



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108021278 A

(43)申请公布日 2018.05.11

(21)申请号 201711071211.4

(22)申请日 2017.11.03

(30)优先权数据

62/416,876 2016.11.03 US

62/450,272 2017.01.25 US

(71)申请人 禾瑞亚科技股份有限公司

地址 中国台湾台北市内湖区瑞光路302号
11楼

(72)发明人 叶尚泰 李政翰

(74)专利代理机构 北京中原华和知识产权代理
有限责任公司 11019

代理人 寿宁 张华辉

(51)Int. Cl.

G06F 3/041(2006.01)

G06F 3/044(2006.01)

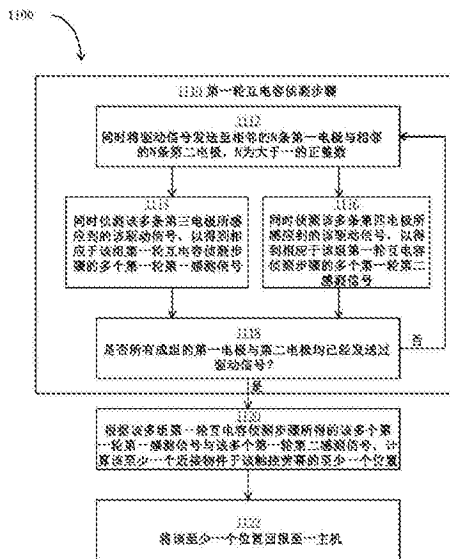
权利要求书8页 说明书33页 附图16页

(54)发明名称

触控处理装置、方法与电子系统

(57)摘要

一种触控处理装置,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含平行于第一轴的多条相邻的第一电极与多条相邻的第二电极、平行于第二轴的多条相邻的第三电极与多条相邻的第四电极,其中每一条该第一电极皆与该多条第三电极形成多个相叠区,每一条该第二电极与该多条第四电极形成多个相叠区。



1. 一种触控处理装置,其特征在于,用于连接到触控荧幕,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含平行于第一轴的多条相邻的第一电极与多条相邻的第二电极、平行于第二轴的多条相邻的第三电极与多条相邻的第四电极,其中每一条该第一电极皆与该多条第三电极形成多个相叠区,每一条该第二电极与该多条第四电极形成多个相叠区,该触控处理装置包含:

驱动电路,用于分别连接到该多条第一电极与该多条第二电极;

感测电路,用于分别连接到该多条第三电极与该多条第四电极;以及

连接至该驱动电路与该感测电路的处理器,该处理器用于:

执行多组第一轮互电容侦测步骤,其中每一组第一轮互电容侦测步骤更包含:

令该驱动电路同时将一驱动信号发送至相邻的N条第一电极与相邻的N条第二电极,N为大于1的正整数;

令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第一感测信号,其中每一个第一轮第一感测信号是相应于该组的N条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点;以及

令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第二感测信号,其中每一个第一轮第二感测信号是相应于该组的N条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点。

2. 根据权利要求1所述的触控处理装置,其特征在于,其中该处理器更用于:

根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第一感测信号与该多个第一轮第二感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个位置;以及将该至少一个位置回报至一主机。

3. 根据权利要求1所述的触控处理装置,其特征在于,其中该处理器更用于:

执行至少一次第一轮第一特殊互电容侦测步骤,包含:

令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_1 条相邻第一电极, M_1 为小于N的正整数,该 M_1 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极;以及

令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该第一轮特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第一特殊感测信号,其中每一个第一轮第一特殊感测信号是相应于该 M_1 条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点,

其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第三电极相对于该 M_1 条第一电极与该N条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

4. 根据权利要求3所述的触控处理装置,其特征在于,其中该处理器更用于:

执行另一次第一轮第一特殊互电容侦测步骤,包含:

令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_2 条相邻第一电极, M_2 为小于N的正整数,且不等于 M_1 ,该 M_2 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极与该 M_1 条第一电极;以及

令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊

互电容侦测步骤的多个第一轮第一特殊感测信号,其中每一个第一轮第一特殊感测信号是相应于该 M_2 条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点,

其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第三电极相对于该 M_2 条第一电极与该 N 条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

5. 根据权利要求3或4所述的触控处理装置,其特征在于,其中该处理器更用于:

根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮感测信号与所有第一轮第一特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第一特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第一轮位置;以及

将该至少一个第一轮位置回报至一主机。

6. 根据权利要求3所述的触控处理装置,其特征在于,其中该处理器更用于:

执行至少一次第一轮第二特殊互电容侦测步骤,包含:

令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_3 条相邻第二电极, M_3 为小于 N 的正整数,该 M_3 条相邻第二电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第二电极;以及

令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该第二特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第二特殊感测信号,其中每一个第一轮第二特殊感测信号是相应于该 M_3 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点,

其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第四电极相对于该 M_3 条第二电极与该 N 条第二电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

7. 根据权利要求6所述的触控处理装置,其特征在于,其中该处理器更用于:

执行另一次第一轮第二特殊互电容侦测步骤,包含:

令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_4 条相邻第二电极, M_4 为小于 N 的正整数,且不等于 M_3 ,该 M_4 条相邻第二电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第二电极与该 M_3 条第二电极;以及

令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该第二特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第二特殊感测信号,其中每一个第一轮第二特殊感测信号是相应于该 M_4 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点,

其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第四电极相对于该 M_4 条第二电极与该 N 条第二电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

8. 根据权利要求6或7所述的触控处理装置,其特征在于,其中该处理器更用于:

根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮感测信号、所有第一轮第一特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第一特殊感测信号、以及所有第一轮第二特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第二特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧

幕的至少一个第一轮位置;以及

将该第一轮位置回报至一主机。

9. 根据权利要求1所述的触控处理装置,其特征在于,其中该处理器更用于:

重复执行下列步骤N-1次:

