



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96194766.7

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1108585C

[22] 申请日 1996.6.12 [21] 申请号 96194766.7

[30] 优先权

[32] 1995.6.12 [33] KR [31] 1995/15442

[32] 1995.7.20 [33] KR [31] 1995/21316

[32] 1995.12.26 [33] KR [31] 1995/56423

[32] 1995.12.30 [33] KR [31] 1995/69704

[86] 国际申请 PCT/KR96/00089 1996.6.12

[87] 国际公布 WO96/42068 英 1996.12.27

[85] 进入国家阶段日期 1997.12.12

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金度润 安秉权

[56] 参考文献

US5191175A 1993.03.02 G08C21/00

US5194863A 1993.03.16 G08C21/00

US5231381A 1993.07.27 G09G3/02

US5355149A 1994.10.11 G09G3/02

审查员 高一昂

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

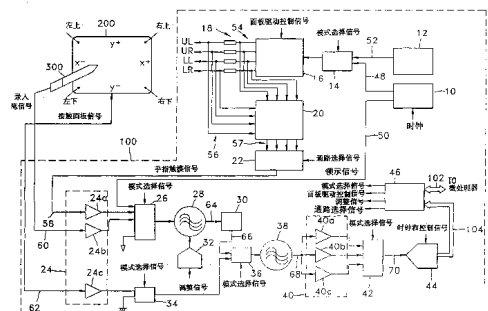
代理人 杨国旭

权利要求书 9 页 说明书 28 页 附图 22 页

[54] 发明名称 数字化仪控制装置

[57] 摘要

一种数字化仪控制装置包括：面板驱动信号产生器(10)，基准电压产生器(12)，选择输出面板驱动信号或基准电压信号的第一多路复用器(14)，产生送至面板各角的通路驱动信号的四通路驱动部(16)，选择输出手指触摸信号或录入笔输出的录入笔信号的第三多路复用器(26)，带通滤波器(28)，对带通滤波器的输出进行整流的整流器(30)，检测整流器(30)的输出中的基本是直流的分量的低通滤波器(38)，与面板驱动控制信号同步地将低通滤波器的输出作为坐标信号输出的模数转换器(44)，以及接口(46)。因此，这种数字化仪控制装置可以适用于录入笔、手指触摸和接触面板型数字化仪，而且可以用半导体集成电路实现，可靠性高而功耗低。



1. 一种数字化仪控制装置(100), 其根据适合录入笔型和手指触模型数字化仪的面板驱动控制信号提供驱动面板(200)的四个角的四通路驱动信号、通过识别录入笔或手指接触位置输出座标数据, 所述数字化仪控制装置包括:

一个面板驱动信号产生器(10), 用来接收具有预定第一频率的时钟信号, 产生在录入笔和手指触摸模式所需的具有预定第二频率的面板驱动信号;

一个面板驱动控制信号产生器(74), 用于根据工作模式产生面板驱动控制信号;

一个四通路驱动部(16), 用来接收所述面板驱动信号产生器(10)提供的所述面板驱动信号, 响应来自所述面板驱动控制信号产生器(74)的面板驱动控制信号产生通路驱动信号, 该驱动信号提供给所述面板(200)的各个角;

一个电流-电压变换器(18), 用来检测流入或流出所述面板(200)各角的电流的变化;

一个差分放大器(20), 用来在所述手指触摸模式产生与在所述电流-电压变换器(18)的输出和所述四通路驱动部(16)提供的通路驱动信号之间的差分分量相应的四个通路的差分信号;

一个第二多路复用器(22), 用来相继选择来自所述差分放大器(20)输出的四通路差分信号其中的一个, 将所选择的信号作为一个手指触摸信号输出;

一个第三多路复用器(26), 用来根据指示录入笔或手指触摸模式的模式选择信号选择输出从所述第二多路复用器(22)输出的手指触摸信号和从录入笔输出的录入笔信号两者之一;

一个带通滤波器(28), 用来从所述第三多路复用器(26)的输出中滤出面板驱动信号的频率分量;

一个整流器(30), 用来对所述带通滤波器(28)的输出进行整流;

一个低通滤波器(38), 用来从所述整流器(30)的输出中检测基本上是直流的分量;

一个模数变换器(44), 用来与面板驱动控制信号同步地将所述低通滤波器(38)的输出变换成数字信号, 作为一个座标信号输出; 以及

一个接口(46), 用来接收微处理器提供的控制命令, 产生通过解释所接收的控制命令得出的指示录入笔模式或手指触摸模式的模式选择信号以及与所选模式相应的面板驱动控制信号, 和将所述模数变换器(44)提供的座标信号发送给微处理器。

2. 权利要求 1 所提出的数字化仪控制装置, 其中所述差分放大器(20)配有四个通路驱动块(20a-20d), 各自放大通路驱动信号之一与经电流-电压变换的通路驱动信号之一的差。

3. 权利要求 1 所提出的数字化仪控制装置, 所述数字化仪控制装置还包括一个前置放大器(24), 用来分别以预定增益对手指触摸和录入笔信号进行放大, 送至所述第三多路复用器(26)。

4. 权利要求 1 所提出的数字化仪控制装置, 所述数字化仪控制装置还包括:

一个直流放大器(40), 具有至少两个直流放大器(40b、40c), 按照工作模式各以不同的增益对所述低通滤波器(38)的输出进行放大; 以及

一个第六多路复用器(42), 用来根据模式选择信号选择所述直流放大器(40b、40c)的输出之一, 将所选输出提供给所述模数变换器(44)。

5. 权利要求 1 所提出的数字化仪控制装置, 所述数字化仪控制装置还包括一个数模变换器(32), 用来对所述微处理器提供的控制信号进行数模变换, 将经变换的控制信号用作所述带通滤波器(28)的频率特性控制信号。

6. 权利要求 1 所提出的数字化仪控制装置, 其中所述面板驱动信号产生器(10)还产生一个具有基本上与面板驱动信号的频率相同的频率的领示信号, 在自动频率特性控制期间提供给所述带通滤波器(28)。

7. 权利要求 1 所提出的数字化仪控制装置, 其中所述电流-电压变换器(18)配有可变电阻, 使得电流-电压变换的灵敏度可以得到调整。

8. 权利要求 1 所提出的数字化仪控制装置, 其中所述低通滤波器(38)具有相当窄的带宽, 因此实现了消除噪声分量和滤出直流分量。

9. 权利要求 1 所提出的数字化仪控制装置, 其中所述接口(46)包括:

一个数据锁存器(46b), 用来锁存所述微处理器提供的控制命令;

一个数据缓存器(46d), 用来输入所述模数变换器(44)提供的变换成数字的座标值和将输入的座标值输出给所述微处理器;

一个命令解码器(46a), 用来接收所述数据锁存器(46b)提供的控制命令和产生控制所述数字化仪控制装置所必需的模式选择信号、面板驱动控制信号、通路选择信号和频率特性控制信号; 以及

一个地址解码器(46c), 用来接收所述微处理器提供的地址信号和产生激活所述数据锁存器(46b)和数据缓存器(46d)的相应信号。

10. 权利要求 1 所提出的数字化仪控制装置, 其中所述面板驱动信号产生器(10)包括:

一个 D 触发器(120), 用来接收时钟信号, 产生(n-1)个经 n 分频的分频信号, 其中 n 为整数, 并且每一个分别与第一个时钟信号至第(n-1)个时钟信号同步;

一个阶梯部(124), 用来通过按预定阻值对(n-1)个经分频信号进行加权计算产生一个似正弦信号, 以及

一个带通滤波器(126), 用来通过对所述阶梯部(124)提供的似正弦信号进行带通滤波产生具有正弦波形的面板驱动信号。

11. 权利要求 1 所提出的数字化仪控制装置, 其中所述面板驱动控制信号产生器(74)包括:

一个第一计数器(740), 用来通过以预定的第一计数比对时钟信号进行计数产生一个第一计数信号;

一个第二计数器(742), 用来对所述第一计数器(740)提供的第一计数信号进行二进制计数, 将经二进制计数的信号作为一个第二计数信

号输出;

一个倒相部(744), 具有两个倒相器(744a、744b), 用来分别对所述第一和第二计数器(740、742)提供的第一和第二计数信号进行倒相;

一个 OR 门(746), 用来对第一和第二计数信号进行 OR 运算; 以及

一个信号选择部(748), 用来接收所述第一和第二计数器(740、742)分别提供的第一和第二计数信号、所述倒相部(744)提供的经倒相的第一和第二计数信号以及所述 OR 门(746)输出的信号, 根据模式选择信号产生与所选模式相应的面板驱动控制信号,

其中所述信号选择部(748)输出所述第一和第二计数器(740、742)分别提供的第一和第二计数信号以及所述倒相部(744)提供的经倒相的第一和第二计数信号, 以及在录入笔模式以所述 OR 门(746)输出的信号和在手指触摸模式所述 OR 门(746)提供的信号。

12. 权利要求 1 所提出的数字化仪控制装置, 所述数字化仪控制装置还包括:

一个计数部(720), 用来以预定第一计数比对具有预定周期的时钟信号进行计数, 输出一个第一脉冲信号;

一个计数器(722b), 用来以预定第二计数比对所述计数部(720)输出的第一脉冲信号进行计数, 计数操作按录入笔的笔端信号启动; 以及

一个省电信号产生器(722c), 用来通过对所述计数器(722b)输出的第二脉冲信号和录入笔的笔端信号进行 AND 运算确定录入笔连续处在空闲状态是否已超过一段预定时间, 如果是, 就产生一个控制功耗的省电信号,

其中所述接口(46)响应所述省电信号产生器(722c)提供的省电信号进入节电模式。

13. 权利要求 1 所提出的数字化仪控制装置, 其中所述数字化仪控制装置用半导体集成电路构成。

14. 一种数字化仪控制装置, 其根据适合录入笔型、接触面板型

和手指触摸型的面板驱动控制信号提供驱动面板(200)的四个角的四通路驱动信号、通过识别录入笔、触笔或手指接触位置输出座标数据,所述数字化仪控制装置包括:

一个面板驱动信号产生器(10),用来接收具有预定第一频率的时钟信号,产生在录入笔和手指触摸模式所需的具有预定第二频率的面板驱动信号;

一个面板驱动控制信号产生器(74),用于根据工作模式产生面板驱动控制信号;

一个基准电压产生器(12),用来产生在接触面板模式所需的具有预定基准电平的基准电压信号;

一个第一多路复用器(14),用来根据指示录入笔、手指触摸或接触面板模式的模式选择信号选择输出所述基准电压产生器(12)提供的基准电压信号和所述面板驱动信号产生器(10)提供的面板驱动信号两者之一;

一个四通路驱动部(16),用来接收所述面板驱动信号产生器(10)提供的所述面板驱动信号,响应来自所述面板驱动控制信号产生器(74)的面板驱动控制信号产生通路驱动信号,该驱动信号提供给所述面板(200)的各个角;

一个电流-电压变换器(18),用来检测流入或流出所述面板(200)各角的电流的变化;

一个差分放大器(20),用来在所述手指触摸模式产生与在所述电流-电压变换器(18)的输出和所述四通路驱动部(16)提供的通路驱动信号之间的差分分量相应的四个通路的差分信号;

一个第二多路复用器(22),用来相继选择来自所述差分放大器(20)输出的四通路差分信号其中的一个,将所选择的信号作为一个手指触摸信号输出;

一个第三多路复用器(26),用来根据模式选择信号选择输出从所述第二多路复用器(22)输出的手指触摸信号和从录入笔输出的录入笔信号两者之一;

一个第四多路复用器(34)，用来根据模式选择信号选择输出预定基准电压和从所述面板(200)输出的接触面板信号两者之一；

一个带通滤波器(28)，用来从所述第三多路复用器(26)的输出中滤出面板驱动信号的频率分量；

一个整流器(30)，用来对所述带通滤波器(28)的输出进行整流；

一个第五多路复用器(36)，用来根据模式选择信号选择输出所述整流器(30)的输出和所述第四多路复用器(34)的输出两者之一；

一个低通滤波器(38)，用来从所述第五多路复用器(36)的输出中检测基本上是直流的分量；

一个模数变换器(44)，用来与面板驱动控制信号同步地将所述低通滤波器(38)的输出变换成数字信号，作为一个座标信号输出；以及

一个接口(46)，用来接收微处理器提供的控制命令，产生通过解释所接收的控制命令得出的指示录入笔、手指触摸或接触面板模式的模式选择信号以及与所选模式相应的面板驱动控制信号，并将所述模数变换器(44)提供的座标信号发送给微处理器。

15. 权利要求 14 所提出的数字化仪控制装置，其中所述差分放大器(20)配有与通路驱动信号数相应的多个通路驱动块，各自放大通路驱动信号之一与经电流-电压变换的通路驱动信号之一的差。

16. 权利要求 14 所提出的数字化仪控制装置，所述数字化仪控制装置还包括一个前置放大器(24)，用来分别以预定放大量对手指触摸信号、录入笔信号和接触面板信号进行放大，送至所述第三多路复用器(26)或所述第四多路复用器(34)。

17. 权利要求 14 所提出的数字化仪控制装置，所述数字化仪控制装置还包括：

一个直流放大器(40)，具有三个直流放大器，按照工作模式以不同的增益对所述低通滤波器(38)的输出进行放大；以及

一个第六多路复用器(42)，用来根据模式选择信号选择所述直流放大器的输出之一，将所选输出提供给所述模数变换器(44)。

18. 权利要求 14 所提出的数字化仪控制装置，所述数字化仪控

制装置还包括一个数模变换器(32)，用来将所述微处理器提供的数字控制信号变换成一个模拟信号，将经变换的控制信号用作所述带通滤波器(28)的频率特性控制信号。

19. 权利要求 14 所提出的数字化仪控制装置，其中所述面板驱动信号产生器(74)还产生一个具有基本上与面板驱动信号的频率相同的频率的领示信号，在自动频率特性控制期间提供给所述带通滤波器(28)。

20. 权利要求 14 所提出的数字化仪控制装置，其中所述电流-电压变换器(18)配有可变电阻，使得电流-电压变换的灵敏度可以得到调整。

21. 权利要求 14 所提出的数字化仪控制装置，其中所述低通滤波器(38)具有相当窄的带宽，因此实现了消除噪声分量和滤出直流分量。

22. 权利要求 14 所提出的数字化仪控制装置，其中所述面板驱动信号产生器(10)包括：

一个 D 触发器(120)，用来接收时钟信号，产生(n-1)个经 n 分频的分频信号，其中 n 为整数，并且每一个分别与第一个时钟信号至第(n-1)个时钟信号同步；

一个阶梯部(124)，用来通过按预定阻值对(n-1)个经分频信号进行加权计算产生一个似正弦信号；以及

一个带通滤波器(126)，用来通过对所述阶梯部(124)提供的似正弦信号进行带通滤波产生具有正弦波形的面板驱动信号。

23. 权利要求 14 所提出的数字化仪控制装置，其中所述数字化仪控制装置用半导体集成电路构成。

24. 一种驱动适合手指触摸型数字化仪的面板的方法，所述方法包括下列步骤：

将具有相同电位的通路驱动信号分别加到所述面板(200)的各个角上；

检测由于手指接触所述面板(200)而引起的流入或流出所述面板

(200)的每个角的电流的变化, 并将所检测到的电流变化转换成电压变化;

检测与经电流-电压变换的信号与通路驱动信号之差相应的差分信号;

以预定周期相继选择各差分信号, 并对所选各差分信号进行时分多路复用; 以及

按照多路复用差分信号大小确定手指接触位置。

25. 一种手指触摸型数字化仪的驱动装置, 所述驱动装置包括:

一个面板驱动信号产生器(10), 用来产生在手指触摸模式所需的面板驱动信号;

一个四通路驱动部(16), 用来接收面板驱动信号, 产生电位基本相同的四通路驱动信号提供给一个面板(200)的四个角;

一个电流-电压变换器(18), 插在所述四通路驱动部(16)和所述面板(200)之间, 用来检测在手指接触所述面板(200)时流入或流出所述面板(200)的每个角的电流的变化;

一个差分放大器(20), 用来产生四通路驱动信号与所述电流-电压变换器(18)提供的电流-电压变换值之差;

一个多路复用器(22), 用来以预定周期相继选择从所述差分放大器(20)输出的四通路差分信号其中的一个, 并输出所选信号;

一个带通滤波器(28), 用来从所述多路复用器(22)的输出中检测面板驱动信号的频率分量;

一个低通滤波器(38), 用来从所述带通滤波器(28)的输出中提取一个基本是直流的分量; 以及

一个模数变换器(44), 用来与所述多路复用器(22)的所选周期同步地将所述低通滤波器(38)的输出变换成一个数字信号。

26. 一种向外围设备发送微处理器产生的控制命令和对将外围设备提供的数据传送给所述微处理器进行控制的接口(46), 所述接口包括:

一个数据锁存器(46b), 用来锁存所述微处理器提供的控制命令;

一个数据缓存器(46d), 用来输入所述外围设备提供的数据和将所输入的数据输出给所述微处理器;

一个命令解码器(46a), 用来接收所述数据锁存器(46b)提供的控制命令, 产生控制所述外围设备所需的各种控制信号; 以及

一个地址解码器(46c), 用来接收所述微处理器提供的地址信号, 产生激活所述数据锁存器(46b)和所述数据缓存器(46d)的信号。

27. 一种对产生驱动适合录入笔型、接触面板型和手指触摸型数字化仪的面板(200)的四个角的四通路驱动信号进行控制的面板驱动控制信号产生器, 所述产生器包括:

一个第一计数器(740), 用来通过以预定的第一计数比对时钟信号进行计数产生一个第一计数信号;

一个第二计数器(742), 用来对所述第一计数器(740)提供的第一计数信号进行二进制计数, 将经二进制计数的信号作为一个第二计数信号输出;

一个倒相部(744), 具有两个倒相器(744a、744b), 用来分别对所述第一和第二计数器(740、742)提供的第一和第二计数信号进行倒相;

一个 OR 门(746), 用来对第一和第二计数信号进行 OR 运算; 以及

一个信号选择部(748), 用来接收所述第一和第二计数器(740、742)分别提供的第一和第二计数信号、所述倒相部(744)提供的经倒相的第一和第二计数信号以及所述 OR 门(746)输出的信号, 根据模式选择信号产生与所选模式相应的面板驱动控制信号,

其中所述信号选择部(748)在录入笔和接触面板模式输出所述第一和第二计数器(740、742)分别提供的第一和第二计数信号以及所述倒相部(744)提供的经倒相的第一和第二计数信号, 而在手指触摸模式输出所述 OR 门(746)提供的信号。

数字化仪控制装置

技术领域

本发明与数字化仪控制装置(digitizer controller)有关,具体地说,与能用半导体集成电路实现的可用于录入笔型(stylus type)、手指触摸型(finger touch type)和接触面板型(touch panel type)数字化仪的数字化仪控制装置有关。

背景技术

个人计算机、便携式发送机、个人信息处理机等都要利用诸如键盘、鼠标器或数字化仪之类的输入装置来处理文本或图形数据。

数字化仪用来以数字方式检测笔或手指在一个专制的平整面板上的位置,输出位置的 X 和 Y 座标;与常用的鼠标器、键盘或扫描器相比,具有图形和字符输入既方便又精确的优点。此外,数字化仪可以预料会代替常用的传统输入装置。

