“用户管理器”。设备 10a 本身被认为是告知的。

20 块 20 包含一个主要元件——用来管理通信的处理器 201，及其相联的串行控制单元 202。相同的块 20 还进一步包含一个用来管理输入的电路 203，可以连接诸如位于自行车把手上的一个或更多个控制按钮 28、29（如图 2 所示），通常将块 20 安装在把手上尤其是安装在其中心位置上。

25 标记 205 表示一个或更多可能与电路 203 相连的传感器。例如这些传感器可以是斜率传感器、高度传感器、温度传感器等。这种类型的传感器在现有技术中是公知的，因此在这儿就不需要加以详细描述了。

30 在这方面，应注意到本发明主要涉及系统 1 的整体结构、它的块组织结构、和用于在不同的块之间进行协同通信和交互作用的模式。

因此当前详细描述主要涉及这些方面，为简洁起见，没有对那些被认为是全部公知的独立元件进行展开描述。

5 接下来对块 30 加以解释，标记 31 表示一个主要用来执行控制致动器如致动器 38、39 的功能的处理器，将在下文中对它进行描述。标记 32 表示一个用来实现控制 WLAN 类型、作为一个整体用 320 表示的局域网功能的深层处理器。将其与一个或多个传感器 41, ……，4k, ……，4n 相连接，这些传感器中的每一个分别加载与其相关的、相应通信接口 410, ……4k0, ……4n0，例如当前所提及的无线外围设备（WPU）。
10

正被讨论的传感器（包括诸如骑车速度、骑车节奏、骑车使劲程度、用户心跳速率等的传感器）的数量 n 以及相应接口的数量可以是任意的。
15

实际上，依据本发明的解决方案最有趣的特征是：准确的说，能够对与系统 1 相关联的传感器的数量和/或特征选择方面提供很高程度的弹性。

20 块 30 以这样的一种方式配置，使其能同时接收来自其它传感器或转换器的信号，如用于检测固定在曲柄机构上的曲柄轮的位置的转换器 36，或者是由一能够检测自行车链条运动的转换器所构成的传感器 37。

25 另外这些传感器/转换器分别通过用 360 和 370 表示的物理线与块 30 相连，这已经在前面关于 WLAN 网 320 中所包含的各种传感器部分讲过了。

30 控制处理器 31,基本上依据如前所述和各种传感器 41、……4k……4n 及 36、37 相关的基本双重模式，和各种致动器如用 38、39 表示的

致动器相互作用。例如这些致动器是为了控制自行车换档功能而与前部换档机构和后部换档机构相关联的致动器。

5 对传感器 36 和 37 而言，与致动器 38 和 39 的通俯发别通过相应的物理线 380 和 390 实现。对于这些物理线而言，具有相连的反馈线 381 和 391 是有益的，例如，致动器 38 和 39 可以通过反馈线向处理器 31 指示它们自己的有效位置或操作状态。

10 因此很明显的，在传感器与网络 320 相连的情况下，传感器 36、37 的数目和种类，以及致动器如致动器 38、39 的数目和种类可以是任意的。此外就通信模式来说，设想在无线网络 320 中插入一个或更多致动器是可能的。

图 2 说明了前面所提到的某些元件在自行车中的可能位置。

15

关于块 10、20 以及控制按钮 28、29 的布置已经在前面描述过了。

20 一般为了将块 30 置于通过网络 320 服务的各种传感器 41、42、43 等的中心地区，将块 30 置于紧贴瓶状壳体下的位置是比较有利的。在这方面，仅举例来说，将会看到如图 2 中所示，3 个这样的传感器一个置于前叉上（传感器 41），一个接近于曲柄机构（传感器 42），另一个大约位于沿着自行车一个后叉的中间位置（传感器 43）。这就传感器 44 而言，仅举例来说，可以作为一个心跳速率传感器，这已经指出了网络 320 与那些没有必要置于自行车上的传感器之间进行通信的可能性。

