



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1952853 B

(45) 授权公告日 2010.04.07

(21) 申请号 200510109046.8

US 5619196 A, 1997.08.08, 全文.

(22) 申请日 2005.10.18

审查员 黄毅斐

(73) 专利权人 普诚科技股份有限公司

地址 中国台湾台北县新店市宝桥路 233-1
号 2 楼

(72) 发明人 黄伟智

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所 11277

代理人 刘新宇

(51) Int. Cl.

G06F 3/02 (2006.01)

(56) 对比文件

US 5929790 A, 1999.07.27, 全文.

CN 1304079 A, 2001.07.18, 全文.

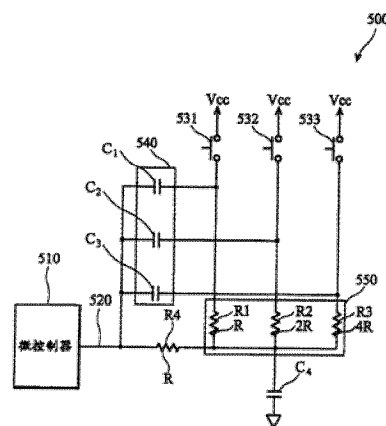
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

按键装置及其按键侦测方法

(57) 摘要

本发明提供一种按键装置及其按键侦测方法，设有一电压源以及多个按键，电压源连接于多个按键的一端，包括：一充电模块，用以提供相对应多个按键的多条充电路径，当至少一按键被按压时，产生对应的至少一导通的充电路径；一负载电容，用以自对应的至少一导通的充电路径取得电能以产生一充电信号；一控制模块，具有多个控制电容，当至少一按键被按压而产生一控制信号时，对应该按键被导通的控制电容用以传送控制信号；一微控制器，于接收控制信号时，计算充电信号达到一第一预定电压的一充电时间，并依据充电时间来判断是何种按键组合被按压。本发明无需使用大量的接脚，亦无需使用昂贵的零件，故可提供设计者更大的弹性，有效减少成本。



1. 一种按键装置，设有一电压源以及多个按键，该电压源连接于多个按键的一端，用以提供电能，其特征在于该按键装置包括：

一充电模块，具有多个充电电阻，分别耦接于该多个按键的另一端，用以提供相对应多个按键的多条充电路径，当该多个按键中至少一按键被按压时，产生相对应的至少一导通的充电路径；

一负载电容，耦接于该充电模块，用以自相对应的该至少一导通的充电路径取得该电压源所提供的电能以产生一充电信号；

一控制模块，具有多个控制电容，分别耦接于该多个按键的另一端以及该多个充电电阻，当至少一按键被按压而产生一控制信号时，对应该按键被导通的该控制电容用以传送该控制信号；以及

一微控制器，耦接于该控制模块以及该充电模块，于接收该控制电容所传送的该控制信号时，用以计算该充电信号达到一第一预定电压的一充电时间，并依据该充电时间来判断是何单独按键或何种按键组合被按压；

其中，每一充电电阻是具有不同的电阻值以对应不同的充电时间。

2. 根据权利要求 1 所述的按键装置，其特征在于：该控制模块是耦接于该微控制器的一通用输出输入脚位。

3. 根据权利要求 2 所述的按键装置，其特征在于：该通用输出输入脚位是为输入模式，当该控制信号产生时，是透过该通用输出输入脚位对该微控制器产生中断，以使该微控制器开始计算该充电时间。

4. 根据权利要求 3 所述的按键装置，其特征在于：若该多个按键的个数、该充电模块的充电电阻的个数、该控制模块的控制电容的个数是为 3；且该充电模块内的一第一充电电阻、一第二充电电阻、一第三充电电阻的电阻值分为 R 、 $2R$ 、 $4R$ ，该负载电容的电容值为 C ，则对应于不同充电路径的一第一按键、一第二按键、一第三按键的该充电时间分别为 RC 、 $2RC$ 、 $4RC$ 。

5. 根据权利要求 4 所述的按键装置，其特征在于：若该微控制器计算出的该充电时间是为 RC ，即侦测出该第一按键被按压；若该微控制器计算出的该充电时间是为 $2RC$ ，即侦测出该第二按键被按压；若该微控制器计算出的该充电时间是为 $4RC$ ，即侦测出该第三按键被按压。

6. 根据权利要求 2 所述的按键装置，其特征在于该按键装置另包含有：

一放电电阻，耦接于该负载电容以及该微控制器，用以提供该微控制器到该负载电容的一放电路径；

其中该放电路径作用时该微控制器是暂停对该按键装置的多个按键进行侦测，作用方式为首先将该通用输出输入脚位设为输出模式，并提供电压以对该负载电容充电；当该负载电容充电至该第一预定电压时，则将该通用输出输入脚位设为输入模式，使该负载电容透过该放电路径对该微控制器放电至一第二预定电压以计算出一放电时间；最后利用计算出的该放电时间来重新估算该负载电容的电容值。

7. 根据权利要求 6 所述的按键装置，其特征在于：该微控制器是根据该放电时间，调整该多个按键中每一个按键所对应的该充电路径的该充电时间的范围。

8. 一种按键侦测方法，用于一按键装置，该按键装置包含有一微控制器、多个按

键、一负载电容以及一电压源，其特征在于该按键侦测方法包括：

提供对应多个按键的多条充电路径，经由该多个按键至该负载电容；

当至少一按键被按压时，自相对应的至少一导通的充电路径开始充电以产生一充电信号，并产生一控制信号以控制该微控制器开始计算该充电信号达到一第一预定电压的一充电时间；以及