数字化仪有三种类型:利用专用笔的录入笔型,利用手指的手指触摸型,以及利用普通笔或任何指点物的接触面板型。

录入笔型广泛地用于图形或 CAD 应用。手指触摸型用于使用触摸屏显示器的设备。接触面板型用于个人数字辅助设备(PDA)或电子机构。

为了实现数字化仪的系统,需要配备指定座标数据的图形输入板,确定在图形输入板所表示的座标系统中的位置的诸如录入笔、普通触笔或手指那样的指点器,以及控制以上各件的数字化仪控制装置。

图形输入板有一个专制的矩形面板。这个面板可以是敷有一层电阻性薄膜(对于录入笔型或手指触摸型),也可以是由两片电阻性物质构成,这两片配置成由衬垫隔开,而在受压时能够接触(对于接触面板型)。

在将 AC 信号(对于录入笔型和手指触摸型)或 DC 信号(对于接触面板型)加到面板的四个角上时,如果指点器所指位置不同,所检测到的信号也就不同,因此就能识别指点器所指的位置。这种面板和控制装置可参见美国专利 NO.4,600,807、4,649,232、4,650,962 和 4,665,283,因此说明从略。

然而，由于常规的数字化仪控制装置只是专为上述三种类型中的某一种类型设计的，因此如果配备一个能配合任何类型的相应数字化仪控制装置，就会十分方便。此外，由于数字化仪控制装置用分立电路器件实现，装置的体积和功率都比较大。

发明内容

为了解决上述问题，本发明的一个目的是提出一种能适用于录入笔、手指触摸和接触面板这几种类型中任何类型的数字化仪控制装置。

本发明的第二个目的是提供一种改进的手指触摸型驱动方法。

本发明的第三个目的是提出一种适合上述驱动方法的手指触摸型驱动装置。

本发明的第四个目的是提供一种自动调整数字化仪控制装置中的带通滤波特性的方法。

本发明的第五个目的是提出一种自动调整数字化仪控制装置中的带通滤波特性的装置。

本发明的第六个目的是提出一种适合这种数字化仪控制装置的接口部。

本发明的第七个目的是提出一种适合这种数字化仪控制装置的面板驱动信号产生器。

本发明的第八个目的是提出一种适合这种数字化仪控制装置的面板驱动控制信号产生器。

本发明的第九个目的是提供一种适合这种数字化仪控制装置的节电电路。

本发明的再一个目的是提供一种适用于录入笔型和手指触摸型的数字化仪控制装置。

因此，为了达到第一个目的，本发明所提出的数字化仪控制装置包括：一个面板驱动信号产生器，用来接收具有预定第一频率的时钟信号，产生在录入笔和手指触摸模式所需的具有预定第二频率的面板驱动信号；一个面板驱动控制信号产生器，用于根据工作模式产生面板驱动控制信号；一个基准电压产生器，用来产生在接触面板模式所需的具有预定基准电平的基准电压信号；一个第一多路复用器，用来根据指示录入笔、手指触摸或接触面板模式的模式选择信号选择输出基准电压产生器提供的基准电压信号和面板驱动信号产生器提供的面板驱动信号两者之一；一个四通路驱动部，用来接收所述面板驱动信

号产生器提供的所述面板驱动信号，响应来自所述面板驱动控制信号产生器的面板驱动控制信号产生通路驱动信号，该驱动信号提供给所述面板的各个角；一个电流-电压变换器，用来检测流入或流出面板各角的电流的变化；一个差分放大器，用来在手指触摸模式产生与在电流-电压变换器的输出和四通路驱动部提供的通路驱动信号之间的差分分量相应的四个通路的差分信号；一个第二多路复用器，用来相继选择从差分放大器输出的四通路差分信号其中的一个，将所选择的信号作为一个手指触摸信号输出；一个第三多路复用器，用来根据模式选择信号选择输出从第二多路复用器输出的手指触摸信号和从录入笔输出的录入笔信号两者之一；一个第四多路复用器，用来根据模式选择信号选择输出预定基准电压和从面板输出的接触面板信号两者之一；一个带通滤波器，用来从第三多路复用器的输出中滤出面板驱动信号的频率分量；一个整流器，用来对带通滤波器的输出进行整流；一个第五多路复用器，用来根据模式选择信号选择输出整流器的输出和第四多路复用器的输出两者之一；一个低通滤波器，用来从第五多路复用器的输出中检测基本上是直流的分量；一个模数变换器，用来与面板驱动控制信号同步地将低通滤波器的输出变换成数字信号，作为一个座标信号输出；以及一个接口，用来接收微处理器提供的控制指令，产生通过解释所接收的控制命令得出的指示录入笔、手指触摸或接触面板模式的模式选择信号以及与所选模式相应的面板驱动控制信号，并将模数变换器提供的座标信号发送给微处理器。

最好在本发明中差分放大器配有与通路驱动信号数相应的多个通路驱动块，各自放大通路驱动信号之一与经电流-电压变换的通路驱动信号之一的差。

最好在本发明中数字化仪控制装置还包括一个前置放大器，用来分别以预定增益对手指触摸信号、录入笔信号和接触面板信号进行放大，送至第三多路复用器或第四多路复用器。

最好在本发明中数字化仪控制装置还包括：一个直流放大器，它具有三个直流放大器，按照工作模式各以不同的增益对低通滤波器的输出进行放大；以及一个第六多路复用器，用来根据模式选择信号选择直流放大器的输出之一，将所选输出提供给模数变换器。

最好在本发明中数字化仪控制装置还包括一个数模变换器，用来将微处理器提供的数字控制信号变换成一个模拟信号，将经变换的控

制信号用作带通滤波器的频率特性控制信号。

最好在本发明中面板驱动信号产生器还产生一个具有基本上与面板驱动信号的频率相同的频率的领示信号，在自动频率特性控制期间提供给带通滤波器。

最好在本发明中电流-电压变换器配有可变电阻，使得电流-电压变换的灵敏度可以得到调整。

最好在本发明中低通滤波器的带宽相当窄，从而容易消除噪声分量和滤出直流分量。

为了达到第二个目的，本发明所提供的驱动适合手指触模型数字化仪的面板的方法包括下列步骤：将具有相同电位的通路驱动信号分别加到面板的各个角上；检测由于手指接触面板而引起的流入或流出面板的每个角的电流的变化，并将所检测到的电流变化变换成电压变化；检测与经电流-电压变换的信号与通路驱动信号之差相应的差分信号；以预定周期相继选择各差分信号，并对所选各差分信号进行时分多路复用；以及按照多路复用差分信号大小确定手指接触位置。

为了达到第三个目的，本发明所提出的手指触模型数字化仪的驱动装置包括：一个面板驱动信号产生器，用来产生在手指触模模式所需的面板驱动信号；一个四通路驱动部，用来接收面板驱动信号，产生电位基本相同的四通路驱动信号提供给面板的四个角；一个电流-电压变换器，在四通路驱动部和面板之间，用来检测在手指接触面板时流入或流出面板的每个角的电流的变化；一个差分放大器，用来产生四通路驱动信号与电流-电压变换器提供的电流-电压变换值之差；一个多路复用器，用来以预定周期相继选择从差分放大器输出的四通路差分信号，并输出所选信号；一个带通滤波器，用来从多路复用器的输出中检测面板驱动信号的频率分量；一个低通滤波器，用来从带通滤波器的输出中提取基本是直流的分量；以及一个模数变换器，用来与多路复用器的所选周期同步地将低通滤波器的输出变换成一个数字信号。

为了达到第四个目的，本发明所提供的在适合录入笔型和手指触模型的数字化仪控制装置中调整对面板提供的手指触模信号或录入笔提供的录入笔信号中的面板驱动信号频率分量进行带通滤波的带通滤波器的频率特性的方法包括下列步骤：将一个频率基本与面板驱动信号的频率相同的领示信号输入带通滤波器，并在预定范围内连续改变

一个调整信号，调整带通滤波器的频率特性；比较从带通滤波器输出的信号，确定使所检测的信号幅度成为最大的调整信号的值；以及按照所确定的调整信号设置带通滤波器的频率特性。

为了达到第五个目的，本发明所提出的在适合录入笔型和手指触模型的数字化仪控制装置中调整对面板提供的手指触摸信号或录入笔提供的录入笔信号中的面板驱动信号频率分量进行带通滤波的带通滤波器的频率特性的装置包括：一个面板驱动信号产生器，用来产生一个具有基本上与面板驱动信号的频率相同的频率的领示信号，送至带通滤波器；一个数模变换器，用来将微处理器提供的数字调整信号变换成一个模拟信号，将经变换的信号用作一个调整带通滤波器的频率特性的信号；一个模数变换器，用来检测带通滤波器输出的信号的振幅；以及一个微处理器，用来产生在预定范围内改变的调整信号以改变带通滤波器的频率特性，将所产生的调整信号提供给数模变换器，从在预定范围内改变的调整信号中确定一个与经带通滤波的信号中一个具有最大振幅的信号相应的调整信号，将所确定的调整信号作为一个带通滤波器频率特性调整信号提供。

为了达到第六个目的，本发明所提出的向外围设备发送微处理器产生的控制命令和对将外围设备提供的数据传送给微处理器进行控制的接口包括：一个数据锁存器，用来锁存微处理器提供的控制命令；一个数据缓存器，用来输入外围设备提供的数据和将所输入的数据输出给微处理器；一个命令解码器，用来接收数据锁存器提供的控制命令，产生控制外围设备所需的各种控制信号；以及一个地址解码器，用来接收微处理器提供的地址信号，产生激活数据锁存器和数据缓存器的信号。

为了达到第七个目的，本发明所提出的数字化仪控制装置中的面板驱动信号产生器包括：一个D触发器，用来接收时钟信号，产生 $(n-1)$ 个经 n 分频的信号，其中 n 为整数，所产生的 $(n-1)$ 个经分频信号分别与各由个数与分频比 n 相应的相继时钟脉冲组成的时钟脉冲串的第一个时钟脉冲至第 $(n-1)$ 个时钟脉冲同步；一个阶梯部，用来通过按预定阻值时 $(n-1)$ 个经分频信号进行加权计算产生一个似正弦信号；以及一个带通滤波器，用来通过对阶梯部提供的似正弦信号进行带通滤波产生基本上为正弦波形的面板驱动信号。

为了达到第八个目的，本发明所提出的数字化仪控制装置中的面

板驱动控制信号产生器包括：一个第一计数器，用来通过的预定的第一计数比时钟信号进行计数产生一个第一计数信号；一个第二计数器，用来对第一计数器提供的第一计数信号进行二进制计数，将经二进制计数的信号作为一个第二计数信号输出；一个倒相部，具有两个倒相器，分别用来对第一和第二计数器分别提供的第一和第二计数信号进行倒相；一个 OR 门，用来对第一和第二计数信号进行 OR 运算；以及一个信号选择部，用来接收第一和第二计数器分别提供的第一和第二计数信号倒相部提供的经倒相的第一和第二计数信号以及 OR 门输出的信号，根据模式选择信号产生与所选模式相应的面板驱动控制信号，其中信号选择部在录入笔和接触面板模式输出第一和第二计数器分别提供的第一和第二计数信号以及倒相部提供的经倒相的第一和第二计数信号，而在手指触摸模式输出 OR 门提供的信号。

为了达到第九个目的，本发明所提出的数字化仪控制装置还包括：一个计数部，用来以预定第一计数比对具有预定周期的时钟信号进行计数，输出一个第一脉冲信号；一个计数器，用来以预定第二计数比对计数部输出的第一脉冲信号进行计数，计数操作按录入笔的笔端信号启动；以及一个省电信号产生器，用来通过对计数器输出的第二脉冲信号和录入笔的笔端信号进行 AND 运算确定录入笔连续处在空闲状态是否已超过一段预定时间，如果是，就产生一个控制功耗的省电信号，其中接口响应省电信号产生器提供的省电信号进入节电模式。

为了达到本发明的再一目的，本发明所提出的数字化仪控制装置包括：一个面板驱动信号产生器，用来接收具有预定第一频率的时钟信号，产生在录入笔和手指触摸模式所需的具有预定第二频率的面板驱动信号；一个面板驱动控制信号产生器，用于根据工作模式产生面板驱动控制信号；一个四通路驱动部，用来接收所述面板驱动信号产生器提供的所述面板驱动信号，响应来自所述面板驱动控制信号产生器的面板驱动控制信号产生通路驱动信号，该驱动信号提供给所述面板的各个角；一个电流-电压变换器，用来检测流入或流出所述面板各角的电流的变化；一个差分放大器，用来在所述手指触摸模式产生与在所述电流-电压变换器的输出和所述四通路驱动部提供的通路驱动信号之间的差分分量相应的四个通路的差分信号；一个第二多路复用器，用来相继选择来自所述差分放大器输出的四通路差分信号其中的一个，将所选择的信号作为一个手指触摸信号输出；一个第三多路复

用器，用来根据指示录入笔或手指触摸模式的模式选择信号选择输出从所述第二多路复用器输出的手指触摸信号和从录入笔输出的录入笔信号两者之一；一个带通滤波器，用来从所述第三多路复用器的输出中滤出面板驱动信号的频率分量；一个整流器，用来对所述带通滤波器的输出进行整流；一个低通滤波器，用来从所述整流器的输出中检测基本上是直流的分量；一个模数变换器，用来与面板驱动控制信号同步地将所述低通滤波器的输出变换成数字信号，作为一个座标信号输出；以及一个接口，用来接收微处理器提供的控制命令，产生通过解释所接收的控制命令得出的指示录入笔模式或手指触摸模式的模式选择信号以及与所选模式相应的面板驱动控制信号，和将所述模数变换器提供的座标信号发送给微处理器。

附图说明

在本说明书的附图中：

图 1 为作为本发明的一个优选实施例的数字化仪控制装置的原理图；

图 2A 和 2B 分别示出了例示图 1 所示数字化仪控制装置在录入笔模式的工作情况的面板驱动控制信号和通路驱动信号的波形；

图 3 为图 1 所示数字化仪控制装置在录入笔模式的信号流图；

图 4A 至 4E 为例示图 1 所示数字化仪控制装置各组成部分在录入笔模式的工作情况的波形；

图 5A 和 5B 分别示出了常规的手指触摸型数字化仪控制装置工作时的面板驱动控制信号和通路驱动信号的波形；

图 6A 至 6C 分别示出了图 1 所示的本发明的数字化仪控制装置在手指触摸模式工作时的面板驱动控制信号和通路驱动信号的波形；

图 7 为图 1 所示的数字化仪控制装置在手指触摸模式的信号流图；

图 8A 至 8E 示出了图 1 所示的数字化仪控制装置各组成部分在手指触摸模式的工作波形；

图 9A 和 9B 示出了图 1 所示的数字化仪控制装置在接触面板模式工作时的面板驱动控制信号和通路驱动信号的波形；

图 10 为图 1 所示的数字化仪控制装置在接触面板模式的信号流图；

图 11A 至 11C 示出了图 1 中所示的数字化仪控制装置各个组成部分在接触面板模式工作时的相应波形；

- 图 12 示出了图 1 中所示的模式选择信号的格式；
- 图 13 示出了图 1 中所示的面板驱动信号产生器的原理方框图；
- 图 14A 至 14G 示出了图 13 所示装置在工作时的相应信号的波形；
- 图 15 为常规的传统面板驱动信号产生装置的原理方框图；
- 图 16 为图 1 中所示的四通路面板驱动部的详细原理方框图；
- 图 17 为图 1 中所示的差分放大部的详细原理方框图；
- 图 18 为图 1 中所示的带通滤波器和数模变换器的详细原理方框图；
- 图 19A 和 19B 示出了图 18 中所示的带通滤波器的频率特性；
- 图 20 示出了调整图 18 中所示的带通滤波器的频率特性的调整信号的格式；
- 图 21 示出了在自动频率特性调整模式的信号流；
- 图 22 例示了图 1 中所示的模数变换器的变换情况；
- 图 23 为图 1 中所示的接口部的详细原理方框图；
- 图 24A 至 24H 为相应信号的定时图，示出了图 23 所示的装置的工作情况；
- 图 25 为本发明所提出的数字化仪控制装置的另一个实施例的方框图；
- 图 26 为图 25 中所示的节电装置的详细原理方框图；
- 图 27A 至图 28D 例示了示出图 26 所示节电装置工作情况的相应信号波形；
- 图 29 为图 25 中所示的面板驱动控制信号产生部的详细原理方框图；以及
- 图 30 为实现图 1 所示装置的集成电路的配置图。

具体实施方式

图 1 为作为本发明的一个优选实施例的数字化仪控制装置的原理图。在图 1 中，标记数 100 表示本发明所提出的数字化仪控制装置，标记数 200 表示一块面板，而标记数 300 表示一支录入笔。

数字化仪控制装置 100 包括：面板驱动信号产生器 10，基准电压产生器 12，第一多路复用器(MUX)14，四通路面板驱动器 16，电流-电压变换器 18，差分放大器 20，第二多路复用器 22，前置放大器 24，第三多路复用器 26，带通滤波器(BPF)28，整流器 30，数模

(D/A)变换器 32, 第四多路复用器 34, 第五多路复用器 36, 低通滤波器(LPF)38, 直流(DC)放大器 40, 第六多路复用器 42, 模数(A/D)变换器 44, 以及接口部 46。

面板驱动信号产生器 10 利用输入的具有预定的第一频率的时钟信号产生在录入笔或手指触摸模式用来驱动面板 200 的、具有第二频率的预定面板驱动信号 48, 以及用来调整 BPF28 的频率特性的领示信号 50。在录入笔模式, 数字化仪控制装置 100 按照适合录入笔型的方式进行工作;而在手指触摸模式, 数字化控制装置 100 按照适合手指触摸型的方式进行工作。最好, 面板驱动信号 48 和领示信号 50 都是具有预定周期的正弦信号。

基准电压产生器 12 产生在接触面板模式用来驱动面板 200 的基准电压信号 52。在接触面板模式, 数字化仪控制装置 100 按照适合接触面板型的方式进行工作。基准电压信号 52 是一个电压为具有预定值的第一基准电压的 DC 信号。

第一多路复用器 14 按照加在它上面的模式选择信号有选择地输出面板驱动信号产生器 10 所提供的面板驱动信号 48 或基准电压产生器 12 所提供的基准电压信号 52。

四通路面板驱动器 16 接收第一多路复用器 14 输出的面板驱动信号 48 或基准信号 52, 根据加在它上面的面板驱动控制信号 C-UL、C-UR、C-LL 和 C-LR 产生适合录入笔模式、手指触摸模式和接触面板模式的通路驱动信号 UL、UR、LL 和 LR。第一至第四通路的通路驱动信号 UL、UR、LL 和 LR 分别加到面板 200 的左上、右上、左下、右下四个角部。

电流-电压变换器 18 包括四个电流-电压变换部(一般是电阻), 分别加在四个通路驱动信号 UL、UR、LL 和 LR 上, 用来在接触面板模式检测输入面板 200 的各相应角部或从这些角部输出的电流的变化。

差分放大器 20 输出与通路驱动信号 UL、UR、LL、LR 与电流-电压变换器 18 输出的经电流-电压变换的信号 UL'、UR'、LL'、LR' 之间各个差分别相应的信号 DIFF-UR、DIFF-UL、DIFF-LR、