25

显然可将传感器 36 置于曲柄机构的相应位置，而更为可取的是将其置于底部支架的相应位置处，同时将传感器 37 置于后部换档机构的相应位置，这样就能够检测链条的运动情况。在这儿，致动器 38 表示一个控制换档的致动器。

30

标记 50、50A、50B 用业表示在自行车上的电源，如电池等，和用于对所述电池进行充电的发电机的可能布置。此外，假定依据本发明的系统非常适合于用具有很长电池使用寿命的小尺寸电池（如钮扣电池）来供电的话，就应当可以证明这些发电机是经常使用的，而不是完全多余的。

总体来说，很明显地，图 2 仅以举例的方式提供了如图 1 中所示的某些元件如何在自行车上进行布置。因此无论如何也不能这样理解：这一图示旨在完全和/局限地说明布局的可能性，尤其是为实现对自行车功能的高级监控而进行功能结合的可能性。

为了对系统 1 中的数据进行通信和处理，为了获得所描述的功能而涉及的信息数量一定会导致采用那些被认为是优先的技术。

依据双向性标准，最好是用串行格式来创建各种模块之间、尤其是块 10、20、30 之间的连接。这尤其适用于连接块 10 和 20 的通信线 12，以及连接块 20 和 30 的通信线 23。

上述连接方式能够以尽可能减少连接数目的方式，例如避免块 10 和块 30 之间的直接连接来传送数据。

块 10 的设计功能是作为管理系统块（功能基本上与那些所谓的“自行车计算机”相似），象已经描述的那样，以能使其更好地从自行车中移走的方式进行制造，这可能会导致用块 10 本身和与块 10 相互作用的块 20 来检测块 10 的插入或移走。

此外，至少对最重要的信息流而言，借助于双向通信，可能会将每一信息流中那些被认为是更重要的信息赋予明显的优先权，而且还可以确保通信的可预测性。此外，系统（尤其是块 30）能够恰当监控

电源——要么是电池要么是发电机的操作状态。

此外，系统能够优化电能消耗。依据在两个用于工业发明领域、与本申请同一日期的专利申请中详细描述的原则，这能很好地实现。

5

在这方面，将会意识到将块 20 最好与元件（支架或类似物）相连其能够使块 10 可去除安装。同时这种安装方式有利于块和按钮 28、29 之间的通信，它通过包含在把手中的线能更好地实现。

10

上述布置还能使块 20 和块 30 之间的物理连接更好地固定在一个外壳内，象已经描述的那样，其位于瓶状壳体的下面。

图 3 的框图非常详细地说明了用于更好地实现块 10、块 20 和块 30 之间物理连接的模式。

15

从图 3 的框图中可以看出，考虑到要允许双向类型的数据交换，连接的数目最好限制在最小值，并且最好是依据异步类型协议实现（因此不需要考虑一同步或时钟信号）。

20

首先从对连接块 10 与块 20 的线 12 的检查中可以注意到，该线通常除了包含地线 86 以外，还包含有其他两条用标记 84 和 85 表示的线。后两条线分别用业实现从块 10 到块 20 的传送，和从块 20 到块 10 的传送。

25

更可取的，线 84 和 85 在各自连接的接收端分别连接一个位于线本身和地之间的电阻 10R 和 20R1。上述电阻使之变得可能：通过计算接收信号 Rx 的逻辑状态从而评估在块之间是否存在物理连接。如果该信号永远为逻辑值“0”，这就意味着没有人在驱动相应的连接，也就是表示不存在连接。在正常的连接状态下，接收信号通过传送信号 Tx，至少是暂时地保持在高逻辑电平上（如处于逻辑值“1”）。