利用该充电时间判断是何单独按键或何种按键组合被按压；

其中，每一充电路径皆对应不同的充电时间。

9. 根据权利要求 8 所述的按键侦测方法，其特征在于：当该控制信号产生时，是透过该控制信号来产生中断，以使该微控制器开始计算该充电信号的该充电时间。

10. 根据权利要求 9 所述的按键侦测方法，其特征在于：该按键装置的多个按键是具有一第一按键、一第二按键、以及一第三按键，且对应的充电时间分别为一第一预定时间、一第二预定时间、以及一第三预定时间；当该微控制器计算出的该充电时间等于该第一预定时间时，该按键装置即侦测出该第一按键被按压；当该微控制器计算出的该充电时间等于该第二预定时间时，该按键装置即侦测出该第二按键被按压；当该微控制器计算出的该充电时间等于该第三预定时间时，该按键装置即侦测出该第三按键被按压。

11. 根据权利要求 8 所述的按键侦测方法，其特征在于：另包含有提供一放电路径，经由该负载性电容至该微控制器，以计算自该第一预定电压放电至一第二预定电压的放电时间，此时暂停对该按键装置的多个按键进行侦测，并利用计算出的放电时间以调整该多个按键中每一个按键所对应的该充电时间的范围。

按键装置及其按键侦测方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种电子产品，特别是有关于一种按键装置及其按键侦测方法。

背景技术

[0002] 请参阅图 1，图 1 显示第一现有按键装置 100 的示意图。按键装置 100 包含有一微控制器(MCU)110、多个接脚 121、122、123 以及 124，以及多个按键 131、132、133 以及 134。如图所示，按键 131、132、133 以及 134 分别透过接脚 121、122、123 以及 124 耦接于微控制器 110。举例来说，当使用者按压按键 131 时，接脚 121 上的电子信号即产生变化，此时微控制器 110 可透过接脚 121 所传送的电子信号来侦测出按键 131 被按压，并针对被按压的按键 131 进行相关后续处理。由上述说明可知，按键装置 100 在侦测按键时，需要具备有与按键个数相同的接脚个数；换句话说，若是按键装置具有 N 个按键，则微控制器亦需要具有 N 个接脚。理论上微控制器的接脚个数并未有所限制，然而，在实际应用上，接脚个数愈多的微控制器其晶片面积愈大，且成本愈高。

[0003] 请参阅图 2，图 2 显示第二现有按键装置 200 的示意图。按键装置 200 包含有一微控制器(MCU)210、多个接脚 221、222、223、224、225 以及 226，以及多个按键 231、232、233、234、235、236、237、238 以及 239。各个接脚的连接关系说明如下：接脚 221 耦接于按键 231、232、233 的一端；接脚 222 耦接于按键 234、235、236 的一端；接脚 223 耦接于按键 237、238、239 的一端；接脚 224 耦接于按键 231、234、237 的另一端；接脚 225 耦接于按键 232、235、238 的另一端；接脚 226 耦接于按键 233、236、239 的另一端。接脚 221、222、223 是用以传送致能信号至其耦接按键，而当一特定按键被致能时，对应的接脚(接脚 224、225、226 之一)则可侦测出该特定按键被按压。举例来说，当使用者按压按键 231 时，接脚 221 传送致能信号给 231，微控制器 210 可透过按键 231 对应的耦接接脚 224 侦测到按键 231 被按压。由上述说明可知，按键装置 200 在侦测按键时，9 个按键仅需 6 个接脚即可，至于接脚个数 N 和按键个数 M 的关系则可经由设计而有其它不同的变化，一般来说，接脚个数 N 设计成小于按键个数 M。相较于第一现有按键装置 100，在一预定的按键个数下，选用按键装置 200 的架构可以减少所需的接脚个数，而这样的架构常见于遥控器内部电路的设计。

[0004] 请参阅图 3，图 3 显示第三现有按键装置 300 的示意图。按键装置 300 包含有一微控制器(MCU)310、多个接脚 321 与 322、一模拟数字转换器(analog-to-digital converter, ADC)340、以及多个按键 331、332、333、以及 334。多个按键 331、332、333、以及 334 耦接至模拟数字转换器 340 的模拟输入，模拟数字转换器 340 的数字输出则耦接至微控制器(MCU)310 的多个接脚 321 与 322。由于每一按键所串接电阻的电阻值皆不相同(例如按键 332 所串接的电阻值为 $2R$)，是以当任一按键被按压时，模拟数字转换器 340 的模拟输入端产生的电压位阶皆不相同，在此共有 4 种不同的电压位阶，对应模拟数字转换器 330 的输出脚位个数为 $\log_2 4 = 2$ 。由上述说明可知，若是按键装置 300 具

有 N 个按键，则微控制器至少需要具有 $\log_2 N$ 个接脚。相较于按键装置 100 与 200，当所需的按键个数愈来愈多时，按键装置 300 可大幅减少所需的接脚个数。然而，模拟数字转换器相当昂贵，且亦具有一定的面积，容易造成设计时面积的浪费与成本的增加。