DIFF-LL。也就是说,信号 DIFF-UR、DIFF-UL、DIFF-LR、DIFF-LL 的振幅分别相应于 UR 与 UR'、UL 与 UL'、LR 与 LR'、LL 与 LL' 之差。

第二多路复用器 22 按照加在它上面的通路选择信号有选择地输出差分放大器 20 所提供的信号 DIFF-UR、DIFF-UL、DIFF-LR 和 DIFF-LL 中的一个信号。也就是说,第二多路复用器 22 在时间段 T1、T2、T3、T4 分别输出信号 DIFF-UR、DIFF-UL、DIFF-LR、DIFF-LL。

第二多路复用器 22 输出的信号(手指触摸信号 58)、面板 200 输出的信号(接触面板信号 62)、录入笔 300 输出的信号(录入笔信号)都送至前置放大器 24。

前置放大器 24 包括三个子前置放大器 24a、24b、24c,相应以不同的增益分别放大手指触摸信号 58、录入笔信号 60、接触面板信号 62。

经第一子前置放大器 24a 放大的手指触摸信号 58 和经第二子前置放大器 24b 放大的录入笔信号 60 送至第三多路复用器 26,而经第三子前置放大器 24c 放大的接触面板信号 62 送至第四多路复用器 34。

第三多路复用器 26 按照加在它上面的模式选择信号有选择地输出面板驱动信号产生器 10 所输出的领示信号 50、面板 200 所输出的手指触摸信号 58 和录入笔 300 所输出的录入笔信号 60 中的一个信号。

BPF28 对第三多路复用器 26 所输出的面板驱动信号的频率分量进行带通滤波,滤除有害噪声。

BPF28 所输出的经滤波信号 64 由整流器 30 整流后送至第五多路复用器 36 作为一个输入。

第四多路复用器 34 按照加在它上面的模式选择信号有选择地输出一个预定基准电压(地电压)或经放大的接触面板信号 62,送至第五多路复用器 36 作为另一个输入。

第五多路复用器 36 按照加在它上面的模式选择信号有选择地

输出整流器 30 所输出的信号 66 或第四多路复用器 34 所输出的信号。

LPF38 对第五多路复用器 36 所输出的信号进行低通滤波,使这信号成为直流(DC)后送至 DC 放大器 40。这里,最好 LPF38 的带宽取得比较窄。如果带宽宽了,就会输出许多交流(AC)分量,从而使输出值不稳定。因此,应该使带宽尽量窄来滤除这些交流分量。

DC 放大器和包括三个子 DC 放大器 40a、40b、40c,分别用于手指触摸模式、录入笔模式、接触面板模式。每个子 DC 放大器放大 LPF38 所输出的信号,输出经放大的信号。这里,由于在每个模式所要求的增益是不同的,因此应按照各模式选用相应的子 DC 放大器。

第六多路复用器 42 按照加在它上面的模式选择信号有选择地将子 DC 放大器 40a、40b、40c 所输出的信号中的一个信号送至 A/D 变换器 44。

A/D 变换器 44 按照加在它上面的时钟信号和控制信号将第六多路复用器 42 所输出的模拟信号 70 变换成数字信号,送至接口部 46。

接口部 46 按照一个微处理器(未示出)所提供的控制信号控制上述这些组成部分,并将 A/D 变换器 44 变换得到的数字信号送至微处理器。

发送给微处理器的数字信号是一个有关录入笔、接触笔和手指相对面板的数字坐标数据。

下面将说明图 1 所示数字化控制装置在录入笔模式、手指触摸模式和接触面板模式的工作情况。

首先,将结合图 2A 和 2B 说明图 1 中所示出的四通路面板驱动器 16 在录入笔模式的工作情况,这两个图分别示出了面板驱动控制信号 C-UL、C-LL、C-UR、C-LR 和通路驱动信号 UL、LL、UR、LR 的波形。

图 2A 中所示的面板驱动控制信号 C-UL、C-LL、C-UR、C-LR 都是数字信号。这里,这些信号的高电平(VH)表示通路驱动

信号 UL、LL、UR、LR 加到面板 200 的相应角上,而低电平(VL)表示预定 DC 电压(最好是地电压)加到面板 200 的相应角上。此外,图 2A 中自上至下示出的面板驱动控制信号 C-UL、C-LL、C-UR、C-LR 分别与图 2B 中自上至下示出的通路驱动信号 UL、LL、UR、LR 相应。

为了确定录入笔所处的一组座标,需要对面板 200 的四角进行四次成对驱动,每次驱动两个角。先驱动左、右角,然后再是上、下角。例如,在如间隔 T1 所示那样将通路驱动信号 UL 和 LL 加到面板 200 的左上和左下角而将地电位加到剩下的那两个角时,在面板 200 上移动的录入笔所检测到的信号的振幅相应于从面板左边缘到录入笔位置的距离 x^+ 。同样,在如间隔 T2 所示那样将通路驱动信号 UR 和 LR 加到面板 200 的右上和右下角而将地电位加到剩下的那两个角时,录入笔所检测到的信号的振幅相应于从面板的左边缘到录入笔位置的距离 x^- 。

也就是说, x 座标确定为由下式(1)给出的相对座标 x :

$$x = \frac{x^+ - x^-}{x^+ + x^-} \quad (1)$$

在间隔 T1 内的信号振幅相应于 x^+ ,而在间隔 T2 内的信号振幅相应于 x^- 。因此,可以通过 x^+ 与 x^- 之间的振幅关系来识别 x 座标。以相同方式,在间隔 T3 和 T4 检测出 y^+ 和 y^- ,通过 y^+ 与 y^- 之间的振幅关系可以识别 y 座标。也就是说, y 座标确定为由下式(2)给出的相对座标 y :

$$y = \frac{y^+ - y^-}{y^+ + y^-} \quad (2)$$

这种确定 x 和 y 座标的方法可参见美国专利 NO. 4, 600, 807、4, 650, 962 和 4, 665, 283。

在录入笔模式,模式选择信号表示为录入笔模式。因此,第一多路复用器 14 选择面板驱动信号产生器 10 所输出的面板驱动信号 48 输出,第三多路复用器 26 选择第二子前置放大器 24b 所输出的录入笔信号 60 输出,第五多路复用器 36 选择整流器 30 所输出的信

号 66 输出,而第六多路复用器 42 选择第二子 DC 放大器 40b 所输出的信号输出。

图 3 示出了在录入笔模式的信号流。接口部 46 在微处理器的控制下产生模式选择信号、面板驱动控制信号、调整信号和通路选择信号。面板驱动信号产生器 10 所输出的面板驱动信号 48 通过第一多路复用器 14 送至四通路面板驱动器 16。四通路面板驱动器 16 按照图 2A 所示的面板驱动控制信号 C-UL、C-LL、C-UR、C-LR 产生图 2B 所示的通路驱动信号 UL、LL、UR、LR,分别送至面板 200 的各角。录入笔 300 从面板 200 检测到的录入笔信号送至第二子前置放大器 24b。第二子前置放大器 24b 所输出的经前置放大的录入笔信号 60 通过第三多路复用器 26 送至 BPF28。BPF28 从录入笔信号 60 中提取一个具有作为主频率的面板驱动信号频率的分量,将所提取的信号输出给整流器 30,整流器 30 对所提取的信号进行整流,得到经整流的信号。整流器 30 所输出的信号 66 通过第五多路复用器 36 送至 LPF38。LPF38 对整流器 30 所输出的信号 66 进行低通滤波,将所得结果送至第二子 DC 放大器 40b。第二子 DC 放大器 40b 对 LPF38 所输出的信号 68 进行放大,将经放大的信号通过第六多路复用器 42 输出给 A/D 变换器 44。A/D 变换器 44 将第六多路复用器 42 所输出的信号 70 变换成数字信号,通过数据总线 104 送至接口部 46。这里,所述数字信号是一个表示录入笔在时间间隔 T1、T2、T3、T4 内所检测到的信号的振幅的信号,相应于录入笔位置离面板 200 各边缘的距离 x^+ 、 x^- 、 y^+ 、 y^- 。接口部 46 将 A/D 变换器 44 所输出的座标信号通过总线 102 送至微处理器。

图 4A 至 4E 为说明图 1 所示数字化仪控制装置各组成部分在录入笔模式的工作情况的波形图。具体地说,图 4A 为输入面板驱动信号产生器 10 的时钟信号的波形,图 4B 为面板驱动信号产生器 10 利用图 4A 所示时钟信号所产生的面板驱动信号 48 的波形,图 4C 为加在四通路面板驱动器 16 上的面板驱动控制信号 C-UL、C-LL、C-UR、C-LR 的波形,图 4D 例示了录入笔在某个位置检测到的录入笔信号 60 的波形,而图 4E 为 LPF38 所输出的信号 68 的

波形。

下面将说明本发明的数字化仪控制装置在手指触摸模式的工作情况。

按照一个优选实施例,本发明的数字化仪控制装置在手指触摸模式的驱动方法不同于常规的数字化控制装置的驱动方法。按照常规的驱动方法,面板的四个角一次驱动一个。此外,在录入笔模式或接触面板模式,虽然在本发明的数字化仪控制装置中同时驱动面板的两个角,但在常规的数字化仪控制装置中通路驱动信号只加到一个角上,因此检测到的电流比较小。所以,应该增加差分放大器的灵敏度。

在本发明的驱动方法中,振幅相同的通路驱动信号 UL、LL、UR、LR 同时加到面板的四个角上,依次检测每个通路所检测到的电流的变化,从而改善了本发明的数字化控制装置的灵敏度。

下面将结合图 5A、5B 和图 6A - 6C 详细说明本发明的数字化仪控制装置在手指触摸模式的工作情况。

图 5A 示出了常规数字化仪控制装置在手指触摸模式的面板驱动控制信号 C-UL、C-LL、C-UR、C-LR 的波形。如图 5A 所示,在检测每个通路中的电流的变化时,在每段时间 T1、T2、T3、T4 内只有面板的一个角得到驱动。图 5B 示出了按照图 5A 所示面板驱动控制信号 C-UL、C-LL、C-UR、C-LR 产生的面板驱动信号 UL、LL、UR、LR 的波形。

图 6A 至 6C 例示了本发明所提出的数字化仪控制装置在手指触摸模式的驱动方法。图 6A 示出了按照本发明的数字化仪控制装置的驱动方法在手指触摸模式的面板驱动控制信号 C-UL、C-LL、C-UR、C-LR 的波形。

如图 6A 所示,在检测每个通路中的电流变化的时间段 T1、T2、T3、T4 内面板的四个角都得到驱动。因此,增大了每个通路中的电流的变化,从而改善了灵敏度。图 6B 示出了按照图 6A 所示的面板驱动控制信号 C-UL、C-LL、C-UR、C-LR 产生的通路驱动信号 UL、LL、UR、LR 的波形,图 6C 示出了通路选择信号的波形。这

里,各通路中电流变化按通路选择信号分别在时间段 T1、T2、T3、T4 内进行检测。

下面说明这种数字化仪控制装置按照本发明在手指触摸模式的驱动方法。

首先,将各有一个相同电位的 AC 分量的通路驱动信号 UL、LL、UR、LR 同时分别加到面板的四个角上。

第二,检测由于手指接触面板而引起的输入到面板各角/从面板各角输出的电流的变化,再将之变换成电压的变化。

第三,检测与通路驱动信号 UL、LL、UR、LR 和经电流-电压变换的信号之间的振幅差相应的差分信号。

第四,以预定周期依次重复选择这些差分信号,对这些所选的信号进行时分复用。

最后,根据时分复用的差分信号确定手指在面板 200 上的位置。

在手指触摸模式,具有相同相位和振幅的通路驱动信号 UL、LL、UR、LR 同时分别加到面板 200 的四个角上。在手指接触面板时,由于手指起着位于地和面板之间的电容器的作用,因此输入到面板 200 各角/从面板各角输出的电流按手指在面板 200 上的位置而改变。然后,电流-电压变换器 18 将电流的变化变换成电压的变化,输出变换结果。

在手指触摸模式,模式选择信号表示的是手指触摸模式。因此,第一多路复用器 14 选择面板驱动信号产生器 10 所输出的面板驱动信号 48 输出,第二多路复用器 22 依次选择各差分信号输出,第三多路复用器 26 选择第一子前置放大器 24a 所输出的手指触摸信号 58 输出,第五多路复用器 36 选择整流器 30 所输出的信号 60 输出,而第六多路复用器 42 选择第一子 DC 放大器 40a 所输出的信号输出。

图 7 示出了在手指触摸模式的信号流。

接口部 46 在微处理器的控制下产生了模式选择信号、面板驱动控制信号、调整信号和通路选择信号。

面板驱动信号产生器 10 所输出的面板驱动信号 48 通过第一多路复用器 14 送至四通路面板驱动器 16。

四通路面板驱动器 16 按照图 6A 所示的面板驱动控制信号 C-UL、C-LL、C-UR、C-LR 产生如图 6B 所示的通路驱动信号 UL、LL、UR、LR, 分别送至面板 200 的四个角。

随手指在面板 200 上的位置而改变的经电流-电压变换的通路驱动信号 UL'、LL'、UR'、LR' 送至差分放大器 20, 差分放大器 20 所输出的差分信号由第二多路复用器 22 依次选择。然后, 所选信号作为手指触摸信号 58 送至第一子预置放大器 24a。

经第一子预置放大器 24a 放大的手指触摸信号通过第三多路复用器 26 送至 BPF28。

BPF28 从手指触摸信号 58 中提取一个具有作为主频率的面板驱动信号 48 的频率的分量, 将所提取的信号输出给整流器 30, 然后整流器 30 对所提取的信号进行整流, 输出经整流的信号。

整流器 30 所输出的信号 66 通过第五多路复用器 36 送至 LPF38。

LPF38 对整流器 30 所输出的信号 66 进行低通滤波, 将结果送至第一子 DC 放大器 40a。

第一子 DC 放大器 40a 对 LPF38 所输出的信号 68 进行放大, 将经放大的信号通过第六多路复用器 42 送至 A/D 变换器 44。

A/D 变换器 44 将第六多路复用器 42 所输出的信号 70 变换成数字信号, 通过数据总线 104 送至接口部 46。

接口部 46 将 A/D 变换器 44 所输出的座标信号通过总线 102 送至微处理器。

图 8A 至 8E 为例示图 1 所示的数字化仪控制装置的每个组成部分在手指触摸模式的工作情况的波形。具体地说, 图 8A 为输入面板驱动信号产生器 10 的时钟信号的波形, 图 8B 为面板驱动信号产生器 10 利用图 8A 所示的时钟信号所产生的面板驱动信号 48 的波形, 图 8C 为加到四通路面板驱动器 16 上的面板驱动控制信号 C-UL、C-LL、C-UR、C-LR 的波形, 图 8D 例示了第二多路复用器 22 所输出的手指触摸信号的波形, 而图 8E 为 LPF38 所输出的信号 68 的波形。

下面将结合图 9A 和 9B 说明图 1 中所示的四通路面板驱动器 16 在接触面板模式的工作情况。图 9A 示出了面板驱动控制信号 C-UL、C-LL、C-UR、C-LR 的波形,而图 9B 示出了通路驱动信号 UL、LL、UR、LR 的波形。

在接触面板模式,面板 200 的四个角全由 DC 信号驱动,与录入笔模式不同。然而,在接触面板模式的面板驱动控制信号 C-UL、C-LL、C-UR、C-LR 与在录入笔模式的相同。由于接触笔接触面板 200 而产生的信号由面板 200 检测。以与录入笔模式相同的方式,接触笔的位置的 x 座标在时间段 T1 和 T2 内确定,而接触笔的位置的 y 座标则在时间段 T3 和 T4 内确定。接触面板模式所需的基准电压信号由基准电压产生器 12 提供。

在接触面板模式,模式选择信号表示的是接触面板模式。因此,第一多路复用器 14 选择基准电压产生器 12 所输出的基准电压信号输出,第四多路复用器 34 选择第三子前置放大器 24c 所输出的经前置放大的触摸面板信号输出,第五多路复用器 36 选择第四多路复用器 34 所输出的信号输出,而第六多路复用器 42 选择第三子 DC 放大器 40c 所输出的信号输出。

图 10 简要地示出了在接触面板模式的信号流。

接口部 46 在微处理器的控制下产生了模式选择信号、面板驱动控制信号、调整信号和通路选择信号。

基准电压产生器 12 所产生的基准电压通过第一多路复用器 14 送至四通路面板驱动器 16。

四通路面板驱动器 16 按照图 9A 所示的面板驱动控制信号 C-UL、C-LL、C-UR、C-LR 产生图 9B 所示的通路驱动信号 UL、LL、UR、LR,分别送至面板 200 的各个角。

由面板检测到的随在面板 200 上运动的接触笔(未示出)的位置而变的接触面板信号 62 送至第三子前置放大器 24c。

经第三子前置放大器 24c 前置放大的接触面板信号 62 通过第五多路复用器 36 送至 LPF38。然后,第三子 DC 放大器 40c 将 LPF38 所提供的信号 68 放大后通过第六多路复用器 42 送至 A/D

变换器 44。

A/D 变换器 44 将第六多路复用器 42 所输出的信号 70 变换成数字信号, 输出给接口部 46。接口部 46 将 A/D 变换器 44 所输出的座标信号送至微处理器。

图 11A 至 11C 为例示图 1 所示数字化仪控制装置各组成部分在接触面板模式的工作情况的波形。具体地说, 图 11A 为基准电压产生器 12 所产生的基准电压信号的波形, 图 11B 为加到四通路面板驱动器 16 的面板驱动控制信号 C-UL、C-LL、C-UR、C-LR 的波形, 而图 11C 例示了面板 200 所检测到的接触面板信号的波形。

图 12 示出了一个用来控制第一多路复用器 14、四通路面板驱动器 16、第三多路复用器 25、第四多路复用器 34、第五多路复用器 36 和第六多路复用器 42 的工作的模式选择信号。这个模式选择信号是一个二比特数字信号。在图 12 中, 模式选择操作受图上部的比特 0 和下部的比特 1 的组合控制。也就是说, 模式选择信号值为“00”表示录入笔模式, 为“10”表示手指触模模式, 为“01”表示接触面板模式。

图 13 示出了图 1 中所示的面板驱动信号产生器 10 的详细结构。图 13 所示结构可参见本申请人在韩国专利申请 NO. 95-15442 中的说明, 该申请列为本发明的参考。

图 13 所示的面板驱动信号产生部分包括 D 触发器部 120、放大器 122、阶梯部 124、带通滤波器 126 和放大器 128。

D 触发器部 120 接收时钟信号, 产生 $(n-1)$ 个经 n 分频 (n 为整数) 的信号。这里, 这 $(n-1)$ 个经分频的信号分别与时钟信号序列的第一至第 $(n-1)$ 个时钟信号同步。

在一个所假设的实施例中, 有四个级联的 D 触发器 120a - 120d。级联情况是: 每个 D 触发器的非反相输出作为下一个 D 触发器的输入, 最后一个 D 触发器的反相输出作为第一个 D 触发器的输入, 而三个经分频的信号从前三个 D 触发器的非反相输出端得到。