30

一个本质上相似的布置被用于连接块 20 和块 30 的线 23 上。

5 在这种情况下，地线用标记 83 表示，同时两条用于从块 20 到 30 的传送和从块 30 到 20 的传送的线分别用 81 和 82 表示。

同样的后两条线 81 和 82 在各自的接收端分别连接电阻 20R2 和 30R，这些电阻用来评估物理连接的存在性。

10 块 20 基本上具有通讯单元的功能，它主要用来完成以下任务：

-证实系统 1 是可用的，这意味着所有的功能块 10、20 和 30 都存在并相互连接；例如，作为电阻 10R 不存在的结果，会导致具有显示单元功能的块 10 的不存在，这可以由刚才所描述的方法检测到，由此块 20 会介入系统 1 来禁止后者的全部功能，或者是至少和块 10 存在相关的功能；

15 -循环探询网络 320 的控制单元 32 从而更新信息并把该信息（在可能的处理之后）传送给块 10；

-处理如通过按钮 28、29 所发布命令的相应请求（将会注意到，为简化表示起见，和块 20 相连的这些按钮没有在图 3 中表示出来），以便决定将上述命令（请求）传送给作为显示单元的块 10，与/或块 30 中包含的控制单元 31。

块 20 的活动是由减少激活资源时间的标准来控制的，这是为了减少电能的损耗。

25 由块 20 传送到块 20 的信息是上面已经描述过的两个功能块 31 和 32 所产生的。

30 块 31（其主要具有和致动器如致动器 38、39 交互作用的功能）仅仅是在其被来自单元 20 的请求所涉及时才做出反应，也就是说，

仅仅在有启动命令时才做出反应。

5 以对称的方式，块 32 具有管理网络 320 的功能，如果能被线 35 上来自控制器 31 的信号所激活，就会将来自网络 320 的信息循环传送到通讯单元 20。

10 更为可取的是将协议和物理接口用于这个目的，除了使用在线 81 和 82 上用来启动块 20 和 30 之间异步双向通讯的信号以外，还可使用在线 89 上由处理器 201 驱动、用于激活配置为从属的处理器 31 的信号。在线 35 上由处理器 31 生成的信号具有释放线 82 上存在信号的功能，其目的是控制这种情况下作为从属的处理器 32。

15 因此在正常的操作状况下，信息源于处理器 32，并传送到单元 20。如果需要将请求从块 20 传送到处理器 31，这会依据下面描述的顺序发生：

-激活线 89 上的信号，该信号用来激活配置为从属的处理器 31，并在线 35 上产生一个用于同样配置为从属的处理器 32 的释放电平；

20 -在一段预设时间之后，需要允许完成在处理器 32 和处理器 201 之间进行的可能通信，来自块 201 的请求通过线 81 上的信号传送到处理器 31；

-通过由处理器 31 激活的信号 35 重新允许处理器 32 来控制在线 82 上的信号；

25 -一旦执行了请求，处理器 31 通过信号 35 自处理器 32 请求线 82 上的控制信号，然后在一段预设的时间间隔之后，从处理器 31 中回复信息到处理器 201；以及

-在回复传送结束时，恢复正常的操作状态，通过允许利用的线 35 使线 32 允许控制线 82 上的信号。

30 此外在通信线 23 的前后关系中，要注意线 90 的存在，该线设计用来允许传送来自块 30（一般和电源 50、50A 和 50B 相连）的供应

电压到块 20。由于块 20 甚至在将其从系统中去除时也必须由电源支持，因此它有一个属于自己的可使用的电源 10B。

5 块 30 和块 20 之间的通信最好以一预定的波特率并依据字节帧发生。一种类型的帧由处理器 32 生成到处理器 201 中；另一种类型的帧则是和处理器 31 与处理器 201 有关的。

由于通讯是双向的，因此对于这样两种主要类型的帧中的每一个来说，都存在用于不同情况的特定子类型。

10

通常相关的帧结构包含一个头字节，使其可能确认传送信息以及帧的特定格式的源头（处理器 31、理器 32 和处理器 201 等）：

- 由处理器 32 传送给处理器 201 的数据块；
- 由处理器 31 传送给处理器 201 的块 30 的状态和有关致动器的信息；
- 15 -由处理器 201 传送给处理器 31 的请求；以及/或
- 由处理器 201 传送给处理器 32 的请求。