[0005] 请参阅图 4，图 4 显示第四现有按键装置 400 的示意图，其包含有一控制单元 410，其作法与按键装置 300 相同，皆是利用电压位阶不同来判断哪一个按键被按压，同样具有设计时产生体积浪费与增加成本的缺点，进一步的详细说明请参阅中国台湾专利案号 I226731，在此不再赘述。

发明内容

[0006] 有鉴于此，本发明提供一种按键装置，设有一电压源以及多个按键，该电压源连接于多个按键的一端，用以提供电能，该按键装置包括：一充电模块、一负载电容、一控制模块以及一微控制器。充电模块具有多个充电电阻，分别耦接于多个按键的另一端，用以提供相对应该多个按键的多条充电路径，当多个按键中至少一按键被按压时，产生相对应的至少一导通的充电路径；负载电容耦接于充电模块，用以自相对应的该至少一导通的充电路径取得电压源所提供的电能以产生一充电信号；控制模块具有多个控制电容，分别耦接于多个按键的另一端以及多个充电电阻，用以当至少一按键被按压而产生一控制信号时，对应该按键被导通的控制电容来传送控制信号；以及微控制器耦接于控制模块以及充电模块，于接收控制电容所传送的控制信号时，用以计算充电信号达到一第一预定电压的一充电时间，并依据充电时间来判断是何单独按键或何种按键组合被按压。每一充电电阻是具有不同的电阻值以对应不同的充电时间。

[0007] 本发明所述的按键装置，该控制模块是耦接于该微控制器的一通用输出输入脚位。

[0008] 本发明所述的按键装置，该通用输出输入脚位是为输入模式，当该控制信号产生时，是透过该通用输出输入脚位对该微控制器产生中断，以使该微控制器开始计算该充电时间。

[0009] 本发明所述的按键装置，若该多个按键的个数、该充电模块的充电电阻的个数、该控制模块的控制电容的个数是为 3；且该充电模块内的一第一充电电阻、一第二充电电阻、一第三充电电阻的电阻值分为 R 、 $2R$ 、 $4R$ ，该负载电容的电容值为 C ，则对应于不同充电路径的一第一按键、一第二按键、一第三按键的该充电时间分别为 RC 、 $2RC$ 、 $4RC$ 。

[0010] 本发明所述的按键装置，若该微控制器计算出的该充电时间是为 RC ，即侦测出该第一按键被按压；若该微控制器计算出的该充电时间是为 $2RC$ ，即侦测出该第二按键被按压；若该微控制器计算出的该充电时间是为 $4RC$ ，即侦测出该第三按键被按压。

[0011] 本发明所述的按键装置，该按键装置另包含有：一放电电阻，耦接于该负载电容以及该微控制器，用以提供该微控制器到该负载电容的一放电路径；其中该放电路径作用时该微控制器是暂停对该按键装置的多个按键进行侦测，作用方式为首先将该通用输出输入脚位设为输出模式，并提供电压以对该负载电容充电；当该负载电容充电至该第一预定电压时，则将该通用输出输入脚位设为输入模式，使该负载电容透过该放电路径对该微控制器放电至一第二预定电压以计算出一放电时间；最后利用计算出的该放电时

间来重新估算该负载电容的电容值。

[0012] 本发明所述的按键装置，该微控制器是根据该放电时间，调整该多个按键中每一个按键所对应的该充电路径的该充电时间的范围。

[0013] 本发明另提供一种按键侦测方法，用于一按键装置，该按键装置包含有一微控制器、多个按键、一负载电容以及一电压源，该按键侦测方法包括：提供对应多个按键的多条充电路径，经由该多个按键至该负载电容；以及当至少一按键被按压时，自相对应的至少一导通的充电路径开始充电以产生一充电信号，并产生一控制信号以控制该微控制器开始计算该充电信号达到一第一预定电压的一充电时间，利用该充电时间判断是何单独按键或何种按键组合被按压。每一充电路径皆对应不同的充电时间。

[0014] 本发明所述的按键侦测方法，当该控制信号产生时，是透过该控制信号来产生中断，以使该微控制器开始计算该充电信号的该充电时间。

[0015] 本发明所述的按键侦测方法，该按键装置的多个按键是具有一第一按键、一第二按键、以及一第三按键，且对应的充电时间分别为一第一预定时间、一第二预定时间、以及一第三预定时间；当该微控制器计算出的该充电时间本质上等于该第一预定时间时，该按键装置即侦测出该第一按键被按压；当该微控制器计算出的该充电时间本质上等于该第二预定时间时，该按键装置即侦测出该第二按键被按压；当该微控制器计算出的该充电时间本质上等于该第三预定时间时，该按键装置即侦测出该第三按键被按压。

[0016] 本发明所述的按键侦测方法，另包含有提供一放电路径，经由该负载性电容至该微控制器，以计算自该第一预定电压放电至一第二预定电压的放电时间，此时暂停对该按键装置的多个按键进行侦测，并利用计算出的放电时间以调整该多个按键中每一个按键所对应的该充电时间的范围。

[0017] 本发明所述按键装置及其按键侦测方法，在侦测按键时，无需使用大量的接脚来加以侦测，亦无需使用昂贵的零件（如模拟数字转换器），故可提供设计者更大的弹性，并且有效减少成本。