经分频的信号的数目和相应所需的 D 触发器的数目与预定的面板驱动信号的分辨率有关。例如, 为了模拟一个三阶梯的面板驱

动信号,需要三个延迟信号和四个D触发器。

这里,所需的D触发器数 n 与表示面板驱动信号的阶梯数相同。

放大部122具有放大器122a-122c,用来对D触发器部120所输出的各经分频的信号进行差分放大。

阶梯部124通过将放大部122所输出的各经分频的信号按照电阻124a、124b、124c、124d和124e各自阻值相加产生一个似正弦信号。这里,似正弦信号为一个具有接近理想正弦波波形的信号。

带通滤波器(BPF)126对阶梯部124所输出的似正弦信号进行带通滤波,为图1中所示的BPF28产生领示信号50。

放大器128通过放大BPF126所输出的信号产生面板驱动信号48,送至图1中的第一多路复用器14。

图14A-14G例示了在用三阶梯表示正弦波信号的情况下说明图13所示的面板驱动信号产生部分工作情况的信号波形。图14A例示了时钟信号CLOCK,图14B例示了清零信号CLEAR,而图14C-14E分别例示了经分频的信号V1、V2、V3。图14F例示了阶梯部124所输出的似正弦信号,图14G例示了BPF126所输出的信号。

图15例示了常规的面板驱动信号产生装置的原理图。图15所示的装置具有一个对时钟信号计数的计数器140,一个对计数器140所输出的计数信号进行解码从而产生一组通断控制信号的解码器142,一组分别根据解码器142所输出的相应控制信号通断的电流源144a-144n,以及一个用来得出各电流源144a-144n所产生的电流的和的放大部146。

图5所示这种面板驱动信号产生装置的缺点是电路过于庞大、功耗高,而且难于集成。这是因为必需对时钟信号的计数值进行不方便的解码,还要配置数目与解码比特数相同的电流源。

相反,图13所示的本发明这种面板驱动信号产生电路由于具有不需要计数器、解码器和电流源的优点,因此结构简单,功耗也小,从而可以用集成电路形式来实现。

图16为图1中所示的四通路面板驱动部分和电流-电压变换

部分的详细原理方框图。四通路面板驱动部分 16 包括四个分别产生加到面板 200 的四个角上的通路驱动信号 UL、UR、LL、LR 的驱动块 16a-16d。各驱动块 16a-16d 分别接收面板驱动控制信号 C-UL、C-UR、C-LL、C-LR 和第一多路复用器 14 所输出的一个信号,输出加到面板 200 的四个角上的通路驱动信号 UL、UR、LL、LR。四通路面板驱动部分 16 所输出的通路驱动信号 UL、UR、LL、LR 通过电流-电压变换部分 18 加到面板 200 的四个角上。

电流-电压变换部分 18 具有四个分别对送至四个角的通路驱动信号 UL、UR、LL、LR 进行电流-电压变换的可变电阻 18a-18d。在手指触摸模式,通过改变阻值,电阻 18a-18d 可以调整灵敏度。

图 17 例示了图 1 中所示的差分放大部分 20 和第二多路复用器 22 的详细原理图。差分放大部分 20 具有四个差分放大器 20a-20d,用来接收通路驱动信号 54,也就是四通路面板驱动部分 16 所输出的 UL、UR、LL、LR,和电流-电压变换部分 18 所提供的经电流-电压变换的通路驱动信号 56,产生它们的相应差信号 57。

图 18 为图 1 中所示的 BPF28 和数模变换器 32 的详细原理方框图。在图 18 中,BPF28 配置有一个低通陷波(LPN)滤波器 28a、一个高通陷波(HPN)滤波器 28b 和一个 BPF28c。

图 19a 例示了图 18 中所示的 BPF 的标准频率特性。这里,标记字符 A、B 和 C 分别指示 LPN 滤波器 28a、HPN 滤波器 28b 和 BPF28c 的频率特性。

具有由 A、B、C 标示的频率特性的 BPF 的中心频率应调整到面板驱动信号 48 的频率上。

在制造本发明的数字化仪控制装置的过程中,由于过程参数的散布性,滤波器 28a、28b 和 28c 的特性可能会有漂移。例如,它们可能向上或向下漂离所要求的频率特性曲线,如图 19B 中虚线所示的部分 A'、B'、C' 或点划线所示的部分 A''、B''、C''。这种漂移将使数字化仪控制装置的可靠性下降,例如,在噪声消除和放大性能上变差。为了防止出现这种情况,在本发明中采取了特殊的措施。

实现按本发明调整 BPF 的频率特性的方法如下。

首先,将一个频率实际上与面板驱动信号相同的领示信号输入 BPF,再在一个预定范围内连续改变用来调整 BPF 频率特征的信号。

其次,通过比较 BPF 所输出的信号的幅度确定使所输出的受检信号幅度最大的用来调整频率特性的信号的值。

最后,用所确定的频率特性调整信号确定 BPF 的频率特性。

数模变换器 32 用来产生调整图 18 中所示的滤波器 28a、28b、28c 的频率特性的模拟信号。

数模变换器 32 将微处理器所输出的调整信号变换成模拟信号,送至 LPN 滤波器 28a、HPN 滤波器 28b 和 BPF28c。

图 20 例示了微处理器输出给数模变换器 32 的用来自动调整频率特性的信号的格式。比特组 32a、32b、32c 分别用来移动 LPN 滤波器 28a、HPN 滤波器 28b、BPF28c 的中心频率。

图 21 例示了在自动频率特性调整模式的信号流。自动频率特性调整模式可以在数字化仪控制装置一加电时执行。

在自动频率特性调整模式,第三多路复用器 26 根据模式选择信号选择面板驱动信号产生器 10 所输出的领示信号 50 输出。微处理器将自动频率特性调整信号送至数模变换器 32。

BPF28 用经数模变换器 32 所输出的模拟信号调整的频率特性对领示信号 50 进行带通滤波。整流器 30 接收到经滤波的领示信号 50 后就对它进行整流。

整流器 30 所输出的信号 66 通过第五多路复用器 36 送至低通滤波器 38。

低通滤波器 38 对整流器 30 所输出的信号 66 进行低通滤波,将经滤波的信号输出给第二 DC 放大器 40b。

第二 DC 放大器 40b 对低通滤波器 38 所输出的信号 68 进行放大,将经放大的信号通过第六多路复用器 42 输出给模数变换器 44。

模数变换器 44 将第六多路复用器 42 所输出的信号 70 变换成数字信号,送至接口部 46。

接口部 46 将变换得出的数字信号通过总线 102 送至微处理器。

微处理器向数模变换器 32 相继提供在预定范围内变化的调整信号,然后对结果进行比较。根据比较结果,确定一个具有最大结果值的调整信号,作为最终确定的频率特性调整信号送至接口部 46。接口部 46 中的一个数据锁存器(未示出)锁存这个调整信号,并将所锁存的信号输出给数模变换器 32。数模变换器 32 按照锁存器所锁存的调整信号确定 BPF 的频率特性。

如上所述的自动频率特性调整方法的优点是,例如,允许 BPF28 的频率特性可以由于过程参数的不一致有一些不希望有的漂移,或者在另外一些情况下,允许由于面板驱动信号产生器 10 所产生的面板驱动信号 48 的频率的变化而导致的灵敏度的改变。

然而,由于面板驱动信号 48 和领示信号 50 具有相同的频率,因此用领示信号 50 所进行的对 BPF28 的频率特性调整能使 BPF28 的中心频率精确地调整到面板驱动信号 48 的频率上。

模数变换器 44 接收互补的双输入,对它们的差进行数字变换。也就是说,模数变换器 44 接收互补信号,将它们的差变换成具有预定分辨率的数字信号。在本发明的这个实施例中,如图 22 所示,双输入的范围为 1-4V(中心电压为 2.5V),分辨率为 2^{12} 。在本发明的这个实施例中,模数变换器 44 输出 12 比特,在双输入差为 4V 时是“1111 1111 1111”,为 0V 时是“1000 0000 0000”,而为 -4V 时是“0000 0000 0000”。

图 23 为图 1 中所示的接口部的详细原理方框图。图 23 所示的用于本发明的装置可参见本专利申请者的韩国专利申请 NO.95-21316“系统控制信号发送电路”(“System Control Signal Transmitting Circuit”)。

图 23 所示装置具有命令解码器 46a、数据锁存器 46b、地址解码器 46c 和数据缓存器 46d。

微处理器(未示出)通过总线 102 向接口部 46 发送系统写控制信号 WRITE,系统读控制信号 READ,时钟信号 CLOCK,节电允许信号 PSEN,地址信号 ADDRESS,自动频率调整信号,面板驱动控制

信号 C-UL、C-UR、C-LL、C-LR, 通路选择信号, 模数转换控制信号, 以及指令数据。接口部 46 向微处理器输出经模数变换器 44 变换的表示座标的数字数据和与频率特性调整信号相应的 BPF 所得值。

数据锁存器 46b 和数据缓存器 46d 分别具有可由微处理器指配的各自地址。

地址解码器 46c 接收来自微处理器的地址信号, 产生一个激活数据缓存器 46d 或数据锁存器 46b 的信号。

数据锁存器 46b 在被地址解码器 46c 激活时锁存微处理器发来的控制指令。

命令解码器 46a 接收锁存在数据锁存器 46b 内的控制指令, 产生控制图 1 所示数字化仪控制装置所需的模式选择信号, 面板驱动控制信号 C-UL、C-UR、C-LL、C-LR, 通路选择信号, 以及自动频率特性调整信号。

在图 1 所示的实施例中, 面板驱动控制信号 C-UL、C-UR、C-LL、C-LR 都在微处理器内产生, 通过接口部 46 送至四通路面板驱动部 16。微处理器通过一个利用存储在一个诸如 ROM 那样的存储器(未示出)内的数据的软件来产生这些面板驱动控制信号 C-UL、C-UR、C-LL、C-LR。这些面板驱动控制信号也可在下面将要说明的另一种面板驱动控制信号产生装置中得到。

数据缓存器 46d 在被地址解码器 46c 驱动时就接收来自模数变换器 44 的经数字变换的数据, 或通过总线 102 将所存储的座标值输出给微处理器。

接口部 46(具体是数据锁存器 46b 或数据缓存器 46d)的输入、输出操作由通过总线 102 送来的系统写控制信号和系统读控制信号控制。

在系统写控制信号有效时, 接口部 46 的数据锁存器 46b 接收微处理器发来的指令数据, 通过指令解码器 46a 的解码, 控制数字化仪控制装置的工作。

在系统读控制信号有效时, 接口部 46 的数据缓存器 46d 接收

来自模数变换器 44 的数字信号。数据缓存器 46d 中的所接收的数字数据发送给微处理器。这里,模数变换器 44 所执行的变换由系统读控制信号同步。

图 24A-24H 为各信号的定时图,示出了图 23 所示的接口部各组成部分的工作情况。图 24A 例示了加到总线 1002 上的地址信号 ADDRESS,以及控制指令和调整信号 COMMAND 和 ADC 的顺序,图 24B 例示了节电允许信号 PSEN,图 24C 例示了地址锁存允许信号 ALE,图 24D 例示了系统写控制信号 WRITE,图 24E 例示了系统读控制信号 READ,图 24F 例示了地址解码器 46c 锁存的地址的状态,图 24G 例示了指令解码器 46a 所输出的系统控制信号的传输情况,而图 24H 例示了在模数变换器 44 中所变换的数字数据。

在图 24A-24H 中,数据锁存器 46b 和数据缓存器 46c 的地址指示、控制指令和频率特性调整信号都是通过总线 102 发送的。

在节电允许信号 PSEN 和地址锁存允许信号 ALE 为高电平时,地址解码器 46c 接收通过总线 102 发来的地址,通过对地址的解码激活数据锁存器 46b 或数据缓存器 46d。

在这些图中,ADDRESS1 和 ADDRESS2 分别指示数据锁存器 46b 和数据缓存器 46d 的地址。

在地址信号表示 ADDRESS1 而系统写控制信号为低电平时,数据锁存器 46b 接收通过总线 102 发来的控制指令,指令解码器 46a 对所接收的指令解码,输出各种系统控制信号。

在地址信号表示 ADDRESS2 而系统读控制信号为低电平时,数据缓存器 46d 接收来自模数变换器 44 的数字数据,并将所接收的数字数据发送给微处理器。实际上,数据锁存器 46b 由多个锁存器(未示出)构成,每个内锁存器分别具有各自的地址,以便微处理器直接访问。数据锁存器 46b 和各内锁存器的地址配置成分层的。这些锁存器可以例如分别为模式选择信号,面板驱动控制信号 C-UL、C-UR、C-LL、C-LR,频率特性调整信号,以及通路选择信号而设置。

图 25 例示了本发明所提出的数字化仪控制装置的另一个实施例 500。图 25 所示装置除了还配置了面板驱动控制信号产生部 74

和节电控制电路 72 外与图 1 所示的相同。因此,相同部分不再予以说明。

图 1 所示数字化仪控制装置 1000 受到微处理器所输出的节电允许信号的控制。因此,微处理器通过一个软件确定是否设置节电模式。这对微处理器加了一些限制,需要有一根信号传输线在微处理器和数字化仪控制装置 100 之间传送节电允许信号。

另一方面,为了防止出现上述问题,在图 25 所示的数字化仪控制装置 500 中,配置了节电控制电路 72,用来根据录入笔 300 中所产生的笔端信号 TIP 确定是否需要设置节电模式。于是,在节电控制电路 72 产生省电信号时,接口部 46 就将数字化仪控制装置设置为节电模式。

图 26 为图 25 所示节电控制电路 72 的详细原理方框图。本发明中所采用的如图 26 所示结构可参见本发明申请者的韩国专利申请 NO.95-56423。

节电控制电路 72 具有一个对时钟信号进行计数、输出一个具有预定周期的脉冲信号的计数部 720 和一个在面板空闲超过一段预定时间时产生控制电源消耗的省电信号 PSL 的省电信号产生部 722。

计数部 720 包括一个对时钟信号进行计数的第一计数器 720a 和一个对第一计数器的输出进行计数的第二计数器 720b。

降电信号产生部 722 包括一个根据来自录入笔 300 的 TIP 信号控制第二计数器 720b 所输出的脉冲信号的传输的开关 722a, 一个对开关 722a 的输出进行计数的第三计数器 722b, 以及一个对第三计数器 722b 和信号 TIP 执行逻辑乘的 AND 门 722c。这里,信号 TIP 是在录入笔 300 中产生的。在录入笔 300 接触面板时,信号 TIP 为高电平,否则为低电平。

图 27A 至 28D 例示了图 26 所示节电装置在工作中的一些信号的波形。图 27A 例示了时钟信号的波形,图 27B 例示了清零信号的波形,而图 27c 例示了第二计数器 720b 的输出波形。

第一和第二计数器 720a、720b 对图 27A 所示时钟信号进行计数,而第二计数器 720b 输出一个具有预定周期的第一脉冲信号 Q1。

第一脉冲信号 Q1 从计数器的进位比特(COB)端输出。

在所提出的这个实施例中,时钟信号频率为 2MHz,第一计数器 720a 是一个十二进制计数器,而第二计数器 720b 是一个四进制计数器。因此,从第二计数器 720b 输出的第一脉冲信号 Q1 的频率为 244Hz。

图 28A 例示了第二计数器 720b 所输出的脉冲信号 Q1 的波形,图 28B 例示了录入笔 300 所输出的信号 TIP 的波形,图 28C 例示了第三计数器 722b 所输出的脉冲信号 Q2 的波形,而图 28D 例示了 AND 门 722d 所输出的省电信号 PSL 的波形。

如图 28A - 28D 所示,在信号 TIP 为高电平时,第三计数器 722b 对第一脉冲信号 Q1 进行计数,输出计满时为高电平的第二脉冲信号 Q2。在信号 TIP 和第二脉冲信号 Q2 均为高电平时,从 AND 门 722c 输出的省电信号 PSL 就成为高电平。

这个省电信号 PSL 通过接口部 46 送出。在产生省电信号 PSL 时,接口部 46 就将图 25 所示数字化仪控制装置 500 设置为节电模式。

图 1 所示数字化仪控制装置 100 受微处理器所输出的面板驱动控制信号 C-UL、C-UR、C-LL、C-LR 的控制。这样,微处理器需要通过一个诸如 ROM 那样的存储器或一个软件来产生与模式相应的面板驱动控制信号 C-UL、C-UR、C-LL、C-LR。这就对微处理器加了一些限制,需要有一根四比特信号的传输线在微处理器和数字化仪控制装置 100 之间传送面板驱动控制信号 C-UL、C-UR、C-LL、C-LR。

但是,图 25 所示的数字化仪控制装置具有一个功能块 74,可以按照微处理器所输出的模式选择信号产生所需的面板驱动控制信号 C-UL、C-UR、C-LL、C-LR,从而解决了上述问题。

图 29 为图 25 中所示的面板驱动控制信号产生电路的详细原理方框图。本发明中所采用的图 29 所示装置可参见韩国专利申请 NO.95-69704“触笔数字化仪的面板驱动电路”(“Panel Driving Circuit for Pen Digitizer”)中相应部分。

图 29 所示装置具有第一计数器 740、第二计数器 742、倒相部 744、OR 门 746 和信号选择部 748。

第一计数器 740 对时钟信号进行十二进制的计数。

这样,第一计数器 740 所输出的第一计数信号的周期相应于用来控制加到面板 200 的左下角和右上角的通路驱动信号 LL、UR 的面板驱动控制信号 C-LL、C-UR 的周期。

第二计数器 742 对第一计数器 740 所输出的第一计数信号进行二进制计数。这样,所输出的第二计数信号的周期就相应于用来控制加到面板 200 的左上角和右下角的通路驱动信号 UL、LR 的面板驱动控制信号 C-UL、C-LR 的周期。

倒相部 744 具有两个倒相器 744a、744b,分别用来对第一计数器 740 所输出的第一计数信号和第二计数器 742 所输出的第二计数信号进行倒相。

OR 门 746 产生一个由第一计数器 740 所输出的第一计数信号、第二计数器 742 所输出的第二计数信号、第一倒相器 746a 所输出的经倒相的第一计数信号和第二倒相器 746b 所输出的经倒相的第二计数信号所构成的逻辑和信号。

信号选择部 748 根据模式选择信号产生与模式相应的面板驱动控制信号 C-UL、C-UR、C-LL、C-LR。例如,在模式选择信号表示为录入笔模式或接触面板模式,信号选择部 748 就选择第一计数器 740 所输出的第一计数信号、第二计数器 742 所输出的第二计数信号、第一倒相器 746a 所输出的经倒相的第一计数信号和第二倒相器 746b 所输出的经倒相的第二计数信号输出。如果模式选择信号表示的是手指触摸模式,信号选择部 748 就选择 OR 门 746 所输出的信号输出。

图 30 例示了实现图 1 所示装置的集成电路的配置图。在所示的这个实施例中,微处理器 400 具有 8 比特的操作能力。数据通过 8 比特的总线在微处理器和接口部 46 之间传送。还有一些信号线,分别用来发送系统写控制信号,系统读控制信号,地址锁存允许信号,时钟信号,节电允许信号,以及面板驱动控制信号 C-UL、C-