执行多组第X轮互电容侦测步骤,其中X为2至N的正整数,其中在每一组第X轮互电容侦测步骤当中,包含:

令该驱动电路同时将该驱动信号发送至相邻的N条第一电极与相邻的N条第二电极,N为大于1的正整数;以及

令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第X轮互电容侦测步骤的多个第X轮第一感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第X轮互电容侦测步骤的多个第X轮第二感测信号,其中每一个第X轮第二感测信号是相应于该组的N条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点;以及

执行第X轮特殊互电容侦测步骤,包含:

令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_x 条相邻第一电极与 M_y 条相邻第二电极, M_x 与 M_y 为小于N的正整数,该 M_x 条相邻第一电极不包含该多组第X轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极,该 M_y 条相邻第二电极不包含该多组第X轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第二电极;以及

令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第X轮第一特殊感测信号,其中每一个第X轮第一特殊感测信号是相应于该 M_x 条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点,令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第X轮第二特殊感测信号,其中每一个第X轮第二特殊感测信号是相应于该 M_y 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点,

其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第三电极相对于该 M_x 条第一电极与该N条第一电极的感测强度是相当的,以及使得该条第四电极相对于该 M_y 条第二电极与该N条第二电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

10. 根据权利要求9所述的触控处理装置,其特征在于,其中该处理器更用于:

重复执行下列步骤N次以得到该至少一个近接物件于该触控荧幕的N个第p轮位置:

根据该多组第p轮互电容侦测步骤所得的该多个第p轮感测信号、该多个第p轮第一特殊感测信号、与该多个第p轮第二特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第p轮位置;

将该N个第p轮位置平均得到一平均位置,其中p为1至N的正整数;以及

将该平均位置回报至一主机。

11. 根据权利要求4所述的触控处理装置,其特征在于,其中该 M_p 条相邻第一电极与该 M_q 条相邻第一电极包含了不同的该第一电极,其中p与q为1至N的不同正整数。

12. 根据权利要求4所述的触控处理装置,其特征在于,其中 M_p 的值与 M_q 的值相同,其中p

与 q 为1至 N 的不同正整数。

13. 根据权利要求3所述的触控处理装置,其特征在于,其中该 M_p 条相邻第一电极是随机择定的,其中 p 为1至 N 的正整数。

14. 根据权利要求3所述的触控处理装置,其特征在于,其中该 M_1 条相邻第一电极为该触控荧幕最靠近一边的 M_1 条第一电极,该 M_n 条相邻第一电极为该触控荧幕最靠近另一边的 M_n 条第一电极。

15. 根据权利要求1所述的触控处理装置,其特征在于,其中所述第一电极、所述第二电极与该触控荧幕的像素横轴平行。

16. 根据权利要求1所述的触控处理装置,其特征在于,其中该触控荧幕为内嵌(in-cell)形式的触控液晶荧幕,其共同电极包含至少一条该第一电极与至少一条该第二电极。

17. 根据权利要求1所述的触控处理装置,其特征在于,其中该处理器更用于:

于执行该多组第一轮互电容侦测步骤之前,先用于令该驱动电路将该驱动信号发送全部的该第一电极与该第二电极;

令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第一半荧幕感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第二半荧幕感测信号;

根据该一维度第一半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极;

根据该一维度第二半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第四电极;以及

当判断有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极与至少一条该第四电极时,执行该多组第一轮互电容侦测步骤。

18. 一种触控处理方法,其特征在于,适用于连接到触控荧幕的触控处理装置,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含平行于第一轴的多条相邻的第一电极与多条相邻的第二电极、平行于第二轴的多条相邻的第三电极与多条相邻的第四电极,其中每一条该第一电极皆与该多条第三电极形成多个相叠区,每一条该第二电极与该多条第四电极形成多个相叠区,该触控处理方法包含:

执行多组第一轮互电容侦测步骤,其中每一组第一轮互电容侦测步骤更包含:

令驱动电路同时将一驱动信号发送至相邻的 N 条第一电极与相邻的 N 条第二电极, N 为大于1的正整数;

令感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第一感测信号,其中每一个第一轮第一感测信号是相应于该组的 N 条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点;以及

令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第二感测信号,其中每一个第一轮第二感测信号是相应于该组的 N 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点。

19. 根据权利要求18所述的触控处理方法,其特征在于更包含:

根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第一感测信号与该多个第一轮第二感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个位置;以及

将该至少一个位置回报至一主机。

20. 根据权利要求18所述的触控处理方法,其特征在于更包含:

执行至少一次第一轮第一特殊互电容侦测步骤,包含:

令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_1 条相邻第一电极, M_1 为小于 N 的正整数,该 M_1 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极;以及

令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该第一特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第一特殊感测信号,其中每一个第一轮第一特殊感测信号是相应于该 M_1 条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点,

其中该触控处理方法是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第三电极相对于该 M_1 条第一电极与该 N 条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

21. 根据权利要求20所述的触控处理方法,其特征在于更包含:

执行另一次第一轮第一特殊互电容侦测步骤,包含:

令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_2 条相邻第一电极, M_2 为小于 N 的正整数,且不等于 M_1 ,该 M_2 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极与该 M_1 条第一电极;以及

令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第一特殊感测信号,其中每一个第一轮第一特殊感测信号是相应于该 M_2 条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点,

其中该触控处理方法是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第三电极相对于该 M_2 条第一电极与该 N 条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

22. 根据权利要求20或21所述的触控处理方法,其特征在于更包含:

根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮感测信号与所有第一轮第一特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第一特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第一轮位置;以及

将该至少一个第一轮位置回报至一主机。

23. 根据权利要求20所述的触控处理方法,其特征在于更包含:

执行至少一次第一轮第二特殊互电容侦测步骤,包含:

令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_3 条相邻第二电极, M_3 为小于 N 的正整数,该 M_3 条相邻第二电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第二电极;以及

令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该第二特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第二特殊感测信号,其中每一个第一轮第二特殊感测信号是相应于该 M_3 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点,