附图说明

[0018] 图 1 显示第一现有按键装置的示意图；

[0019] 图 2 显示第二现有按键装置的示意图；

[0020] 图 3 显示第三现有按键装置的示意图；

[0021] 图 4 显示第四现有按键装置的示意图；

[0022] 图 5 显示本发明按键装置一实施例的示意图；

[0023] 图 6 显示图 5 充电时接脚的电压与时间关系的示意图；

[0024] 图 7 显示图 5 放电时接脚的电压与时间关系的示意图。

具体实施方式

[0025] 为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举一较佳实施例，并配合所附图示，作详细说明如下。

[0026] 请参阅图 5，图 5 显示本发明按键装置 500 一实施例的示意图。按键装置 500 包

含有一微控制器 (MCU) 510、电压源 V_{cc} 、多个按键 531、532 以及 533、一接脚 520、一控制模块 540、一充电模块 550、一负载电容 C_4 、以及一放电电阻 R_4 。充电模块 550 包含有充电电阻 R_1 、 R_2 以及 R_3 ，分别耦接于按键 531、532 以及 533，用来提供按键 531、532 以及 533 经由电压源 V_{cc} 对负载电容 C_4 充电的充电路径。控制模块 540 包含有多个控制电容 C_1 、 C_2 以及 C_3 ，分别耦接于按键 531、532、533 以及充电电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 。上述电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 以及 R_4 的电阻值分别为 R 、 $2R$ 、 $4R$ 、以及 R ，控制电容 C_1 、 C_2 以及 C_3 的电容值则皆为一预定的常数值。请注意，在此接脚 520 是为了一通用输入输出 (general input/output, GPIO) 脚位，然而本发明并未将接脚的种类限定于通用输入输出脚位。以下详述按键装置 500 的各个模块作用。

[0027] 请同时参阅图 5 以及图 6，图 6 显示当一按键被按压而开始对负载电容 C_4 充电时接脚 520 的电压与时间关系的示意图。当时间 $T_{INITIAL}$ 时，按键 531 被按压并瞬间产生一控制信号，而被导通的控制电容 C_1 即透过接脚 520 将控制信号传送至微控制器 510 来产生一中断，此时微控制器 510 的状态设定为逻辑值 0。在此同时，自充电电阻 R_1 所提供的充电路径亦开始对负载电容 C_4 充电以产生一充电信号，此时收到中断的微控制器 510 即开始计算充电时间。当时间 T_{END} 时，负载电容已达到一第一预定电压，微控制器 510 即停止计算充电时间，在此同时微控制器 510 的状态会由逻辑值 0 转换成逻辑值 1，借此得知有按键被按压，而利用所计算的充电时间即可得知按键 531 被按压。由图 5 和图 6 可知，微控制器 510 所计算出的充电时间 $T_{END}-T_{INITIAL}$ 对应于 RC (充电电阻 R_1 的电阻值 R 乘以负载电容 C_4 的电容值 C)。同理，若是按键 532 被按压，则微控制器 510 所计算出的充电时间 $T_{END}-T_{INITIAL}$ 是对应于 $2RC$ ；而若是按键 533 被按压，则微控制器 510 所计算出的充电时间 $T_{END}-T_{INITIAL}$ 对应于 $4RC$ 。由上述说明可知，在一般情形下，若是微控制器 510 计算出的充电时间 $T_{END}-T_{INITIAL}$ 近似于 RC ，则按键装置 500 即可侦测出按键 531 被按压。同理，若是微控制器 510 计算出的充电时间 $T_{END}-T_{INITIAL}$ 近似于 $2RC$ ，则按键装置 500 即可侦测出按键 531 被按压。而若是微控制器 510 计算出的充电时间 $T_{END}-T_{INITIAL}$ 近似于 $4RC$ ，则按键装置 500 即可侦测出按键 533 被按压。

[0028] 此外本发明不仅仅能侦测单一个按键是否被按压，如果同时有多个按键被按压，本发明的按键装置亦可借由计算出的充电时间判断哪一种按键组合被按压。请参阅图 5，例如，当按键 531 及 532 同时被按压时，若设定按键 531 的充电电阻 R_1 的电阻值为 R ，按键 532 的充电电阻 R_2 的电阻值为 $2R$ ，则当按键 531 及 532 同时被按压时，充电电阻 R_1 、 R_2 的总电阻值会是 R 并联 $2R$ ，因此当微控制器 510 所测得的充电时间为 $2/3RC$ 时，则可判定按键 531 及 532 被同时按压，因此本发明的按键装置 500 不仅能侦测单一个按键是否被按压，亦可侦测多个按键是否同时被按压。

[0029] 理论上微控制器 510 所计算出的充电时间会几乎近似于充电路径上的充电电阻值乘以负载电容值，然而由于制程等外在不确定因素，将导致实际上的负载电容值与设计的初始值有相当程度的误差，是以在开始侦测前若可先校正负载电容值，则后续的微控制器 510 所计算出充电时间将能更精确对应至充电路径上的组件值。以下接着说明利用耦接一放电电阻以提供放电路径的方式来校正负载电容值。

[0030] 请同时参阅图 5 以及图 7，图 7 显示利用放电方式来校正负载电容值时接脚 520 的电压与时间关系的示意图。首先先将接脚 520 设为输出模式，并利用微控制器 510 经