20 然后，接下来的是在传送中所涉及的每一类型帧的特定数据段。然后是提供用于验证通信成功结果的最终控制字节。

在图 4 到 7 中表示了一些通讯帧的例子。

25 在所有上述附图中，标识 H 表示头字节，同时标识 CK 表示最终控制字节。

特定来说，图 4 分为由 a)、b)和 c)表示的三个部分，表示用于从处理器 32 传送信息到单元 20 的帧的一些例子。

30 例如，图 4a)表示一个用于向块 20 传送与速度传感器、如插入网

络 320 中的传感器 41 所采集数据有关的信息的帧。

在上述帧中，第一字段 C1 用来表示由速度传感器产生的脉冲数量和/或在一预定时间内这些脉冲的平均值。第二字段 C2 用来传送由传感器如踏板节奏传感器所产生的脉冲数量和/或在一定时间内的平均值。

图 4b)表示一种非常简单的帧的可能结构，它除了包含头字节 H 和控制字节 CK 以外，还包含一个单一字段 C3，用于传送与图 2 中所

图 4c)表示一种例如用于传送来自踏板力量传感器的信息的帧的非常相似的结构。同样在这种情况下，除了头字节 H 和控制字节 CK 以外，该帧还包含一个单一字段 C4，用于传送如曲轴转动期间所记录的一定量的值（例如第十六次力值）。

图 5 表示一个更复杂的帧结构，其中除了包含头 H 和控制字节 CK 以外，还包含多个字段 C5 到 C8，用于从处理器 31 传送关于和自行车传动有关的致动器 38、39 中的某一个的运行状态的信息到块 20。

在这种情况下，字段 C5 设计用来传送状态信息，同时字段 C6 传送关于后部换档机械我位置和/或前部换档机构位置的信息。字段 C7 和 C8 能够用来表示后部换档机构的位置高度和前换档机构的位置高度。

图 6 则表示一个可能的、用于从处理器 201 向处理器 31 传送信息的帧结构。同样在这种情况下，除了头字节 H 和控制字节 CK 以外，帧还包含由标志 C9 到 C11 表示的一些字段，这些字段分别用于表示携带一请求字节（依赖于位的位置）、一用于读取/修改的给定地址和一个用于读取/修改的给定值。

最后，图 7 表示一个可用来从处理器 201 向控制处理器 32 传送信息的帧结构示例。在这种情况下，在头字节 H 的后面跟随字段 C12 到 C14，分别用来表示携带一请求码，一网络 320 中的相应地址和形成网络 320 部分单元的配置参数。其后通常跟随控制字节 CK。