其中该触控处理方法是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第四

电极相对于该 M_3 条第二电极与该 N 条第二电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

24. 根据权利要求23所述的触控处理方法,其特征在于更包含:

执行另一次第一轮第二特殊互电容侦测步骤,包含:

令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_4 条相邻第二电极, M_4 为小于 N 的正整数,且不等于 M_3 ,该 M_4 条相邻第二电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第二电极与该 M_3 条第二电极;以及

令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该第二特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第二特殊感测信号,其中每一个第一轮第二特殊感测信号是相应于该 M_4 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点,

其中该触控处理方法是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第四电极相对于该 M_4 条第二电极与该 N 条第二电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

25. 根据权利要求23或24所述的触控处理方法,其特征在于更包含:

根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮感测信号、所有第一轮第一特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第一特殊感测信号、以及所有第一轮第二特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第二特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第一轮位置;以及

将该第一轮位置回报至一主机。

26. 根据权利要求18所述的触控处理方法,其特征在于更包含:

重复执行下列步骤 $N-1$ 次:

执行多组第 X 轮互电容侦测步骤,其中 X 为2至 N 的正整数,其中在每一组第 X 轮互电容侦测步骤当中,包含:

令该驱动电路同时将该驱动信号发送至相邻的 N 条第一电极与相邻的 N 条第二电极, N 为大于1的正整数;以及

令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第 X 轮互电容侦测步骤的多个第 X 轮第一感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第 X 轮互电容侦测步骤的多个第 X 轮第二感测信号,其中每一个第 X 轮第二感测信号是相应于该组的 N 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点;以及

执行第 X 轮特殊互电容侦测步骤,包含:

令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_x 条相邻第一电极与 M_y 条相邻第二电极, M_x 与 M_y 为小于 N 的正整数,该 M_x 条相邻第一电极不包含该多组第 X 轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极,该 M_y 条相邻第二电极不包含该多组第 X 轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第二电极;

令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第 X 轮第一特殊感测信号,其中每一个第 X 轮第一特殊感测信号是相

应于该 M_x 条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点,令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第 X 轮第二特殊感测信号,其中每一个第 X 轮第二特殊感测信号是相应于该 M_y 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点,

其中该触控处理方法是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第三电极相对于该 M_x 条第一电极与该 N 条第一电极的感测强度是相当的,以及使得该条第四电极相对于该 M_y 条第二电极与该 N 条第二电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

27. 根据权利要求26所述的触控处理方法,其特征在于更包含:

重复执行下列步骤 N 次以得到该至少一个近接物件于该触控荧幕的 N 个第 p 轮位置:

根据该多组第 p 轮互电容侦测步骤所得的该多个第 p 轮感测信号、该多个第 p 轮第一特殊感测信号、与该多个第 p 轮第二特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第 p 轮位置;

将该 N 个第 p 轮位置平均得到一平均位置,其中 p 为1至 N 的正整数;以及

将该平均位置回报至一主机。

28. 根据权利要求21所述的触控处理方法,其特征在于:其中该 M_p 条相邻第一电极与该 M_q 条相邻第一电极包含了不同的该第一电极,其中 p 与 q 为1至 N 的不同正整数。

29. 根据权利要求21所述的触控处理方法,其特征在于:其中 M_p 的值与 M_q 的值相同,其中 p 与 q 为1至 N 的不同正整数。

30. 根据权利要求20所述的触控处理方法,其特征在于:其中该 M_p 条相邻第一电极是随机择定的,其中 p 为1至 N 的正整数。

31. 根据权利要求20所述的触控处理方法,其特征在于:其中该 M_1 条相邻第一电极为该触控荧幕最靠近一边的 M_1 条第一电极,该 M_N 条相邻第一电极为该触控荧幕最靠近另一边的 M_N 条第一电极。

32. 根据权利要求18所述的触控处理方法,其特征在于:其中所述第一电极、所述第二电极与该触控荧幕的像素横轴平行。

33. 根据权利要求18所述的触控处理方法,其特征在于:其中该触控荧幕为内嵌(in-cell)形式的触控液晶荧幕,其共同电极包含至少一条该第一电极与至少一条该第二电极。

34. 根据权利要求18所述的触控处理方法,其特征在于更包含:

在执行该多组第一轮互电容侦测步骤之前,先用于令该驱动电路将该驱动信号发送全部的该第一电极与该第二电极;

令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第一半荧幕感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第二半荧幕感测信号;

根据该一维度第一半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极;

根据该一维度第二半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第四电极;以及

当判断有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极与至少一条该第四电极时,执行该多组第一轮互电容侦测步骤。

35.一种电子系统,其特征在于,用于侦测靠近或接触触控荧幕的至少一个近接物件,包含:

该触控荧幕,包含:

平行于第一轴的多条相邻的第一电极与多条相邻的第二电极;以及

平行于第二轴的多条相邻的第三电极与多条相邻的第四电极,其中每一条该第一电极皆与该多条第三电极形成多个相叠区,每一条该第二电极与该多条第四电极形成多个相叠区;以及

触控处理装置,包含:

驱动电路,用于分别连接到该多条第一电极与该多条第二电极;

感测电路,用于分别连接到该多条第三电极与该多条第四电极;以及

连接至该驱动电路与该感测电路的处理器,该处理器用于:

执行多组第一轮互电容侦测步骤,其中每一组第一轮互电容侦测步骤更包含:

令该驱动电路同时将一驱动信号发送至相邻的N条第一电极与相邻的N条第二电极,N为大于一的正整数;

令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第一感测信号,其中每一个第一轮第一感测信号是相应于该组的N条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点;以及

令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第二感测信号,其中每一个第一轮第二感测信号是相应于该组的N条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点。