由放电电阻 R4 所提供的放电路径对负载电容充电。当时间 T_1 时, 负载电容已被充电至第一预定电压时, 此时微控制器 510 的逻辑值为 1, 在此同时微控制器 510 的接脚 520 是切换至输入模式, 并开始进行放电以校正负载电容值。放电时, 负载电容是利用放电电阻 R4 所提供的放电路径对微控制器 510 放电, 在此同时微控制器 510 亦开始计算放电时间。当时间 T_2 时, 负载电容已放电至一第二预定电压, 此时微控制器 510 由逻辑值 1 转换成逻辑值 0, 在此同时微控制器 510 即停止计算充电时间。由于计算出的充电时间 (T_2-T_1) 是对应于放电电阻值 R 乘以负载电容值 C, 是以将上述充电时间 (T_2-T_1) 除以放电电阻值 R 即可得知按键装置 500 负载电容的实际电容值 C, 而所得的实际电容值 C 即可用来校正设计初始值的误差以提供按键侦测时, 微控制器 510 计算出对应每一个按键的放电时间的范围的精确度。请注意, 当进行放电以校正负载电容值时, 前述按键侦测的动作需先暂停, 待负载电容值校正完毕后方可恢复按键侦测的动作。

[0031] 相较于现有技术, 本发明按键装置 500 在侦测按键时, 无需使用大量的接脚来加以侦测, 亦无需使用昂贵的零件 (如模拟数字转换器), 故可提供设计者更大的弹性, 并且有效减少成本。

[0032] 以上所述仅为本发明较佳实施例, 然其并非用以限定本发明的范围, 任何熟悉本项技术的人员, 在不脱离本发明的精神和范围内, 可在此基础上做进一步的改进和变化, 因此本发明的保护范围当以本申请的权利要求书所界定的范围为准。

[0033] 附图中符号的简单说明如下:

[0034] 按键装置: 100、200、300、400、500

[0035] 微控制器: 110、210、310、510

[0036] 接脚: 121、122、123、124、221、222、223、224、225、226、321、322、520

[0037] 按键: 131、132、133、134、231、232、233、234、235、236、237、238、239、331、332、333、334、531、532、533