更为可取的是，每一个包含在图 4 到 7 中所表示的帧内的字节，其特征是具有一个开始位下降沿和两个结束位。

当然，在没有损害本发明原则的情况下，构造和实施例的细节可以和这里描述和说明的有很大的不同，因此也没有脱离本发明的范围。

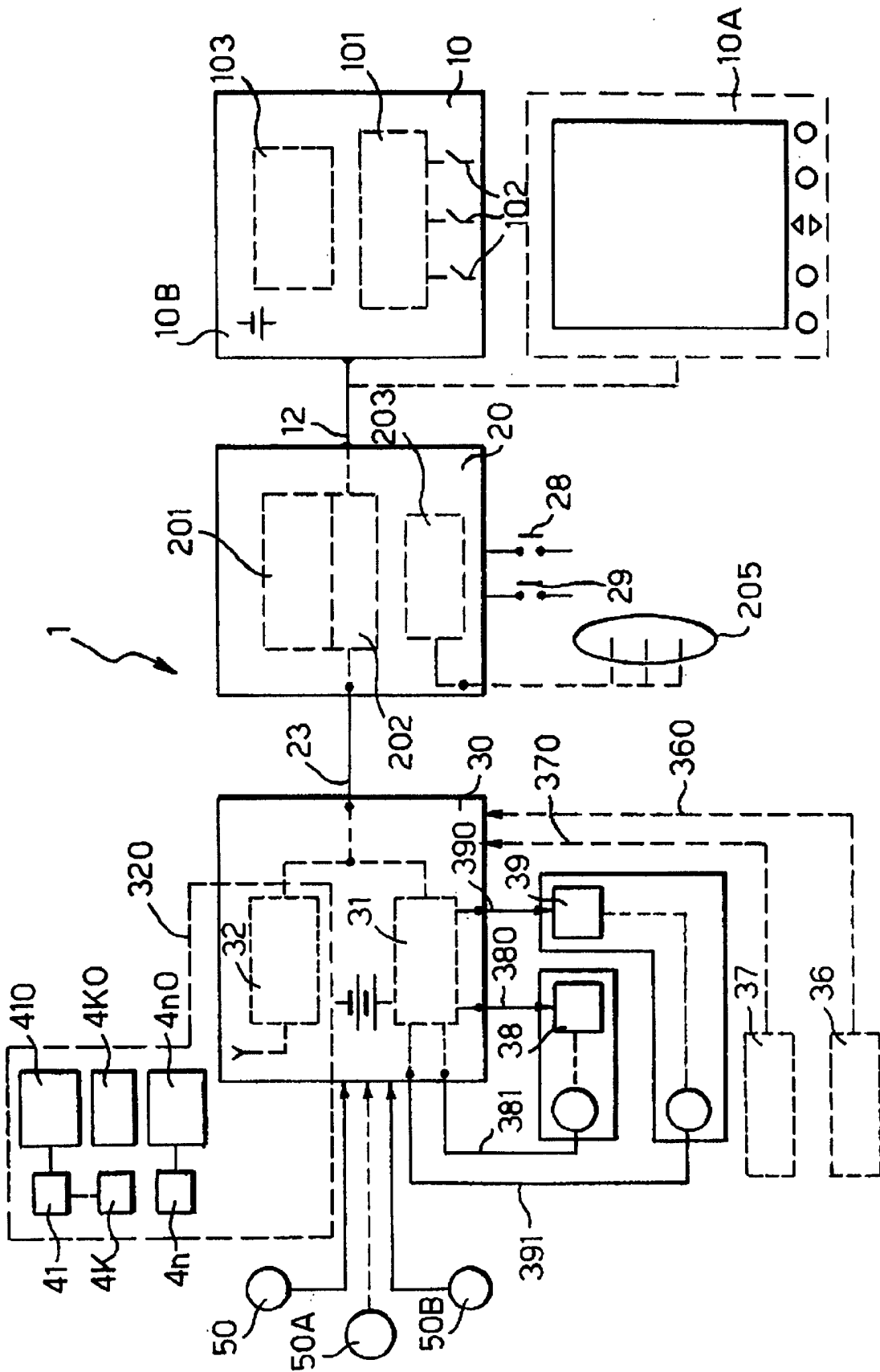


图 1

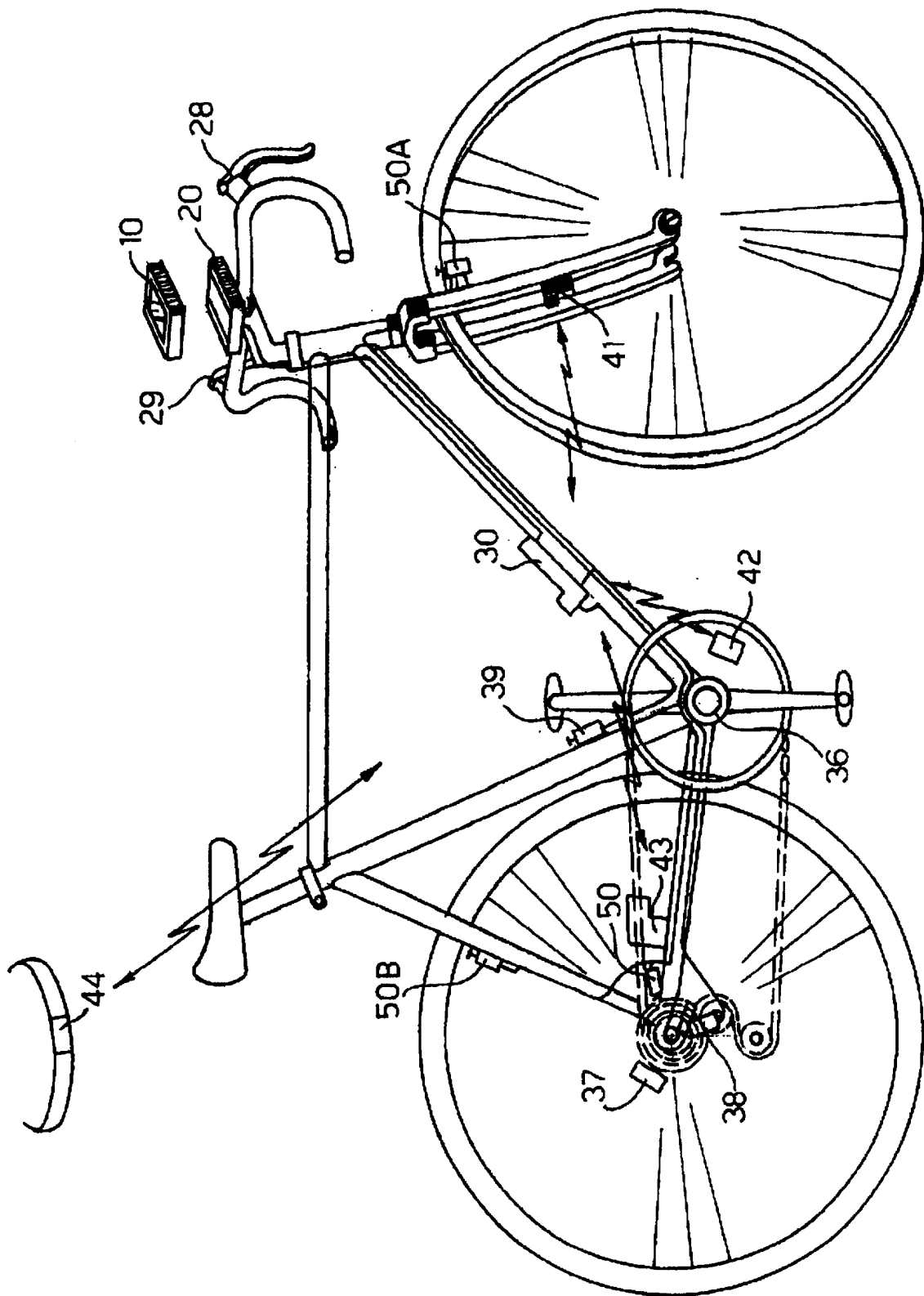


图 2