UR、C-LL、C-LR。

如上所述,本发明的数字化仪控制装置具有以下优点:(1)能在录入笔模式、手指触摸模式和接触面板模式中的任何模式工作;(2)由于可用集成电路实现,因此功耗小;(3)能自动调整BPF的频率特性,因而提高了可靠性和能实现一个自动的多功能数字化仪控制装置。

本发明所提出的数字化仪控制装置可用于图形或CAD应用中的触摸屏幕显示器、个人数字辅助设备或电子机构。这种数字化仪控制装置可以做成一个半导体集成电路。

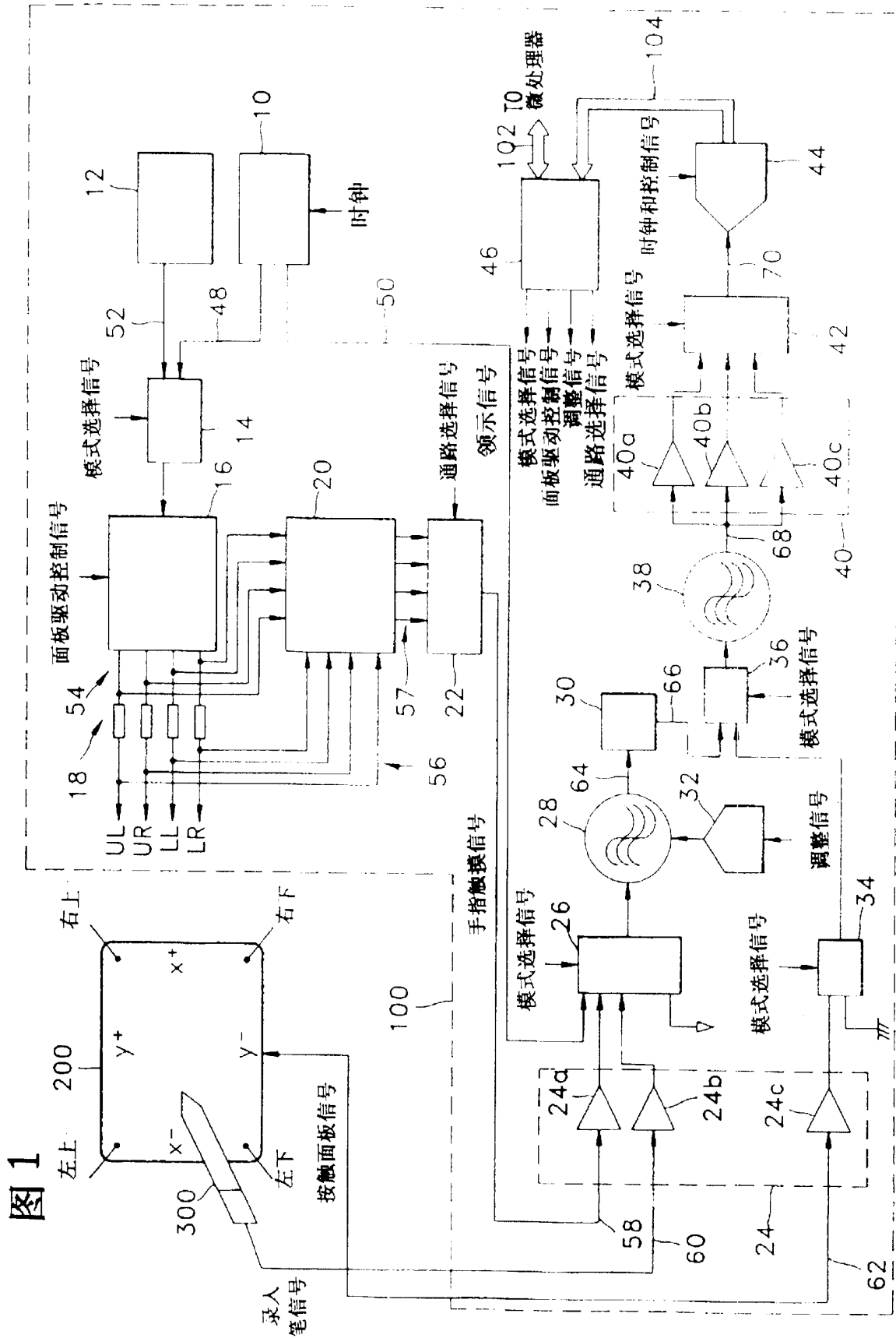


图2A

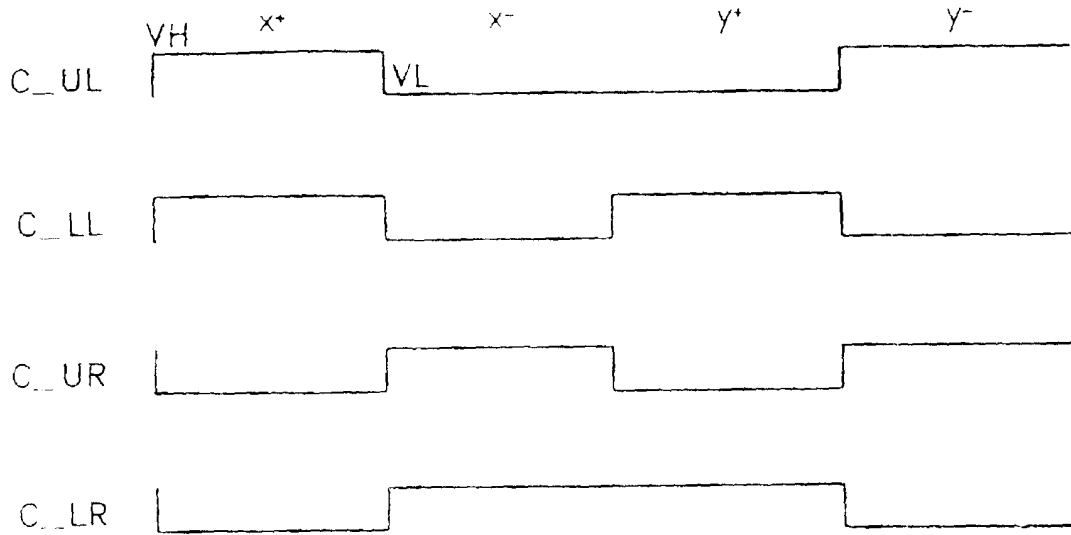


图2B

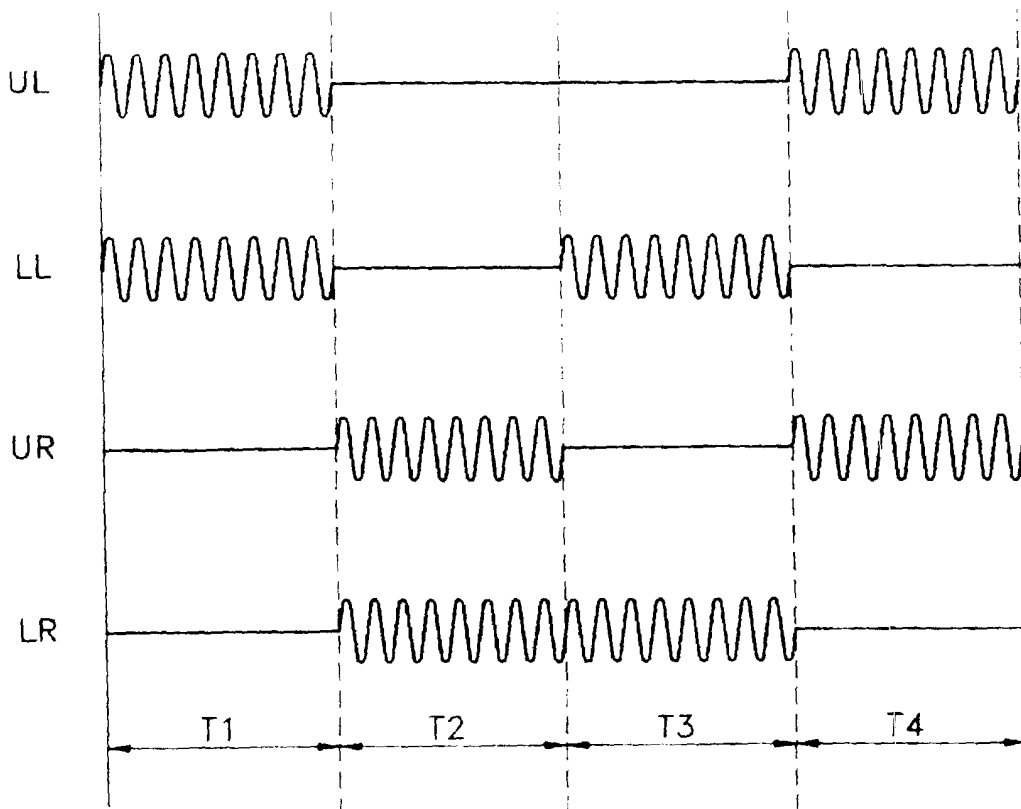


图 3

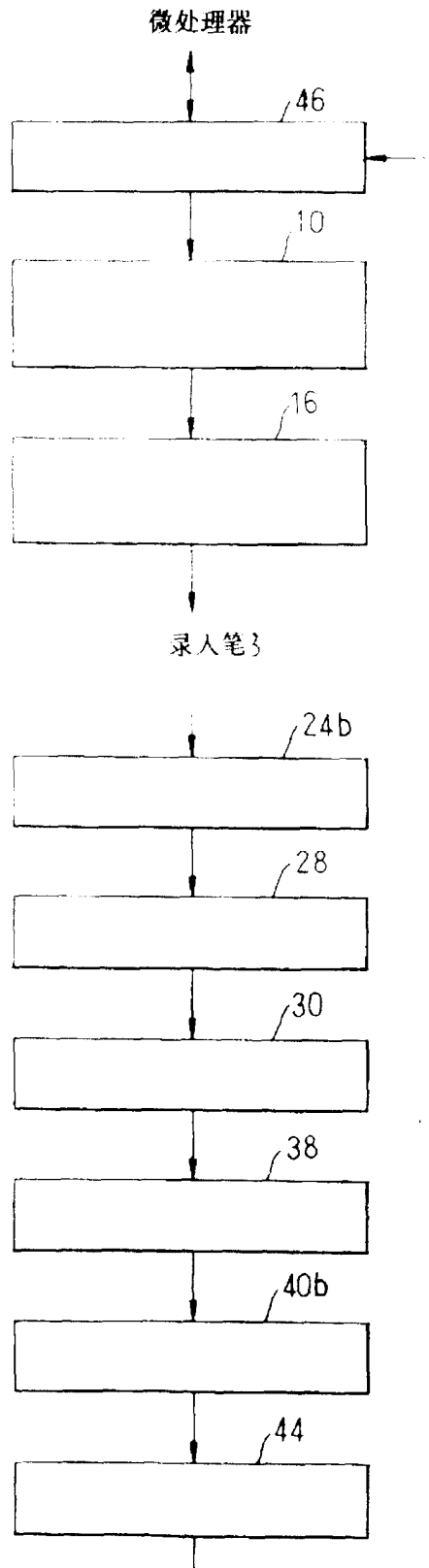


图 4A



图 4B



图 4C

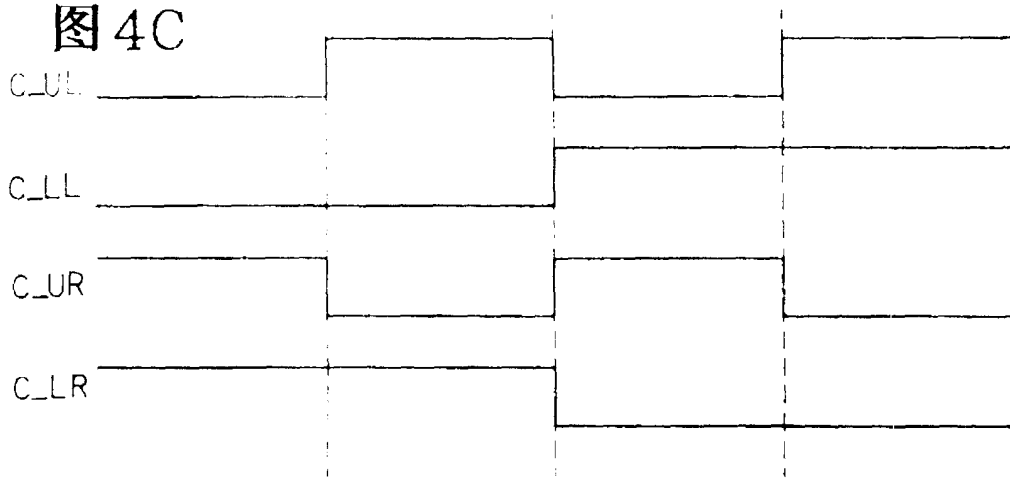


图 4D

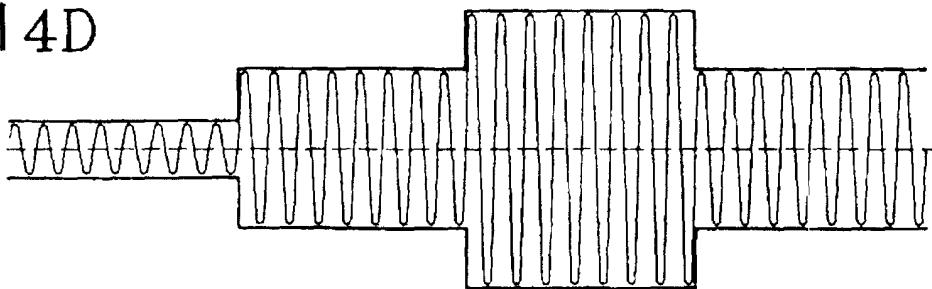


图 4E

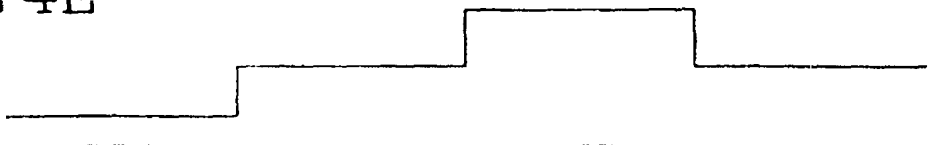


图5A