[0038] 模拟数字转换器: 340

[0039] 控制单元: 410

[0040] 控制模块: 540

[0041] 充电模块: 550

[0042] 充电电阻: R1、R2、R3

[0043] 控制电容: C1、C2、C3

[0044] 负载电容: C4

[0045] 放电电阻: R4

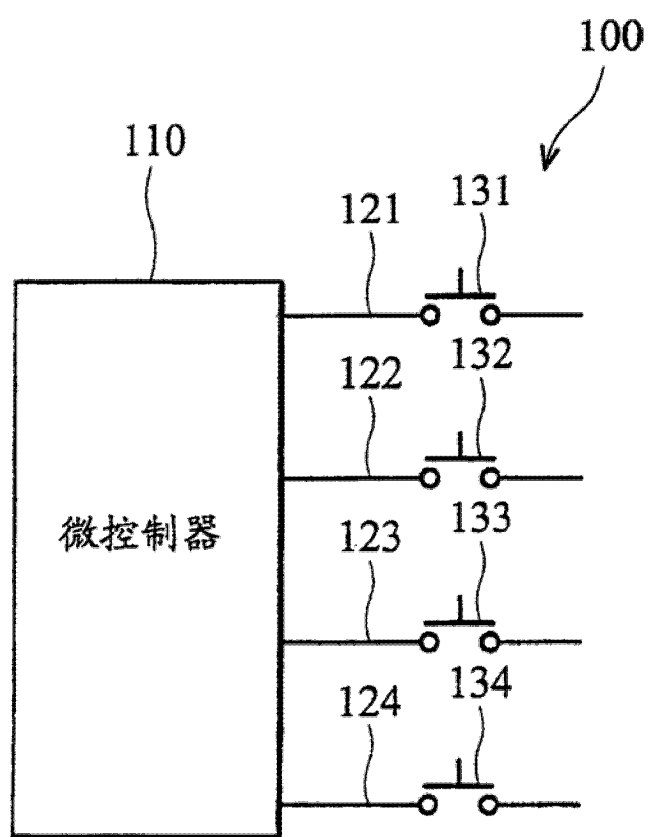


图 1

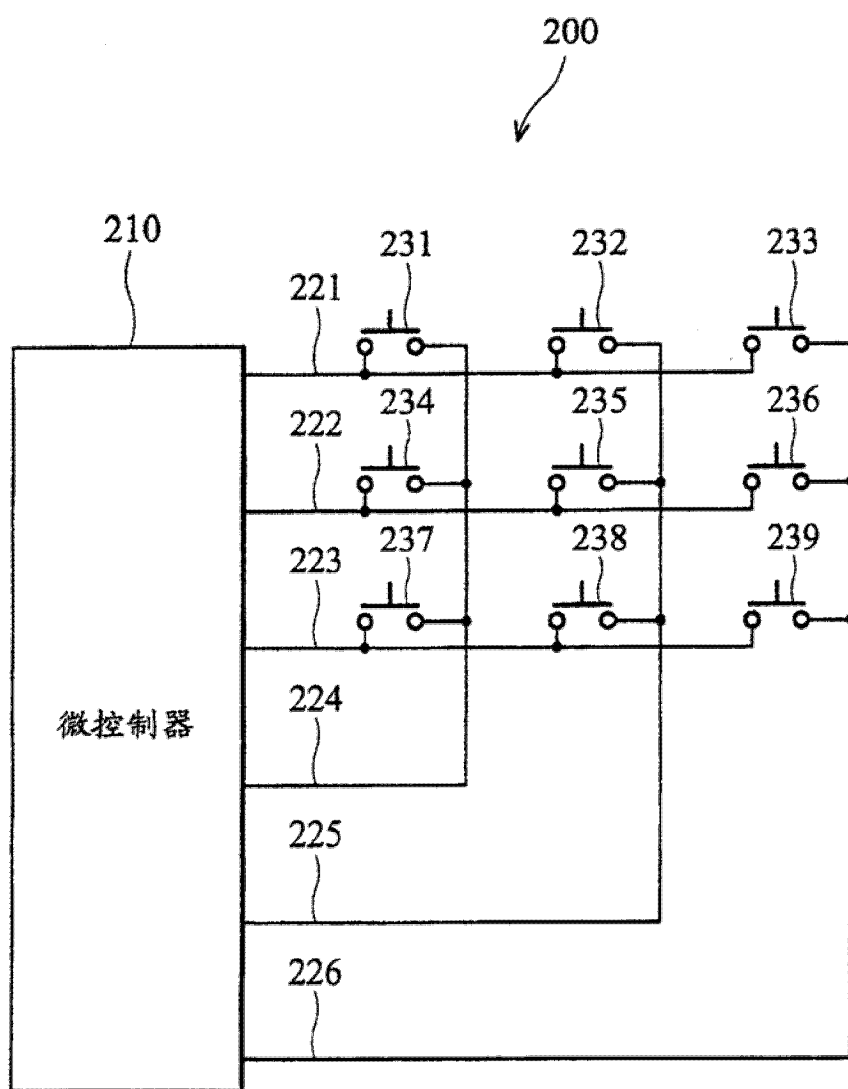


图 2

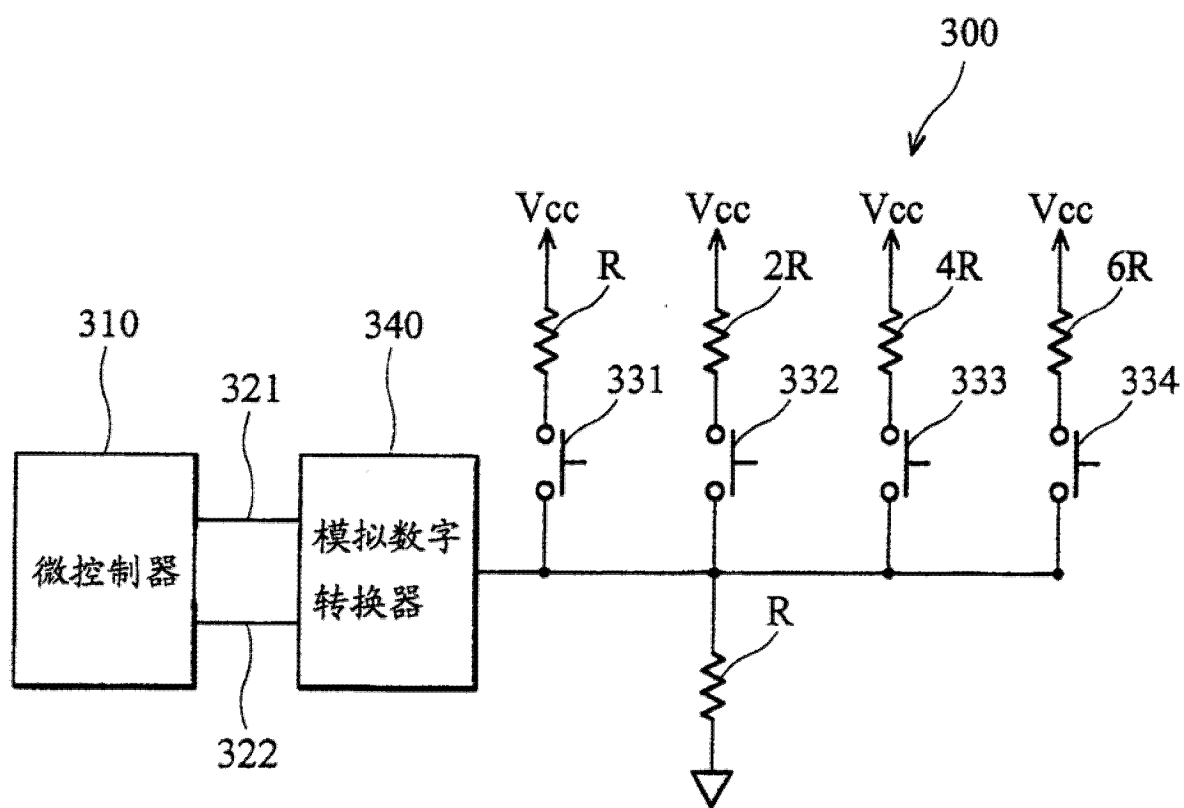


图 3

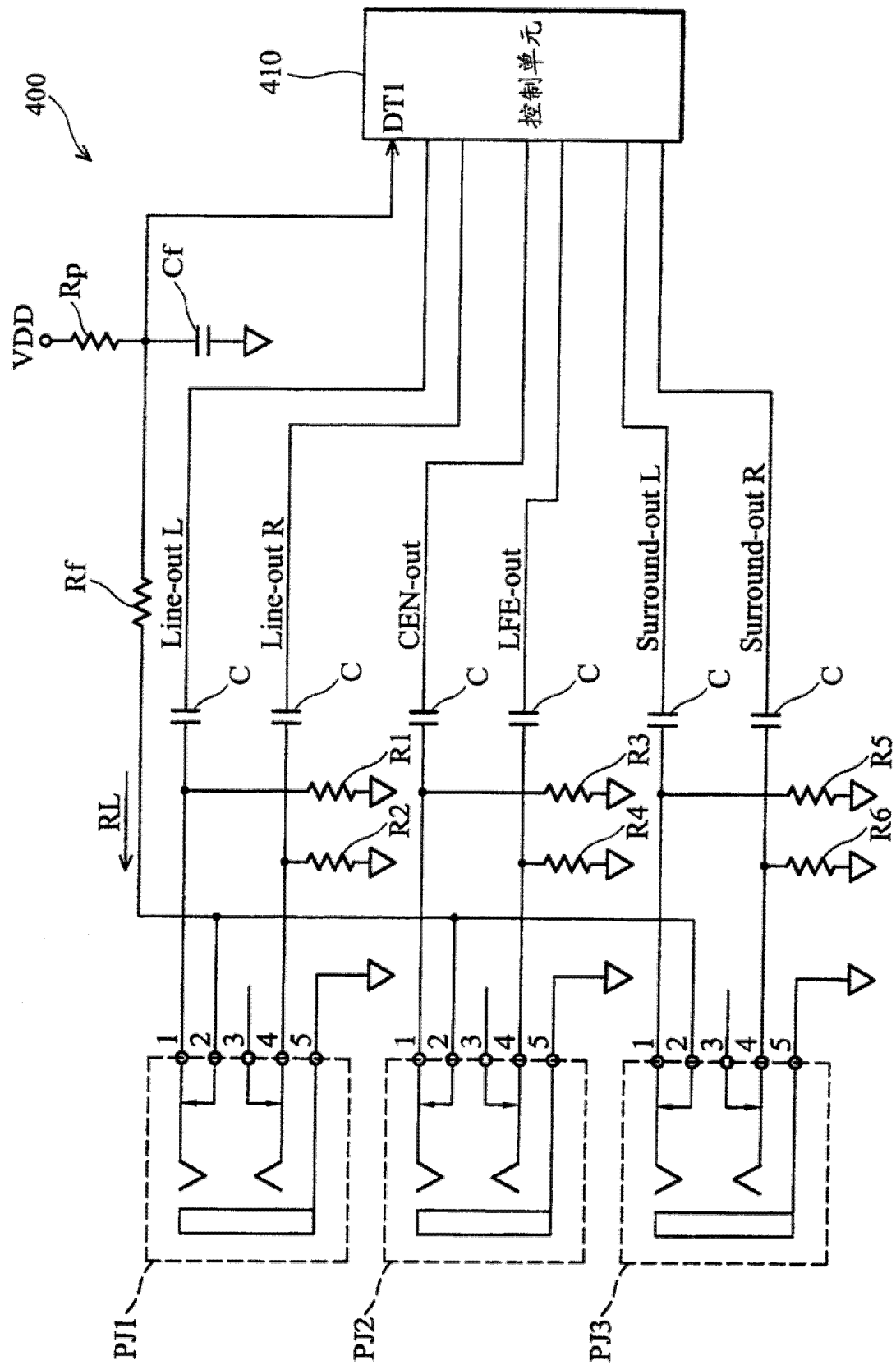