触控处理装置、方法与电子系统

技术领域

[0001] 本发明是关于互电容式侦测的电子系统,特别是关于两组感测电极的多轮互电容式侦测的触控处理装置与方法。

背景技术

[0002] 触控荧幕/面板已经是现代消费性电子产品的主要输出装置。特别是在大尺寸的荧幕上加入触控功能,是当今市场的趋势之一。为了提供近接触控荧幕的外部导电物件的坐标,传统的触控处理装置要逐条地提供驱动信号到每一条平行于第一方向的第一触控电极,并且利用平行于第二方向的第二触控电极进行感测。当逐条扫描一轮之后,触控处理装置才能回报出所有近接事件的坐标。

[0003] 然而,人类的手指或触控笔的尺寸并不会跟着触控荧幕的尺寸而加大。为了维持和小尺寸触控荧幕相同的近接事件解析度,大尺寸的触控荧幕配备有许多条第一触控电极,以维持触控电极之间的间隔距离。对于大尺寸触控荧幕而言,逐条扫描一轮的时间耗时相当久,导致于回报近接事件的速率太慢。因此,需要能够加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳。

发明内容

[0004] 根据本发明的一实施例,提供一种触控处理装置,用于连接到触控荧幕,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含多条平行的第一电极与多条平行的第二电极,每一条该第一电极都与该多条第二电极形成多个相叠区,该触控处理装置包含:驱动电路,用于分别连接到该多条第一电极;感测电路,用于分别连接到该多条第二电极;以及连接至该驱动电路与该感测电路的处理器,该处理器用于执行多组第一轮互电容侦测步骤,其中每一组第一轮互电容侦测步骤更包含:令该驱动电路同时将一驱动信号发送至相邻的N条第一电极,N为大于1的正整数;以及令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮感测信号,其中每一个第一轮感测信号是相应于该组的N条第一电极的中心位置与该条第二电极的一个交点。

[0005] 根据本发明的一实施例,提供一种电子系统,用于侦测靠近或接触触控荧幕的至少一个近接物件,包含:该触控荧幕与连接到该触控荧幕的触控处理装置。该触控荧幕与连接到该触控荧幕的触控处理装置的特征如上所述。

[0006] 根据本发明的一实施例,提供一种触控处理方法,适用于一种触控处理装置,其连接到触控荧幕,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含多条平行的第一电极与多条平行的第二电极,每一条该第一电极都与该多条第二电极形成多个相叠区,该触控处理方法包含:执行多组第一轮互电容侦测步骤,其中每一组第一轮互电容侦测步骤更包含:令该触控处理装置的驱动电路同时将一驱动信号发送至相邻的N条第一电极,N为大于1的正整数;以及令该触控处理装置的感测电路同时侦测该多条第二

电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮感测信号,其中每一个第一轮感测信号是相应于该组的N条第一电极的中心位置与该条第二电极的一个交点。

[0007] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控面板的体验维持相同或更佳,提供一种触控面板,包含:多条平行于第一轴的第一电极;多条平行于第二轴的第二电极;以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控面板,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区。

[0008] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控面板的体验维持相同或更佳,提供一种电子系统,包含触控面板以及连接到该触控面板的触控处理装置。该触控面板包含:多条平行于第一轴的第一电极;多条平行于第二轴的第二电极;以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控面板,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区。该多条第二电极是经由该触控面板的第一边连接到该触控处理装置,该多条第三电极是经由该触控面板的第二边连接到该触控处理装置,其中该第一边平行于该第二边。

[0009] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控荧幕,包含:多条平行于第一轴的第一电极;多条平行于第二轴的第二电极;以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控荧幕,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区。

[0010] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种电子系统,包含触控荧幕以及连接到该触控荧幕的触控处理装置。该触控荧幕包含:多条平行于第一轴的第一电极;多条平行于第二轴的第二电极;以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控荧幕,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区。该多条第二电极是经由该触控荧幕的第一边连接到该触控处理装置,该多条第三电极是经由该触控荧幕的第二边连接到该触控处理装置,其中该第一边平行于该第二边。

[0011] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控处理装置,用于连接到一触控荧幕,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含多条平行于第一轴的第一电极、多条平行于第二轴的第二电极、以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控荧幕,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区,该触控处理装置包含:一驱动电路,用于分别连接到该多条第一电极;一感测电路,用于分别连接到该多条第二电极与该多条第三电极;以及连接至该驱动电路与该感测电路的一处理器,该处理器用于轮流执行下列步骤:令该驱动电路同时将一驱动信号发送至两条以上的该第一电极,其中该两条以上的第一电极当中至少有一条第一电极与该多条第二电极形成多个该交叠区,该两条以上的第一电极当中至少有另一条第一电极与该多条第三电极形成多个该交叠区;以及令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号以得到一维度感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到另一维度感测信号。

[0012] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸

触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控处理方法,适用于连接到一触控荧幕的一触控处理装置,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含多条平行于第一轴的第一电极、多条平行于第二轴的第二电极、以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控荧幕,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区,该触控处理方法包含轮流执行下列步骤:令一驱动电路同时将一驱动信号发送至两条以上的该第一电极,其中该两条以上的第一电极当中至少有一条第一电极与该多条第二电极形成多个该交叠区,该两条以上的第一电极当中至少有另一条第一电极与该多条第三电极形成多个该交叠区;以及令一感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号以得到一维度感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到另一维度感测信号。

[0013] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控处理装置,用于连接到一触控荧幕,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含多条平行于第一轴的第一电极、多条平行于第二轴的第二电极、以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控荧幕,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区,该触控处理装置包含:一驱动电路,用于分别连接到该多条第一电极;一感测电路,用于分别连接到该多条第二电极与该多条第三电极;以及连接至该驱动电路与该感测电路的一处理器,该处理器用于:令该驱动电路将一驱动信号发送全部的该第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第一半荧幕感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第二半荧幕感测信号;根据该一维度第一半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第二电极;根据该一维度第二半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极;当判断没有近接物件靠近或接触至少一条该第二电极与至少一条该第三电极时,回报一主机,说明没有任何近接物件。