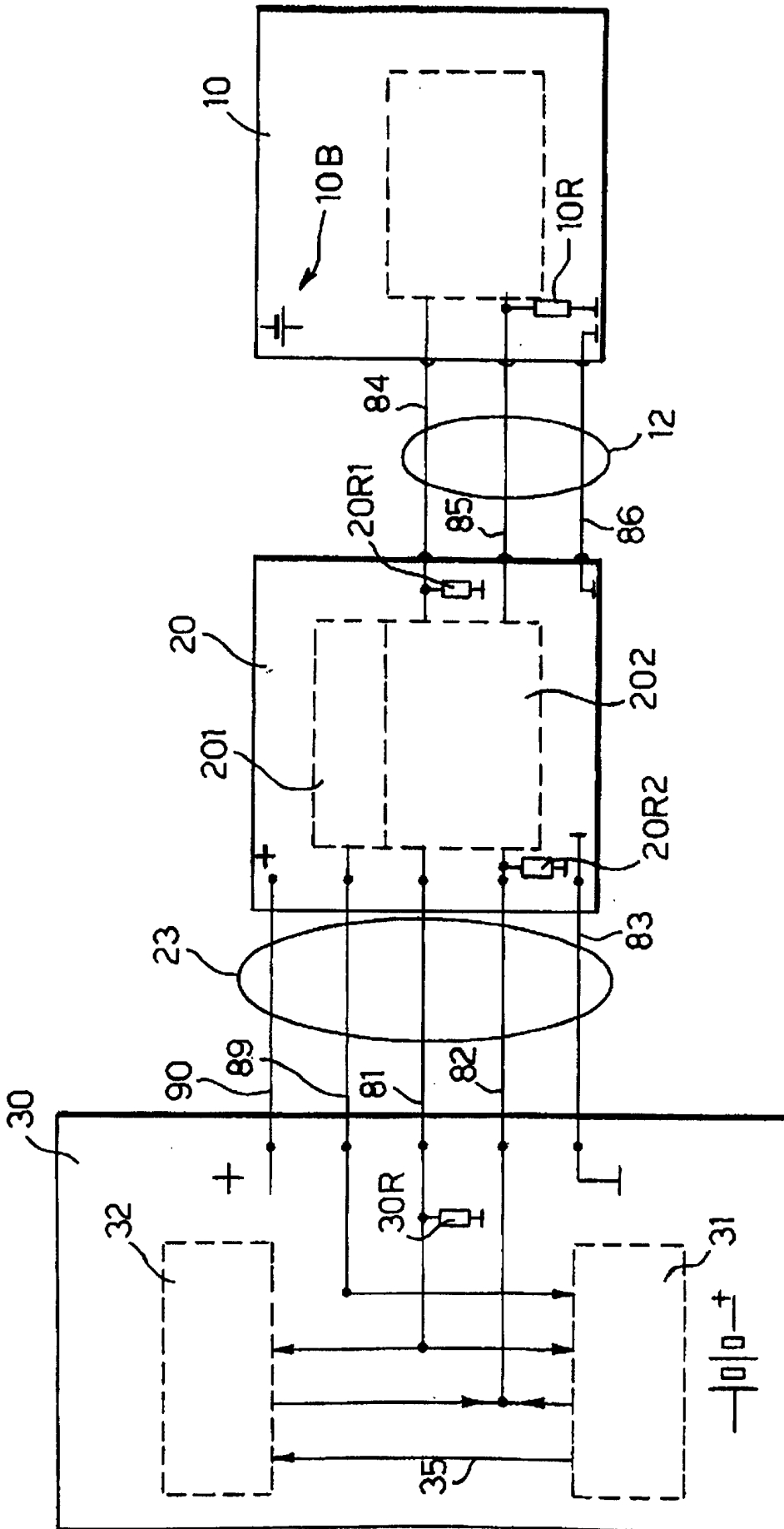


图 3

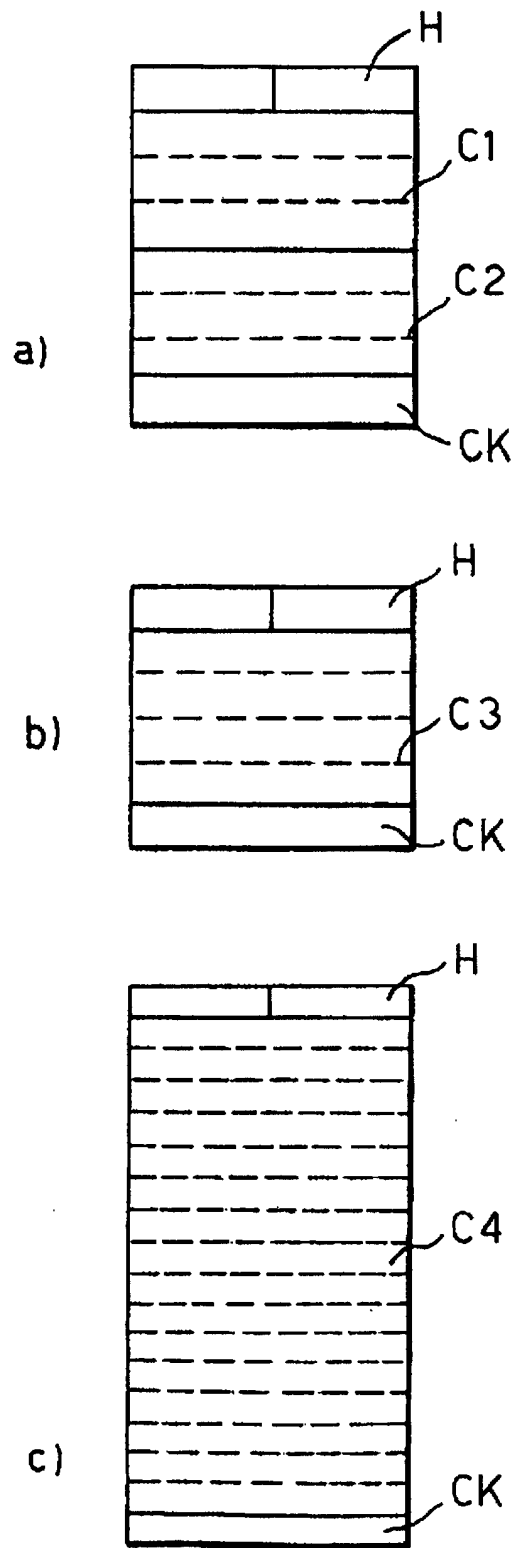


图 4

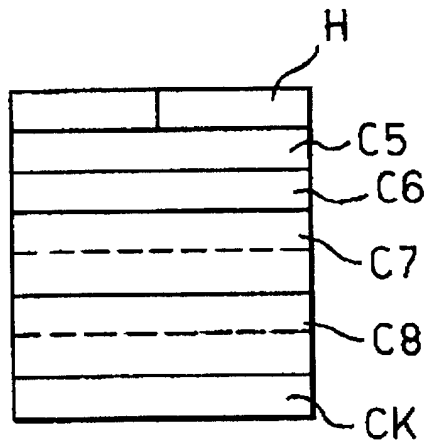