图 4

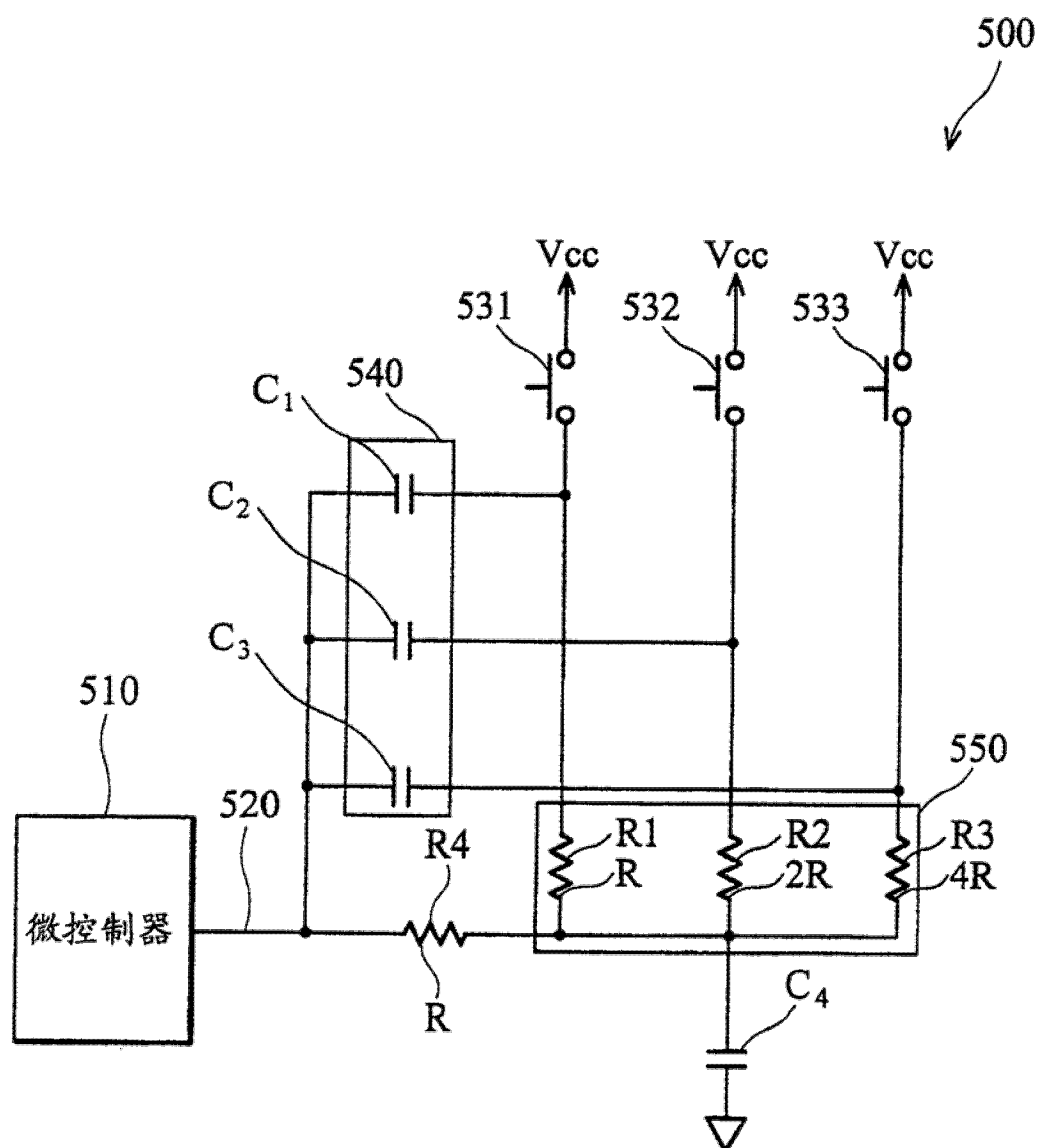


图 5

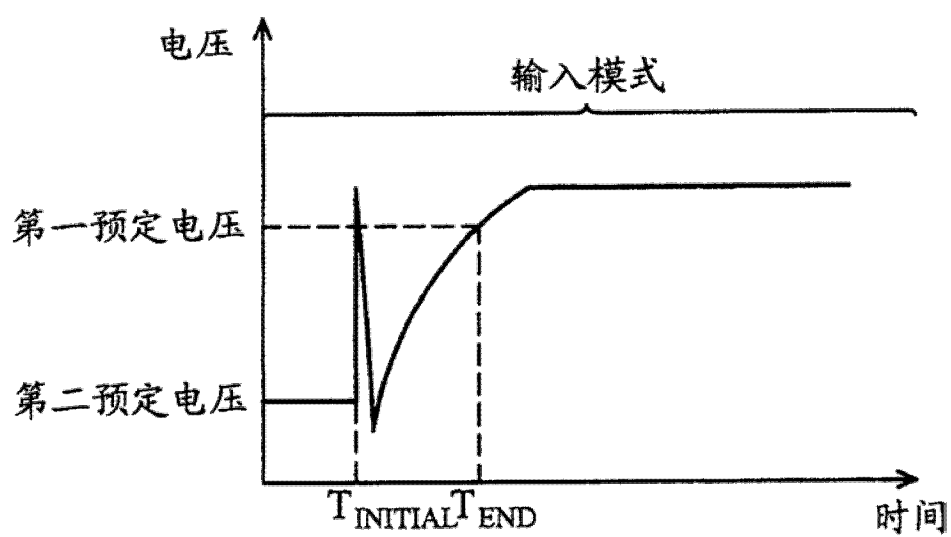


图 6

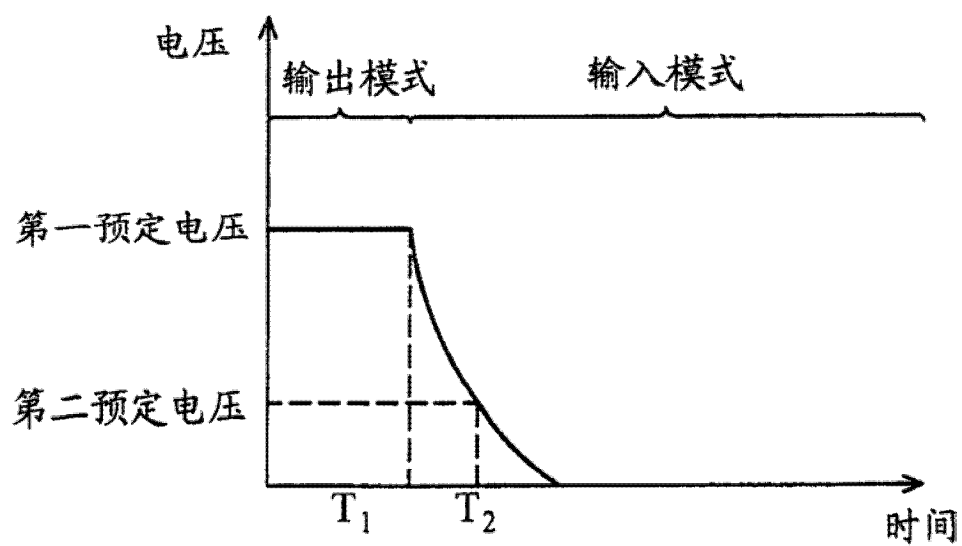


图 7