[0014] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控处理方法,适用于连接到一触控荧幕的一触控处理装置,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含多条平行于第一轴的第一电极、多条平行于第二轴的第二电极、以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控荧幕,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区,该触控处理方法包含:令一驱动电路将一驱动信号发送全部的该第一电极;令一感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第一半荧幕感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第二半荧幕感测信号;根据该一维度第一半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第二电极;根据该一维度第二半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极;当判断没有近接物件靠近或接触至少一条该第二电极与至少一条该第三电极时,回报一主机,说明没有任何近接物件。

[0015] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控处理装置,用于连接到一触控荧幕,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含平行于第一轴的多条

相邻的第一电极与多条相邻的第二电极、平行于第二轴的多条相邻的第三电极与多条相邻的第四电极,其中每一条该第一电极皆与该多条第三电极形成多个相叠区,每一条该第二电极与该多条第四电极形成多个相叠区,该触控处理装置包含:一驱动电路,用于分别连接到该多条第一电极与该多条第二电极;一感测电路,用于分别连接到该多条第三电极与该多条第四电极;以及连接至该驱动电路与该感测电路的一处理器,该处理器用于执行多组第一轮互电容侦测步骤,其中每一组第一轮互电容侦测步骤更包含:令该驱动电路同时将一驱动信号发送至相邻的N条第一电极与相邻的N条第二电极,N为大于一的正整数;令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第一感测信号,其中每一个第一轮第一感测信号是相应于该组的N条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点;以及令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第二感测信号,其中每一个第一轮第二感测信号是相应于该组的N条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点。

[0016] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控处理方法,适用于连接到一触控荧幕的一触控处理装置,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含平行于第一轴的多条相邻的第一电极与多条相邻的第二电极、平行于第二轴的多条相邻的第三电极与多条相邻的第四电极,其中每一条该第一电极皆与该多条第三电极形成多个相叠区,每一条该第二电极与该多条第四电极形成多个相叠区,该触控处理方法包含:执行多组第一轮互电容侦测步骤,其中每一组第一轮互电容侦测步骤更包含:令一驱动电路同时将一驱动信号发送至相邻的N条第一电极与相邻的N条第二电极,N为大于一的正整数;令一感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第一感测信号,其中每一个第一轮第一感测信号是相应于该组的N条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点;以及令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第二感测信号,其中每一个第一轮第二感测信号是相应于该组的N条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点。

[0017] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控电子系统,包含上述的触控荧幕与连接到该触控荧幕的一触控处理装置,其特征如上所述。

附图说明

- [0018] 图1为根据本发明一实施例的电子装置100的示意图。
- [0019] 图2为根据本发明一实施例的两轮驱动的时序示意图。
- [0020] 图3为根据本发明一实施例的两轮驱动的时序示意图。
- [0021] 图4为根据本发明一实施例的加速感测的示意图。
- [0022] 图5为根据本发明一实施例的感测方式切换的示意图。
- [0023] 图6为根据本发明一实施例的一电子装置600的示意图。
- [0024] 图7为根据本发明一实施例的互电容感测方法的示意图。

[0025] 图8A~8C为根据本发明实施例的多个触控处理方法800的流程示意图。

[0026] 图9为根据本发明一实施例的一触控处理方法的一流程示意图。

[0027] 图10为根据本发明一实施例的一触控处理方法的一流程示意图。

[0028] 图11A~D为根据本发明一实施例的一触控处理方法的流程示意图。

[0029] **【主要元件符号说明】**

[0030] 100:电子系统	110:外部导电物件
[0031] 120:触控荧幕	121:感测电极
[0032] 122、122A~K:驱动电极	130:触控处理装置
[0033] 140:主机	600:电子系统
[0034] 620:触控荧幕	630:触控处理装置
[0035] 650:上半部感测电极	660:下半部感测电极
[0036] 710:传统感测方法	720:加速感测方法
[0037] 730:加速感测方法	740:加速感测方法
[0038] 800:触控处理方法	810~870:步骤
[0039] 900:触控处理方法	910~970:步骤
[0040] 1000:触控处理方法	1010~1080:步骤
[0041] 1100:触控处理方法	1110~1170:步骤

具体实施方式

[0042] 本发明将详细描述一些实施例如下。然而,除了所揭露的实施例外,本发明亦可以广泛地运用在其他的实施例施行。本发明的范围并不受所述实施例的限定,乃以申请专利所要保护的范围为准。而为提供更清楚的描述及使熟悉该项技艺者能理解本发明的发明内容,图示内各部分并没有依照其相对的尺寸而绘图,某些尺寸与其他相关尺度的比例会被突显而显得夸张,且不相关的细节部分亦未完全绘出,以求图示的简洁。此外,本发明的各流程图所示的各个步骤当中,可以插入其他与本发明无关的其他步骤。除非有因果依存关系,本发明也不限定各个步骤的执行顺序。

[0043] 请参考图1所示,其为根据本发明一实施例的电子装置100的示意图。该电子装置100包含一触控面板或触控荧幕120,本申请皆以触控荧幕120来包括这两者。该触控荧幕120包含多条平行的感测电极121与多条平行的驱动电极122,两者形成多个交错重叠处。该电子装置100更包含一触控处理装置130,连接到上述的各感测电极121与各驱动电极122,用于侦测近接的外部导电物件110。该电子装置100还包含一主机140,用于连接该触控处理装置130。

[0044] 在一实施例中,该主机140可以是执行作业系统以控制该电子装置100的处理器与内存,例如英代尔公司的x86指令集处理器,用于执行微软公司的视窗作业系统。该主机140也可以是高通公司的ARM指令集处理器,用于执行谷歌公司的Android作业系统。该主机更可以是苹果公司的A9处理器,用于执行该公司的iOS作业系统。