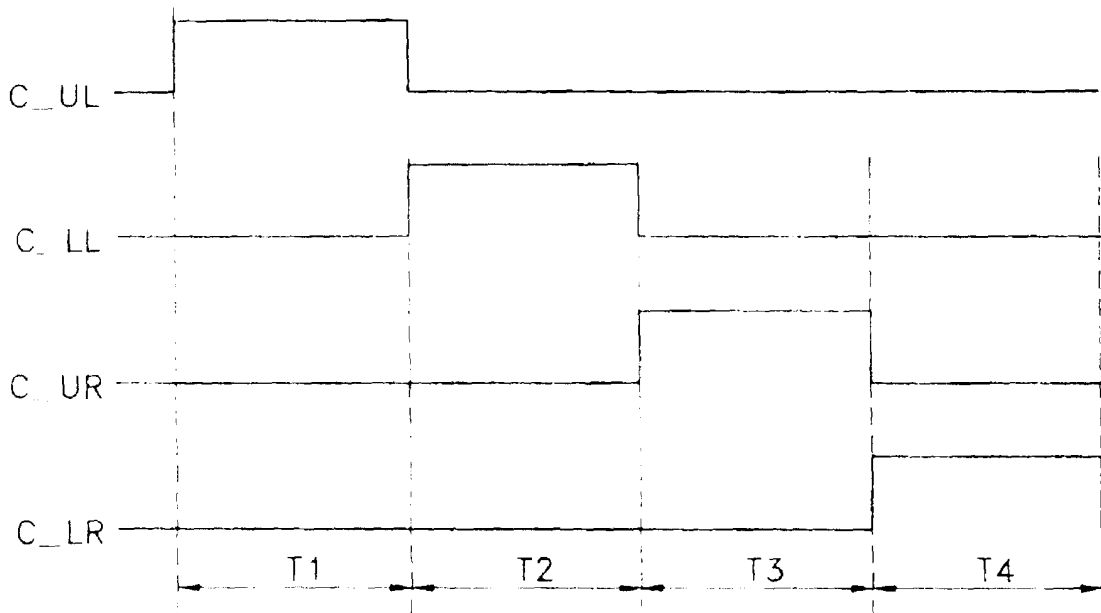


图 5B

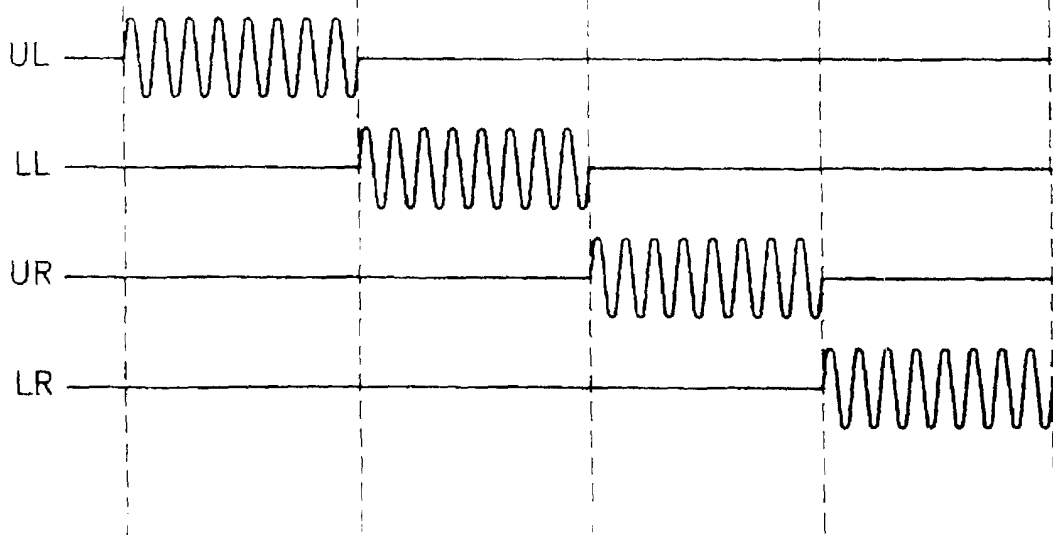


图 6A

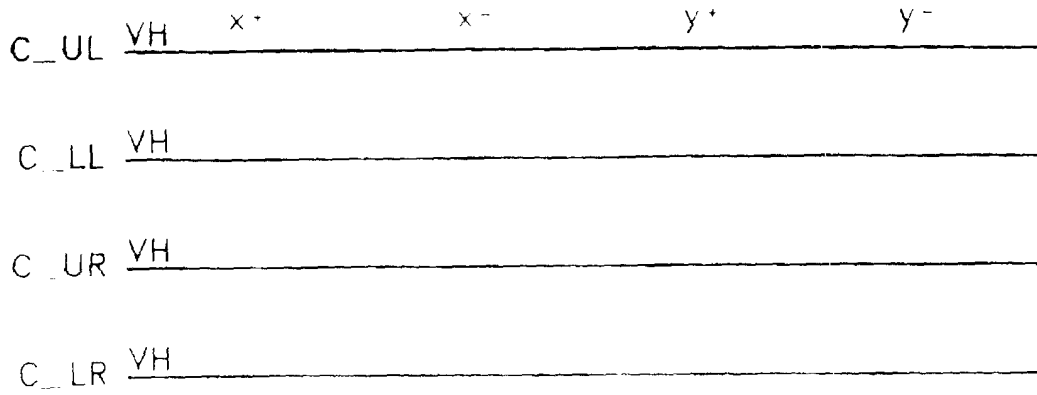


图 6B

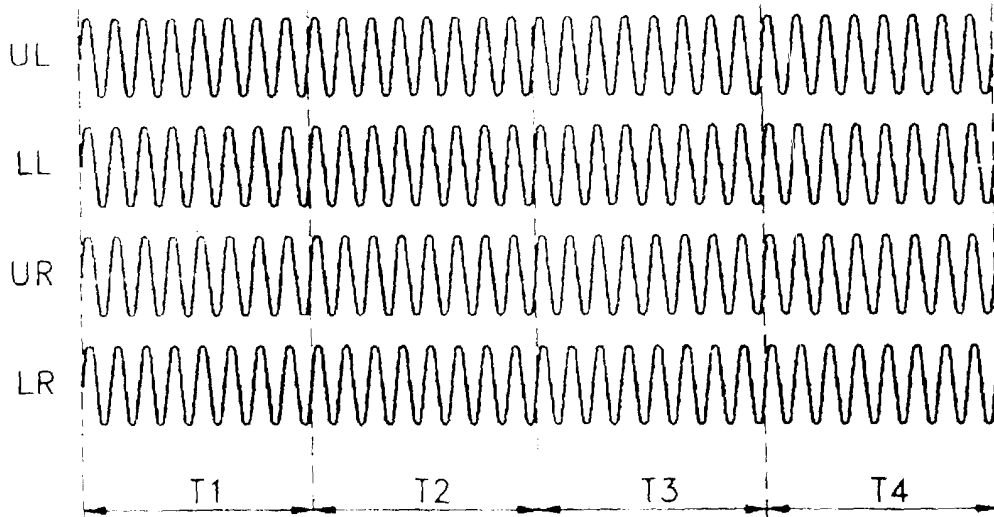


图 6C

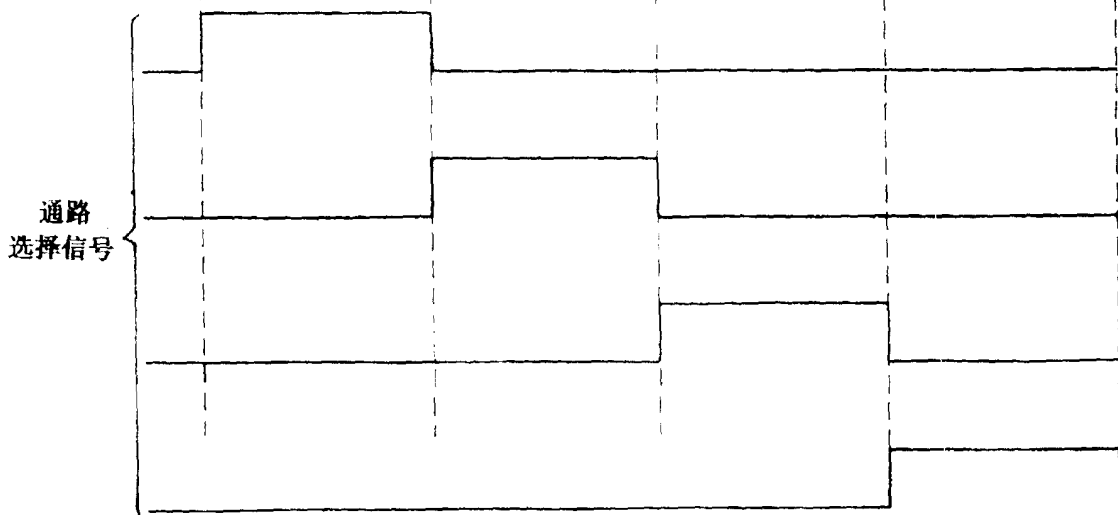


图 7

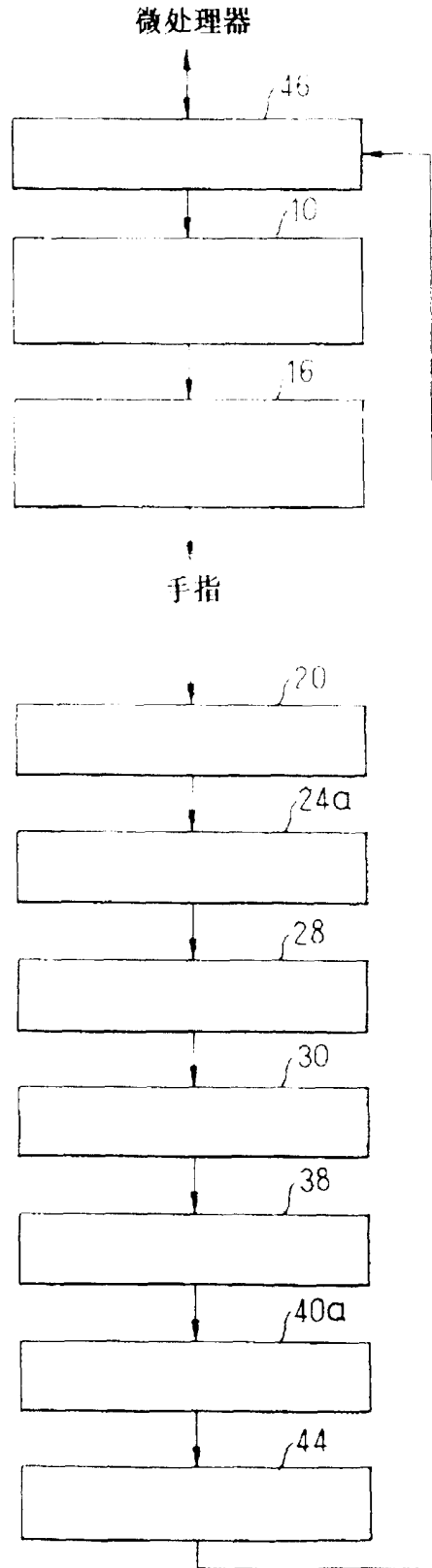


图 8A



图 8B



图 8C

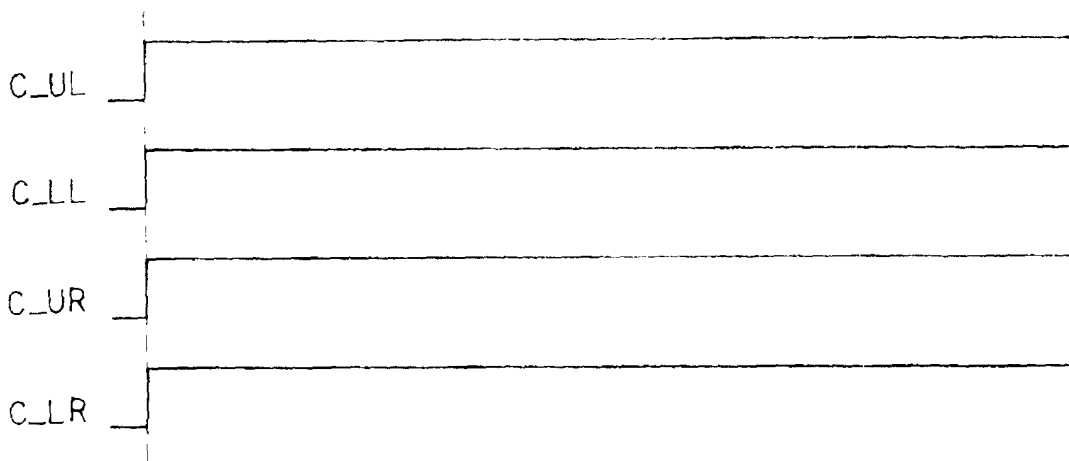


图 8D

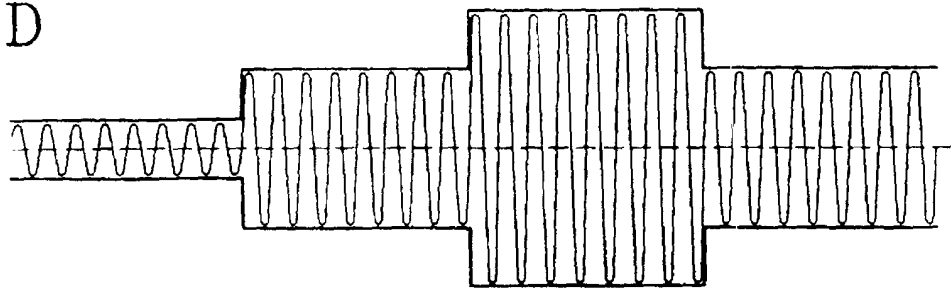


图 8E

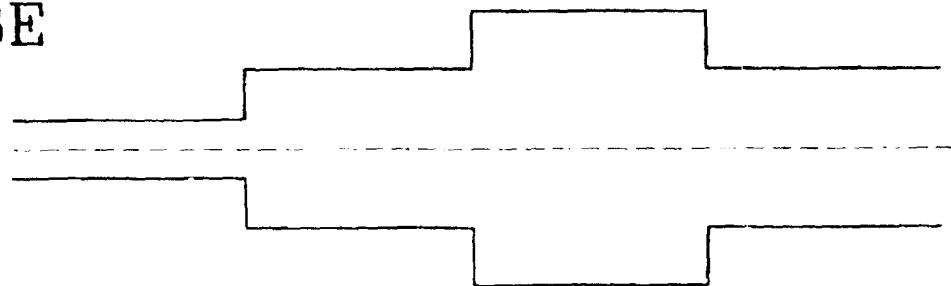


图 9A

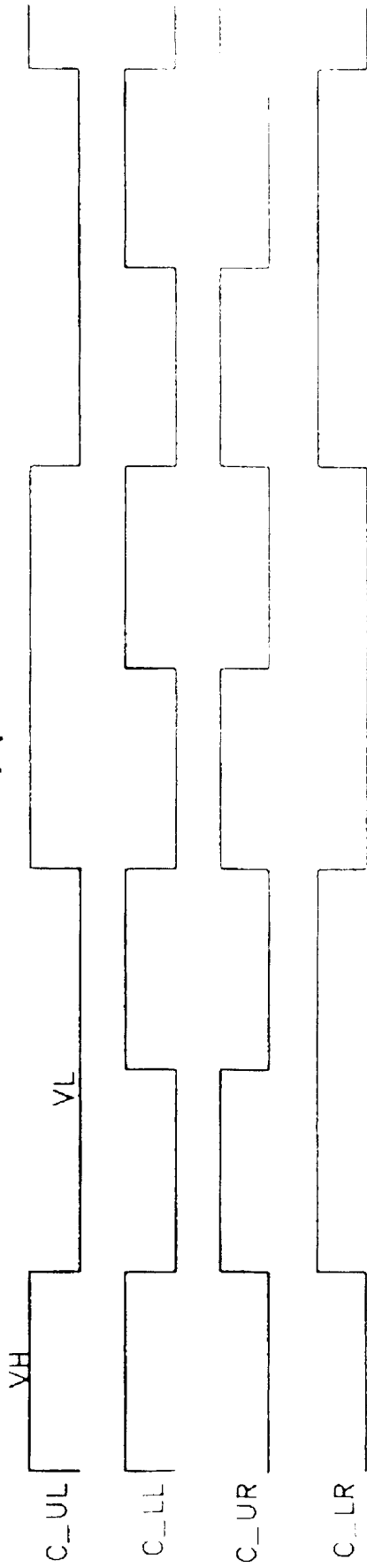


图 9B

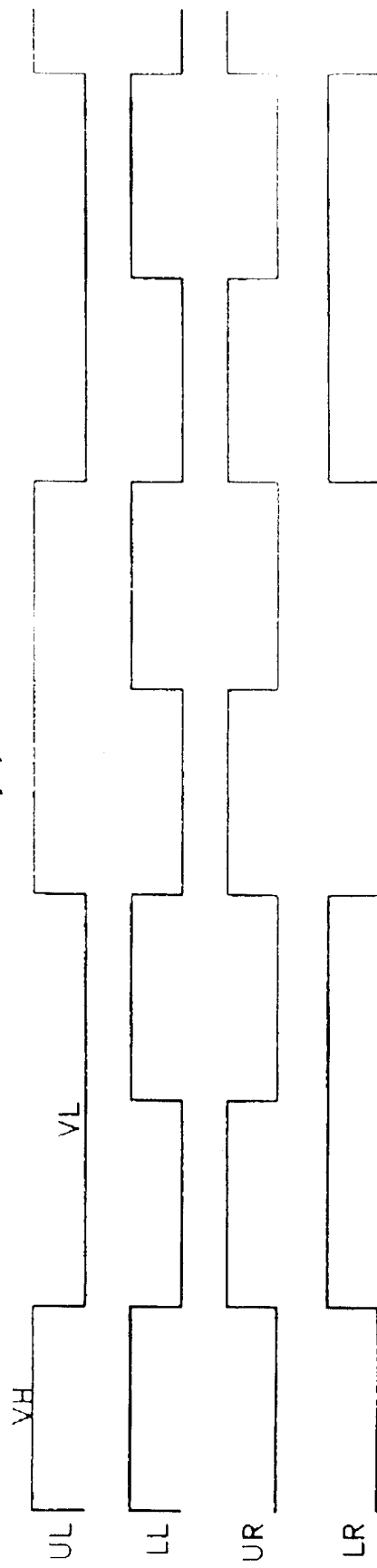
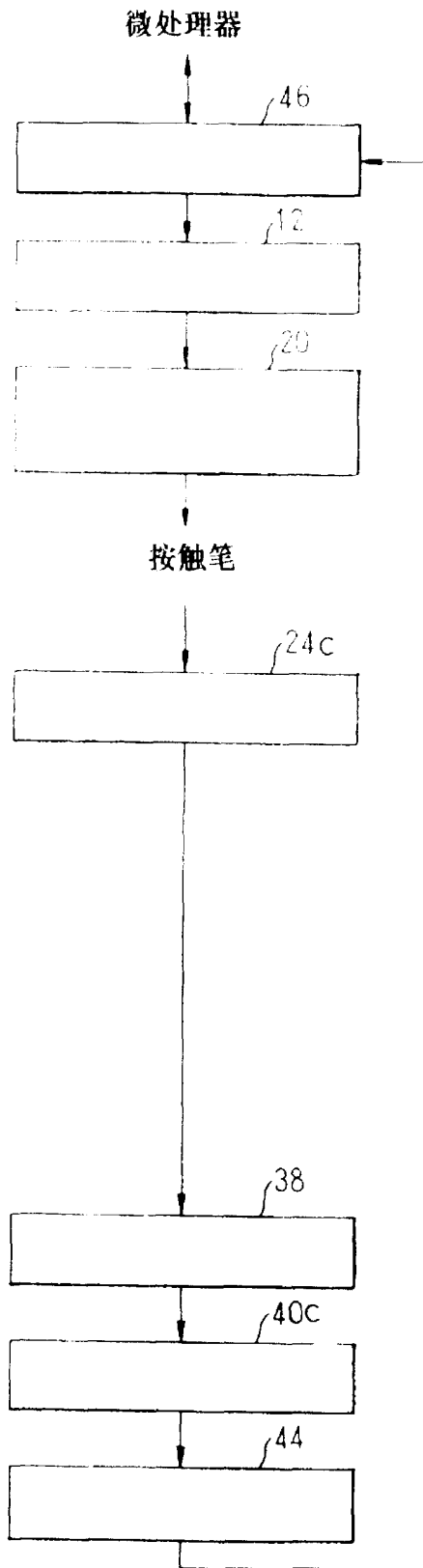