图 5

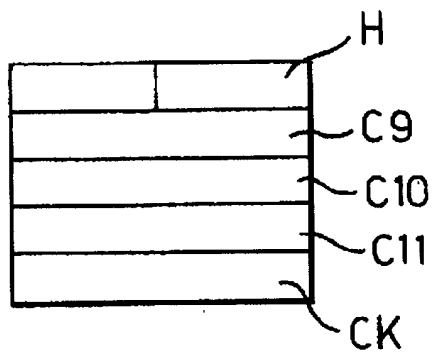


图 6

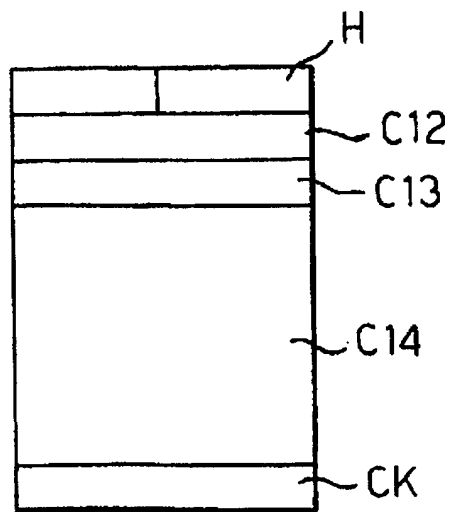


图 7