[0045] 在一实施例中,该触控处理装置130包含一嵌入式处理器,例如英代尔公司的i960处理器、8051处理器、ARM公司的Cortex M系列处理器、ARM7、ARM9处理器等。该触控处理装置130内含的微处理器可用于执行触控相关的指令,控制上述各第一电极121与各第二电极

122所发出与接收的电信号,并且将处理后所得的触控相关信号传送到主机140。

[0046] 如图1所示,多条驱动电极122由上到下可以是第二电极122A~K。触控处理装置130轮流驱动该多条驱动电极122以便覆盖整个触控荧幕120,每驱动一条驱动电极122,就令所有的第一电极121进行感测。图1的传统扫描方式所花的时间与第二电极122的数量相关。

[0047] 在一实施例中,触控处理装置130可以将该驱动电极122分为多轮驱动的群组,以便覆盖整个触控荧幕120。在分为N轮驱动的实施例中,每N条相邻的驱动电极合为一组同时发出驱动信号的驱动电极组。

[0048] 比方说,在两轮驱动的实施例中,分时驱动第一轮与第二轮以便覆盖整个触控荧幕120。在第一轮当中,驱动电极122A与122B为第一组,驱动电极122C与122D为第二组,以此类推。在第二轮当中,驱动电极122B与122C为第一组,驱动电极122D与122E为第二组以此类推。

[0049] 请参考图2所示,其为根据本发明一实施例的两轮驱动的时序示意图。如图1所示的实施例一样,触控荧幕120包含有依序排列的驱动电极122A~K。在第一轮驱动时,首先同时提供驱动信号给驱动电极122A与122B,接着同时提供驱动信号给驱动电极122C与122D,以此类推。直到最后一条驱动电极122K,由于并无可供配对的驱动电极,所以触控处理装置130单独提供驱动信号给驱动电极122K。由于只驱动单一条电极,因此触控处理装置130可以针对驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机等进行调整,也可以针对各条感测电极121的感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、感测电路的可变电阻的阻值与/或感测电路的放大器的增益值进行调整使得单一条驱动电极与两条驱动电极的感测强度是相当的。触控处理装置130可以在第一轮感测后就回报到主机140。比起传统的作法,第一轮触控侦测可以节省接近一半的时间。

[0050] 接着换到第二轮,由于第一条驱动电极122A并没有配对的驱动电极,因此触控处理装置130单独提供驱动信号给驱动电极122A。由于只驱动单一条电极,因此触控处理装置130可以针对驱动信号的驱动时间、强度进行调整,也可以针对各条感测电极121的感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、与/或感测电路的增益值进行调整,使得单一条驱动电极与两条驱动电极的感测强度是相当的。接着,同时提供驱动信号给驱动电极122B与122C,然后同时提供驱动信号给驱动电极122D与122E,以此类推。直到最后一组驱动电极122J与122K。触控处理装置130可以在第二轮感测后就回报到主机140。比起传统的作法,第二轮触控侦测可以节省接近一半的时间。

[0051] 由于同时驱动两条电极122时,所得到的感测信号是以两条驱动电极122的中心位置作为加成的基准。因此,对于一个不动的近接物件而言,第一轮与第二轮感测所算出的坐标位置是不同的,可以说是在两个坐标点上跳动。主机140可以针对此一情况进行修正,将第一轮所得的近接事件坐标与第二轮所得的近接事件坐标进行平均。或者将最近获得的两轮近接事件坐标进行平均,即可以得到较接近真实近接位置的坐标。

[0052] 在前述的实施例当中,是由主机140选择性地将最近两轮所得到的近接事件加以平均。但主机140并不清楚该近接物件在第一轮感测时的影响较大,还是在第二轮感测时的影响较大,只能当成近接物件在这两轮感测时的影响是相同的。比方说,有一近接物件相当靠近驱动电极122D,但介于驱动电极122C与122D之间。在第一轮扫描到驱动电极122C与

122D时得到第一近接事件与相关的第一坐标,在第二轮扫描到驱动电极122D与122E时得到第二近接事件与相关第二坐标。照理说,第一近接事件的感应量应该要大于第二近接事件的感应量,因为该近接物件的位置是介于驱动电极122C与122D之间。由于触控处理装置130回报给主机140的信号只包含第一坐标与第二坐标,并不包含第一近接事件与第二近接事件的感应量,所以主机140利用平均第一坐标与第二坐标的方法还不够精确。

[0053] 请参考图3所示,其为根据本发明一实施例的两轮驱动的时序示意图。和图2的实施例不同之处在于,触控处理装置130会先作为第一轮与第二轮感测,得到第一轮的近接事件与其相关坐标,以及得到第二轮的近接事件与其相关坐标。接着根据第一轮近接事件的感应量与第二轮近接事件的感应量,分别对第一轮坐标与第二轮坐标做加权运算,以得到更精确的位置。

[0054] 因此,在图3当中,除了第一轮感测不回报给主机140以外,接下来的每一轮感测,触控处理装置130都会根据最近两轮的感测信号,将坐标回报给主机140。除了第一次回报的速率和传统回报的速率相当以外,接下来的回报速率都是传统回报速率的一倍。

[0055] 在图2与图3所示的实施例当中,都是由上往下循序驱动成组的驱动电极122。但由于循序的方式可能会对电子装置100内部其他的元件,或是电子装置100附近的其他电子装置带来固定频率的电磁干扰,因此在另一实施例当中,可以使用乱序的方式来驱动成组的驱动电极122,以便减少某些频率的电磁干扰。

[0056] 尽管图2与图3的回报速率接近传统回报速率的一倍,但还是有其他感测模式的回报速率可能高于传统回报速率的一倍。请参考图4所示,其为根据本发明一实施例的加速感测的示意图。在图4当中,首先进行全荧幕的驱动,亦即同时提供驱动信号至驱动电极122A~K。触控处理装置130可以根据所有感测电极121的感测结果判断是否有近接物件。如果没有的话,则可以向主机140回报没有任何近接物件。换言之,当没有任何近接物件时,使用全荧幕驱动会具有最快的回报速率。