图 10



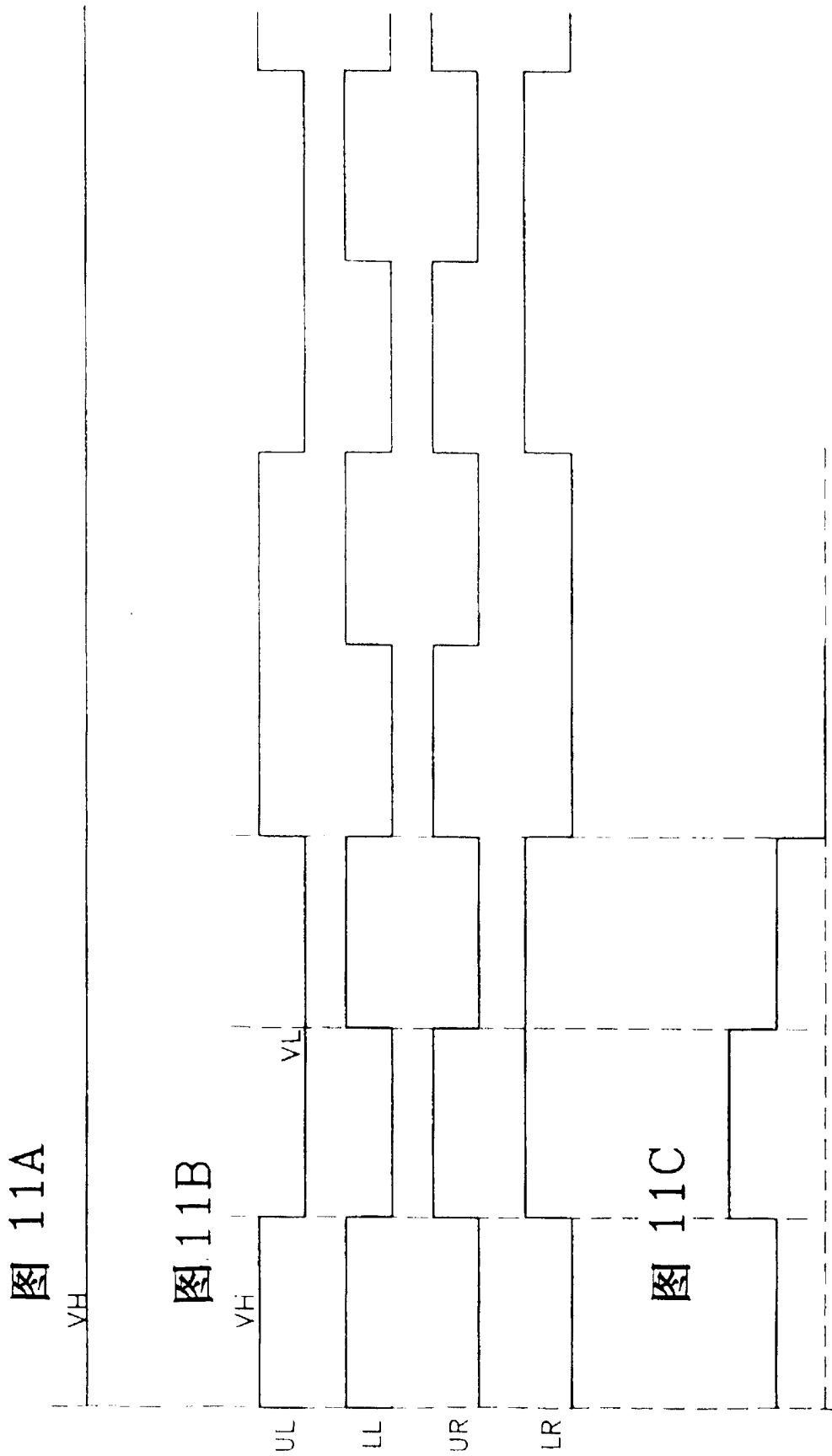


图 12

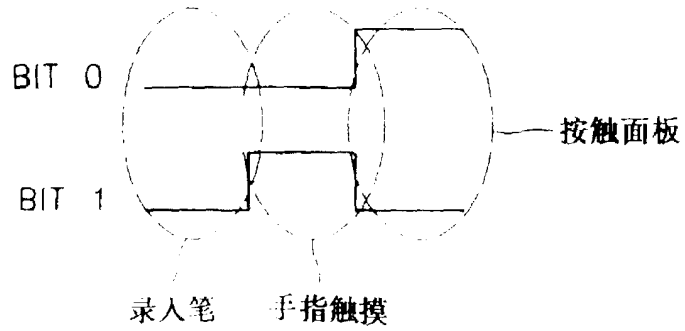
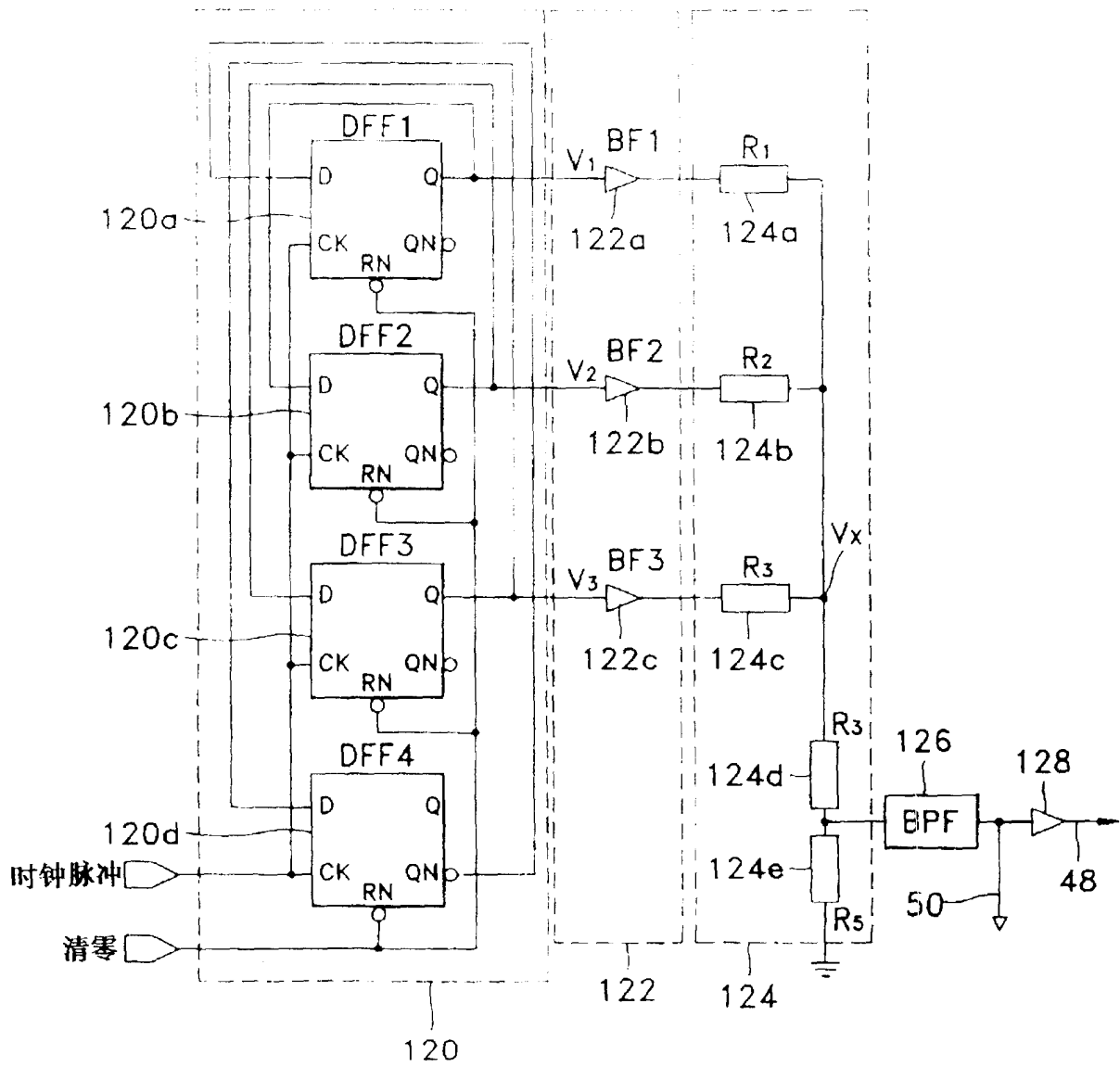
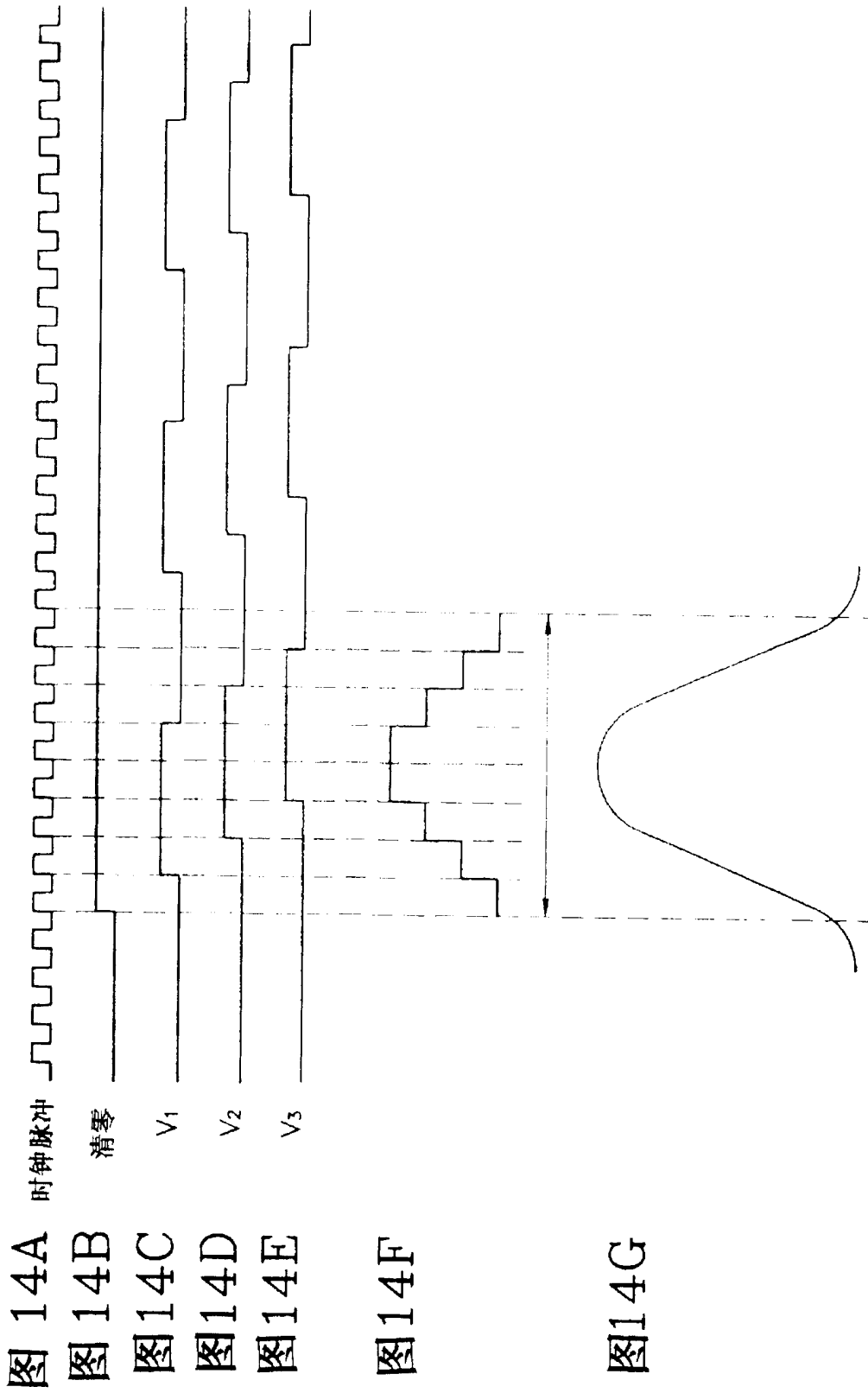


图 13





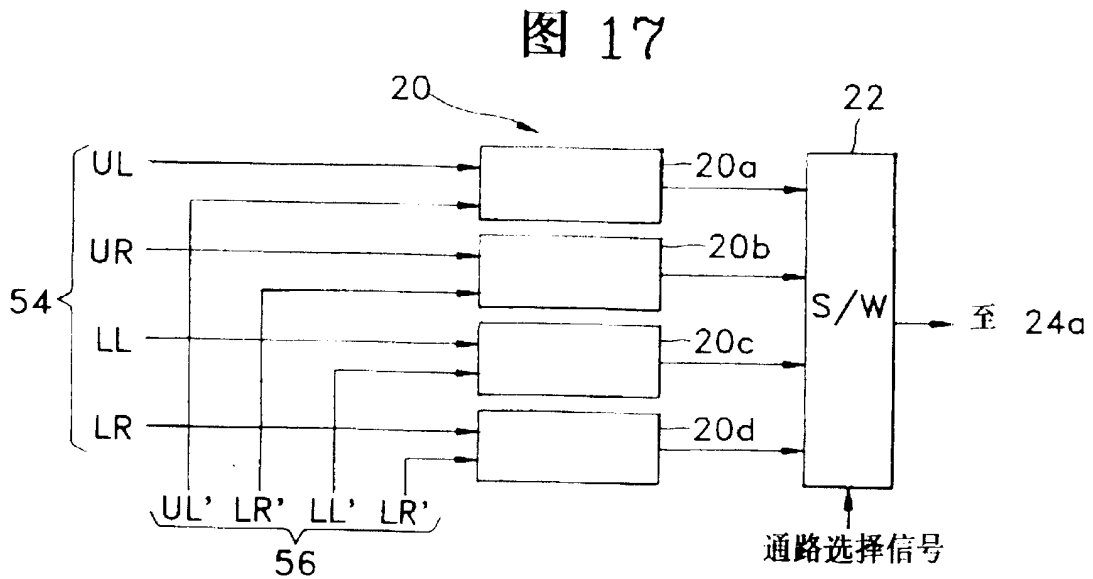
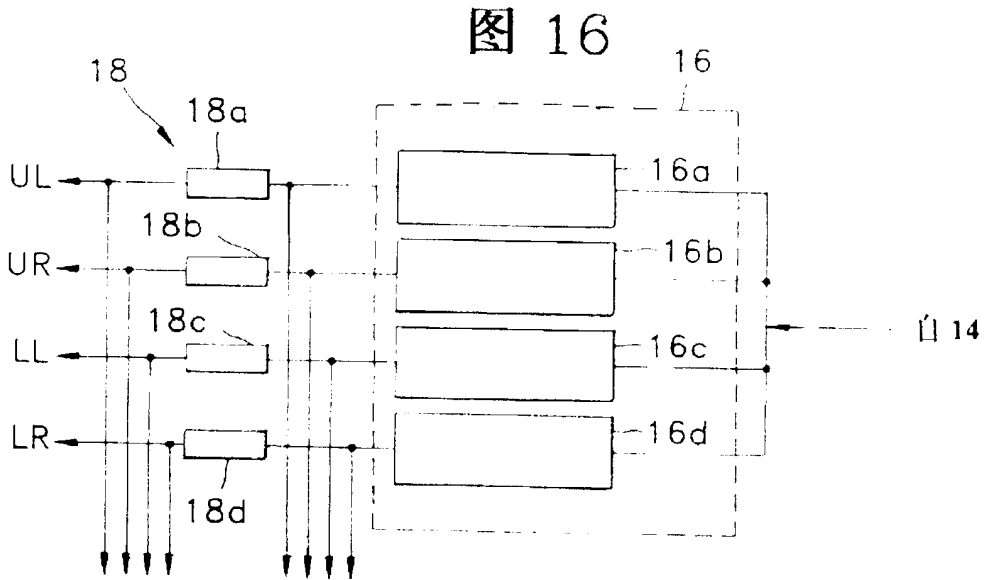
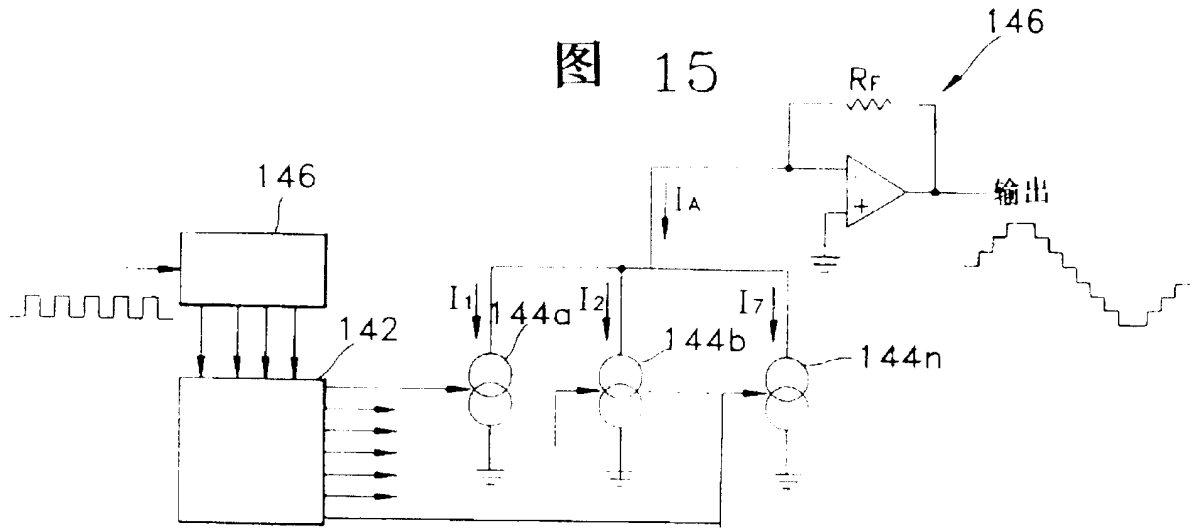