[0057] 如图4所示,当触控处理装置130判断有近接物件存在时,则可以循序提供驱动信号至驱动电极122A~K。当判断出驱动电极122B与122H附近有近接物件之后,可以向主机140进行回报。接下来可以做数次的快速感测,只提供驱动信号给这两条驱动电极122B与122H进行感测,并且回报主机140。

[0058] 可以想见的是,若近接物件的数量较少,快速感测所花的时间就较少。回报速率为回报次数除以一次全荧幕感测再加上数次快速感测的总时间。当回报速率高于传统回报速率的一倍时,可以使用这种感测方式。然而,当近接物件的数量较多,使得回报速率少于传统回报速率的一半时,可以切换为图2或图3的感测方式。

[0059] 请参考图5所示,其为根据本发明一实施例的感测方式切换的示意图。和图4一开始一样,首先进行全荧幕的驱动,亦即同时提供驱动信号至驱动电极122A~K。触控处理装置130可以根据所有感测电极121的感测结果判断是否有近接物件。当触控处理装置130判断有近接物件存在时,则可以循序提供驱动信号至驱动电极122A~K。当判断出近接物件的数量较多,会让回报速率少于传统回报速率的一倍时,可以在回报主机之后,切换回图2或图3的感测方式。如图5所示,触控处理装置130是切换为图2实施例的感测方式。

[0060] 反过来看,当使用图2或图3实施例时,若触控处理装置130判断出近接物件的数量较少,使用图4实施例所示的一次全荧幕及循序驱动与数次快速感测的回报速率较快时,也

能够自图2或图3所示的感测方式切换为图4的感测方式。

[0061] 在图5实施例的一变化当中,当进行全荧幕的驱动与侦测,且触控处理装置130根据所有感测电极121的感测结果判断有近接物件时,可以省略掉图5实施例的循序驱动侦测,直接进行多轮侦测。如此一来,由于省略了循序驱动侦测的时间,其首次回报的时间会稍快于图5的实施例。

[0062] 综上所述,本申请提出了多种较传统回报速率快的感测方式,并且能根据近接物件的多寡,提供在这些感测方式切换的判断条件。本申请能够让主机140在单位时间内收到更多的近接事件报告,使用者能够得到更好的触控体验,特别是在使用大尺寸触控面板或荧幕的时候。

[0063] 请参考图6所示,其为根据本发明一实施例的一电子系统600的示意图。该电子系统600包含一触控面板或触控荧幕620,本申请皆以触控荧幕620来包括这两者。该触控荧幕620包含多条平行的驱动电极122、多条平行的上半部感测电极650、与多条平行的下半部感测电极660。多条驱动电极122与多条上半部感测电极650在触控荧幕620的上半部形成多个交错重叠处。多条驱动电极122与多条下半部感测电极660在触控荧幕620的下半部形成多个交错重叠处。该电子装置600更包含一触控处理装置630,连接到上述的各上半部感测电极650、各下半部感测电极660与各驱动电极122,用于侦测近接的外部导电物件110。上半部感测电极650是由触控荧幕620的上半边接线到触控处理装置630。下半部感测电极660是由触控荧幕620的下半边接线到触控处理装置630。该电子装置600还包含一主机140,用于连接该触控处理装置630。

[0064] 在一实施例中,该触控处理装置630包含一嵌入式处理器,例如英代尔公司的i960处理器、8051处理器、ARM公司的Cortex M系列处理器、ARM7、ARM9处理器等。该触控处理装置230内含的微处理器可用于执行触控相关的指令,控制上述各电极122、650与660所发出与接收的电信号,并且将处理后所得的触控相关信号传送到主机140。

[0065] 如图6所示的实施例,由于驱动电极122的数量为奇数的11条,触控荧幕620的上下半部可以由第六条与第七条之间分开,上半部较下半部多占用一条驱动电极122。当驱动电极122的数量为偶数时,触控荧幕620的上下半部可以享有相同数量的驱动电极122。

[0066] 再者,如图6所示的实施例,上半部感测电极650与下半部感测电极660的数量与位置是相对的。每一条上半部感测电极650都对应到一条下半部感测电极660,以便该触控处理装置630计算外部导电物件110的位置。

[0067] 请参考图7所示,其为根据本发明实施例的互电容感测方法的示意图。在图7的左边为传统触控处理装置130对于触控荧幕120的传统感测方法710,可以适用于图1所示的范例当中。传统的触控处理装置130依序轮流将驱动信号传送到驱动电极122A~K,并借由感测电极121进行感测。当每一条驱动电极122均已被轮流驱动之后,传统的触控处理装置130对主机140发出一次近接事件报告。

[0068] 图7还包含三种加速感测方法720、730与740,可以适用于图6所示的实施例。在加速感测方法720一开始,触控处理装置630同时提供驱动信号到分属于上半部与下半部的两条驱动电极122A与122G,也就是上半部与下半部的最上方的驱动电极122。在此同时,触控处理装置630也分别接收上半部感测电极650与下半部感测电极660所感应的驱动信号。接着,触控处理装置630依序轮流进行上述步骤,将驱动信号提供给分属于上半部与下半部的

两条驱动电极。在最后一轮当中,由于属于下半部的驱动电极122已经全部驱动完毕,只剩下上半部的驱动电极122F进行驱动,以及上半部感测电极650所感应的驱动信号。在完成这一步骤之后,触控处理置630对主机140发出一次近接事件报告。

[0069] 很显然地,加速感测方法720比传统感测方式710的感测要快上将近一倍的时间,其近接事件报告速率要快上一倍。其代价就是多出一倍的感测电路,以便同时连接到多条平行的上半部感测电极650与多条平行的下半部感测电极660。