图 18

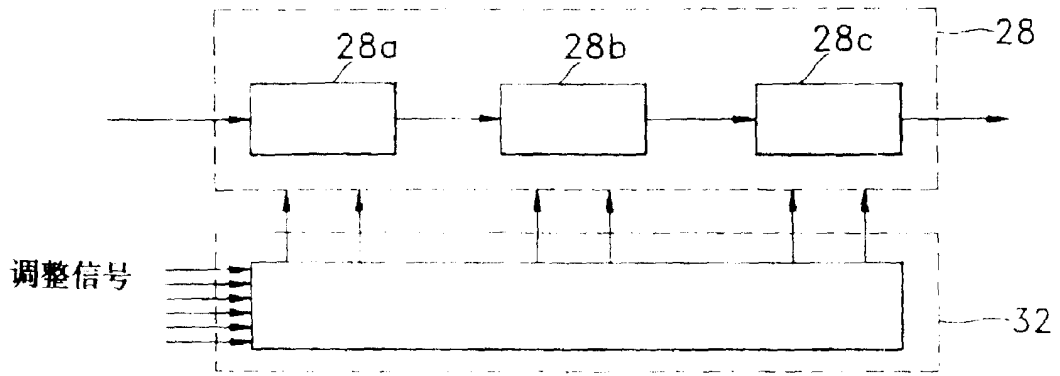


图 19A

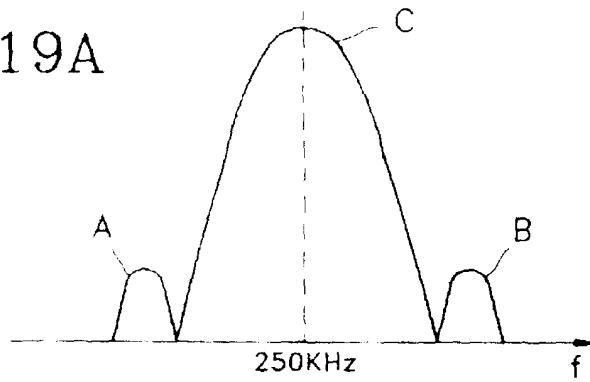


图 19B

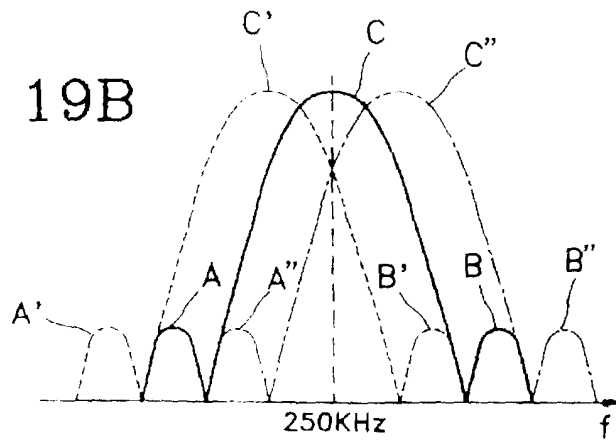


图 20

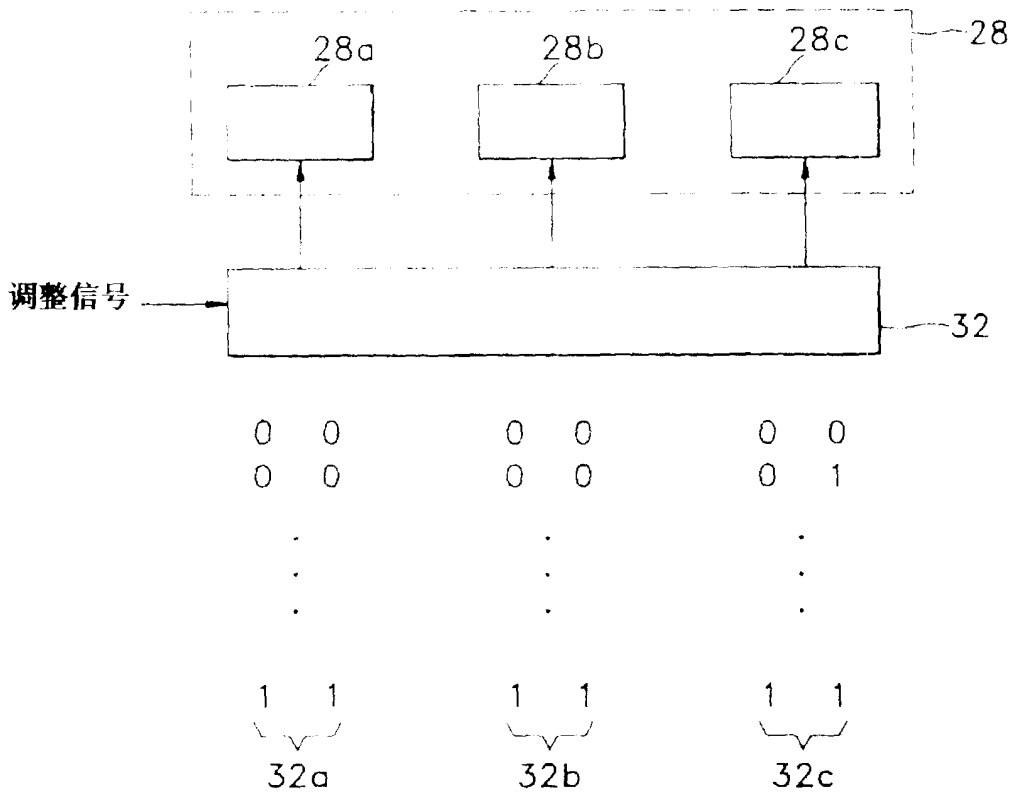


图 21

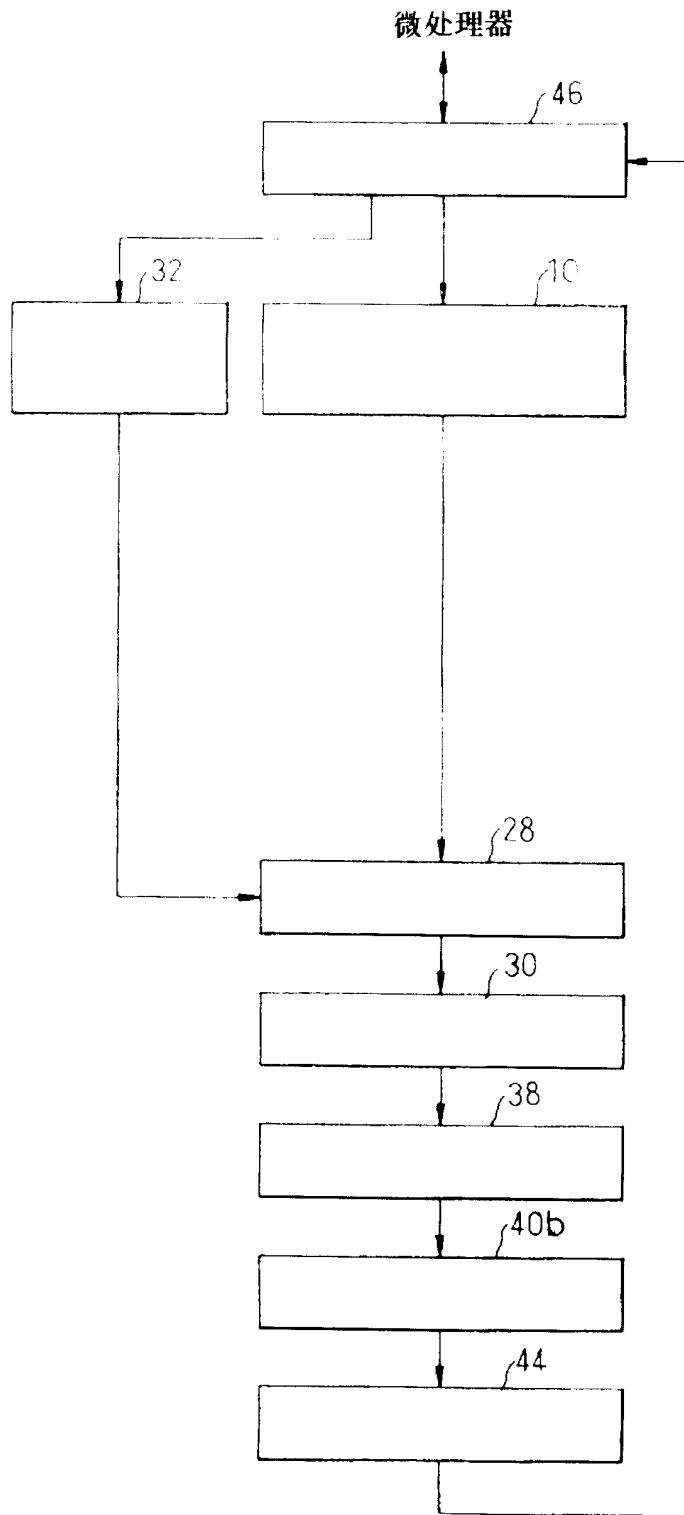


图 22

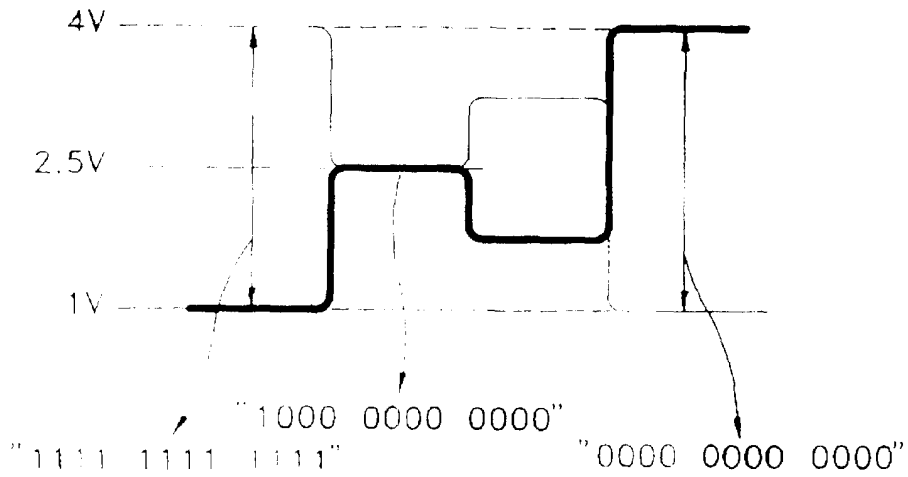
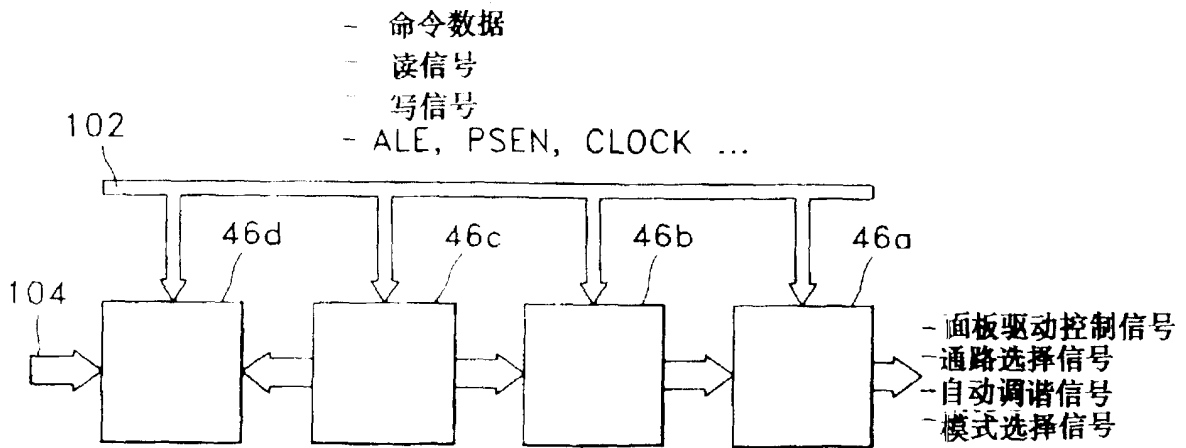
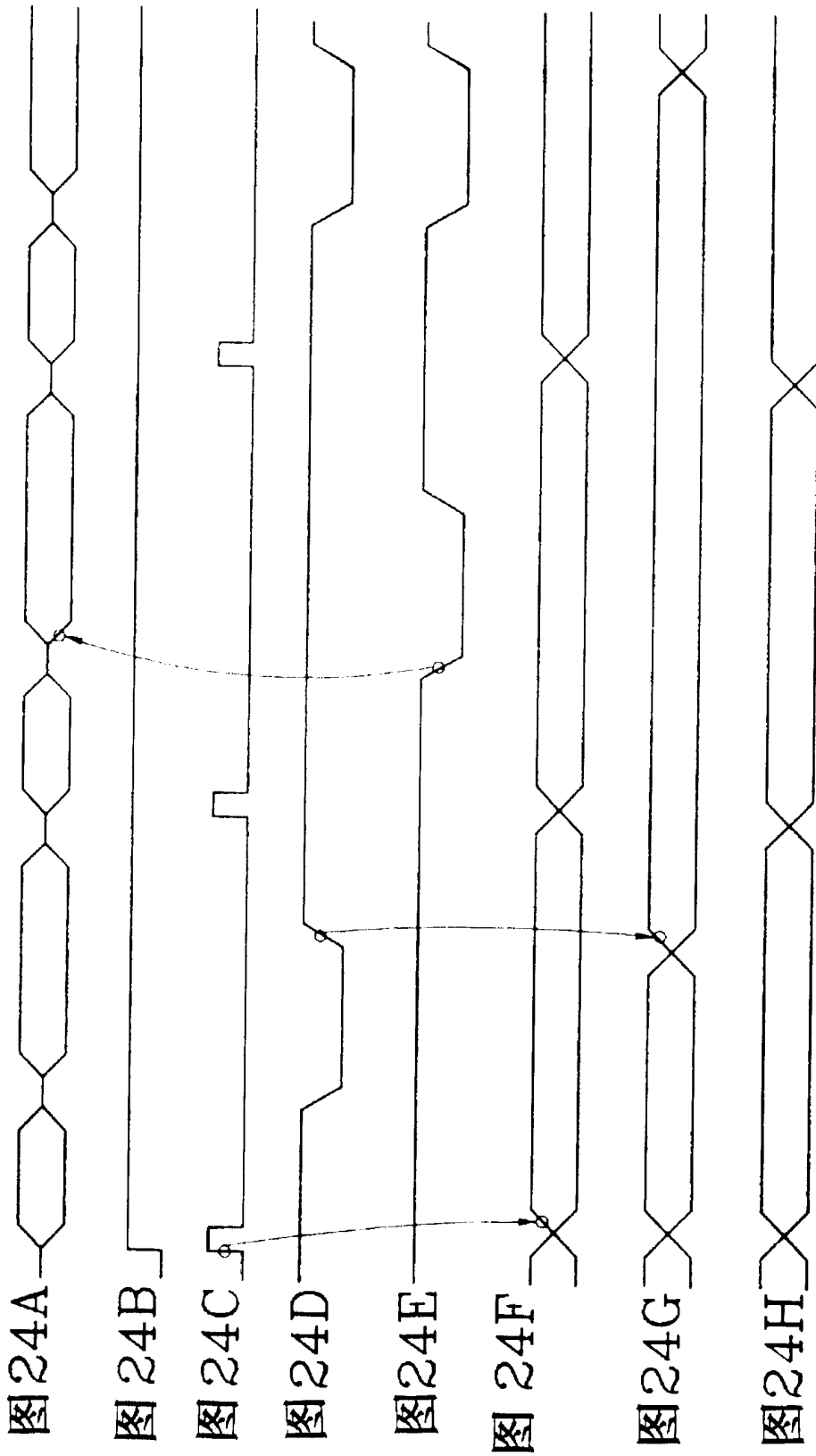


图 23





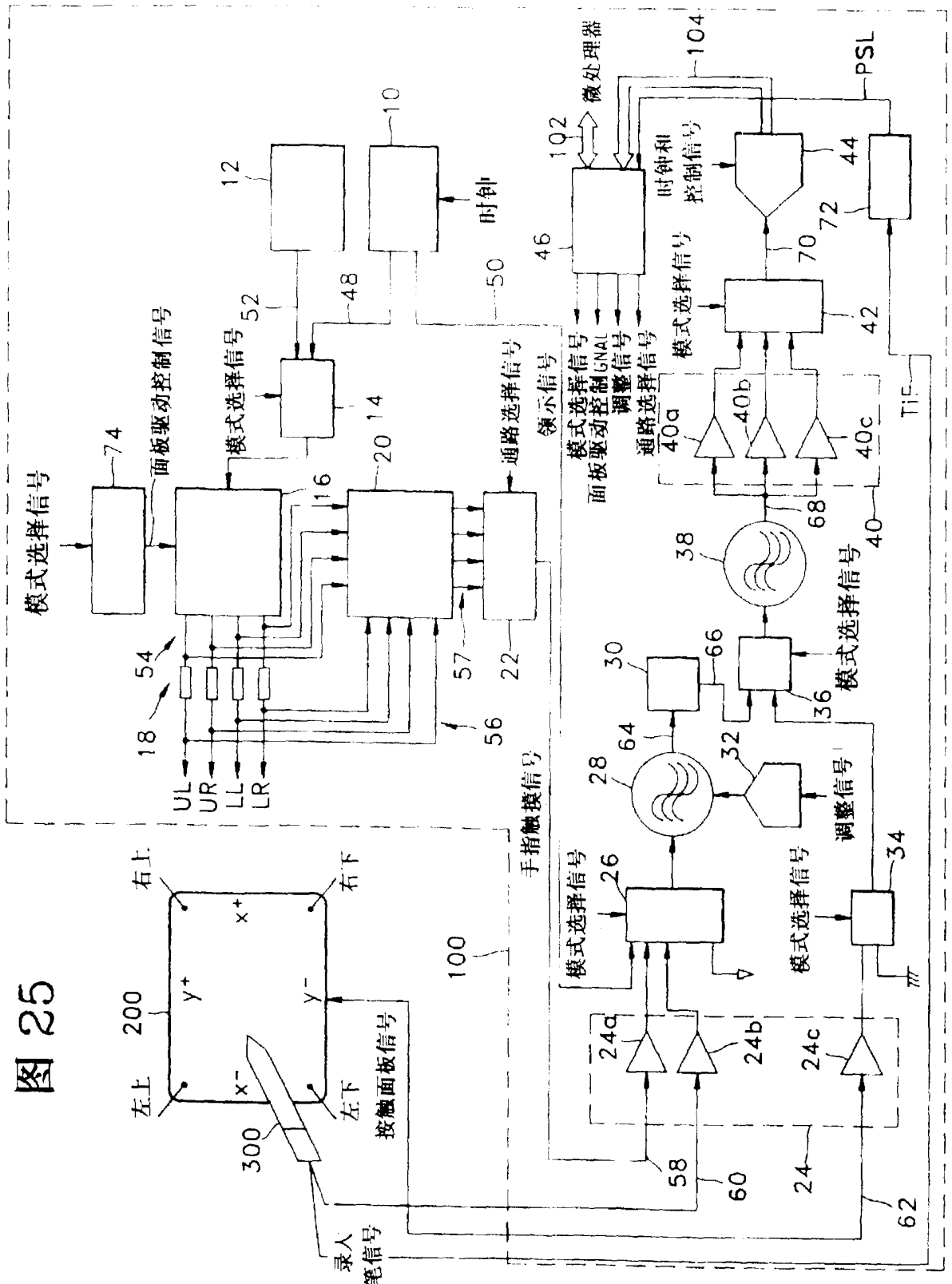


图 25

图 26

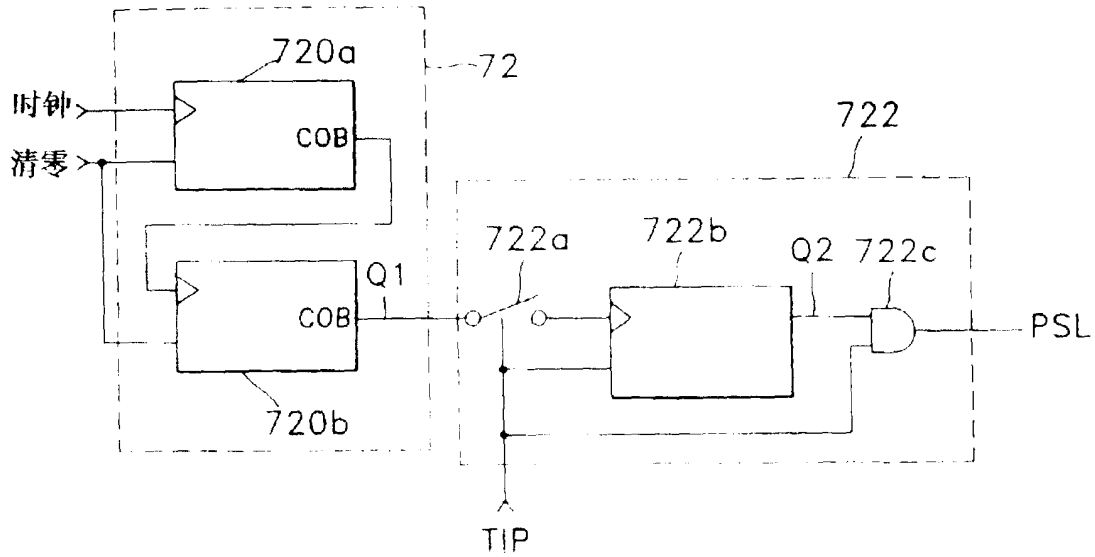


图 29

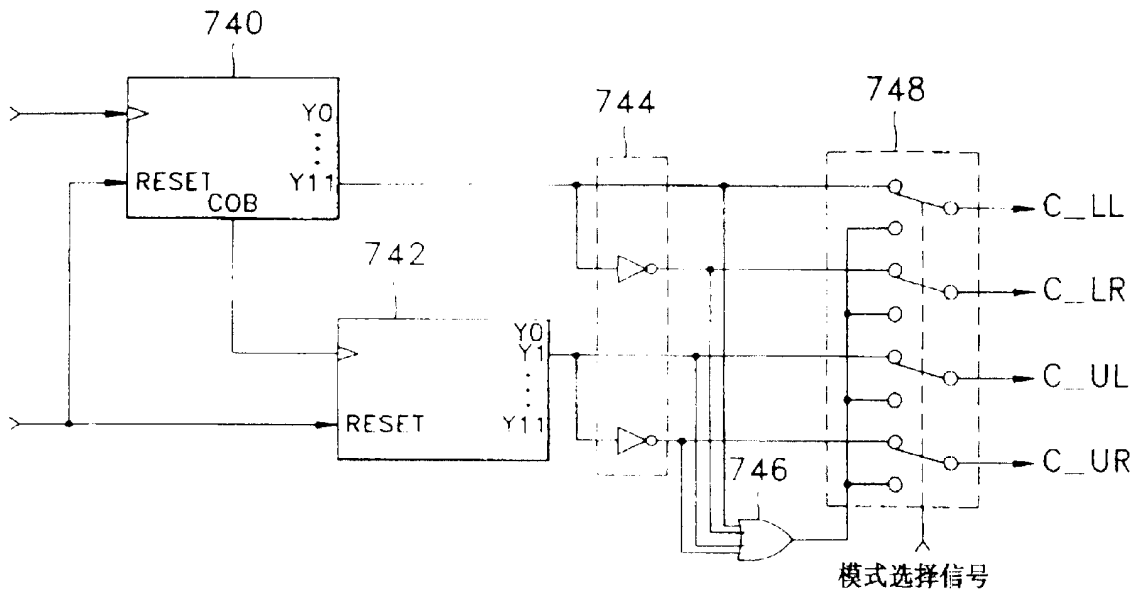


图 30