[0070] 类似地,加速感测方法730与720的不同之处在于,触控处理装置630在下半部的驱动方向是由下而上,而不是和上半部的驱动方向是由上而下。同样地,加速感测方法730比传统感测方法710的感测要快上将近一倍的时间,其近接事件报告速率要快上一倍。

[0071] 加速感测方法740则是与图2与图3所示的方法类似,亦即将上下半部的驱动电极122分组。例如图7所示,上半部的六条驱动电极122A~F各分为三组,下半部的驱动电极122G~K也分为三组,但驱动电极122K自成一组。加速感测方法740可以如图2所示的方法相同,分别实施两轮的感测方式。在上半部触控荧幕的第一轮侦测当中,轮流分组驱动上述的六条驱动电极122A~F。在此同时,在下半部触控荧幕的第一轮侦测当中,轮流分组驱动上述的五条驱动电极122G~K。也就是先驱动一组驱动电极122G~H,再驱动另一组驱动电极122I~J,最后再驱动单条驱动电极122K。在第一轮侦测结束后,可以分别将上半部与下半部触控荧幕所侦测到的近接物件回报到主机140。在上半部触控荧幕的第二轮当中,由于上半部触控荧幕的驱动电极是偶数,所以能用相同的顺序轮流分组驱动上述的六条驱动电极122A~F。但在下半部触控荧幕的第二轮当中,由于下半部触控荧幕的驱动电极是奇数,所以可以先驱动单条驱动电极122G,再驱动一组驱动电极122H~I,最后再驱动另一组驱动电极122J~K。在第二轮侦测结束后,可以分别将上半部与下半部触控荧幕所侦测到的近接物件回报到主机140。

[0072] 加速感测方法740也可以如图2所示的方法相同,在实施完头一回合两轮的感测之后,才据最近两轮的感测信号,将坐标回报给主机140。除了第一次回报的速率和传统回报的速率相当以外,接下来的回报速率都是传统回报速率的一倍。。

[0073] 同样地,可以将图6的上下半部触控荧幕分别视为单独的触控荧幕,适用于图4与图5的实施方法。亦即分别先对上下半部触控荧幕施以半部荧幕驱动侦测,当侦测到半部触控荧幕上有近接物件时,再针对该半部触控荧幕进行循序驱动侦测,以及接着进行快速感测。也可以如图5的实施方法一样,分别先对上下半部触控荧幕施以半部荧幕驱动侦测,当侦测到半部触控荧幕上有近接物件时,再针对该半部触控荧幕进行多轮感测。

[0074] 本发明还可以有其他种驱动方法,例如,触控感测装置630可以单独先提供驱动信号给驱动电极122F。接着在上半部以由下往上的方向,在下半部以由上往下的方向提供驱动信号给各驱动电极122。

[0075] 在另一实施例中,为了避免顺序的驱动方向对电子装置600造成规则性的电磁干扰,触控感测装置630甚至可以随机的方式来完成上/下半部轮流驱动与感测的顺序。在每一轮感测方式都可以采取随机乱序,可以在上半部与下半部采用相同的随机乱序,也可以采用不同的随机乱序。甚至是在某一半部采用随机乱序,在另一半部采用依序的方式进行感测。为了就是不让触控荧幕620产生规则性的电磁干扰,以降低对电子装置600上的其他设备,例如无线通讯界面或荧幕的影响,或者是降低对电子装置600旁的其他设备的电磁干

扰。

[0076] 在图6的实施例当中,驱动电极122是平行于触控荧幕620更新像素的横轴方向,因此触控荧幕620分为上下两半部。在其他的实施例中,触控荧幕620也可以分为左右两半部,驱动电极122为垂直于触控荧幕620更新像素的横轴方向。多条平行的左半部感测电极由触控荧幕620的左边接线到触控处理装置630,多条平行的右半部感测电极则由触控荧幕620的右边接线到触控处理装置630。除了方向改变以外,触控处理装置630的感测方式可以比照图7所示的加速感测方法720与730,以及前述的各种感测方式的变化形式。

[0077] 采用图6所示的上下半部的好处之一,在于驱动电极122与像素横轴的方向平行。当某一条驱动电极发出驱动信号且附近的像素横轴进行更新时,所有的上半部感测电极650或所有的下半部感测电极660所感应的驱动信号与像素更新电流大多一致。

[0078] 除此之外,在某些内嵌(in-cell)形式的触控液晶荧幕620当中,驱动电极122可以和液晶荧幕的共同电极(common electrode)是共用的。这部分的优点可以参考申请人于美国专利公开号2014/0071360的叙述。

[0079] 请参考图8A~8C所示,其为根据本发明实施例的多个触控处理方法800的流程示意图。该触控处理方法800可以适用于图1所示的触控处理装置130之上,也可以用于补充说明图2至图5的各个实施例。该触控处理装置可以包含:一驱动电路,用于分别连接到该多条第一电极;一感测电路,用于分别连接到该多条第二电极;以及连接至该驱动电路与该感测电路的一处理器。该驱动电路可以包含频率信号产生器、频率调整电路、电压-电压转换器、信号放大器等电路。该感测电路可以包含频率信号产生器、频率调整电路、积分电路、模拟数字转换器、可变电阻、信号放大器等电路。本领域普通技术人员可以理解到该驱动电路与该感测电路的通常做法,已经有数以十亿计的消费性电子产品上已经具有触控荧幕与触控面板,其触控处理装置都有上述的驱动电路与感测电路。以下请参考图8A所示。

[0080] 可选的步骤810:全荧幕驱动侦测步骤。如图4与图5最左方的侦测步骤。该全荧幕驱动侦测步骤更包含:令该驱动电路同时将该驱动信号发送至所有的该多条第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于多个感测信号所组成的一维度感测信号;以及根据该一维度感测信号,判断是否至少有一个该近接物件靠近该触控荧幕。

[0081] 可选的步骤815:根据步骤810的侦测结果,判断是否有近接物件靠近或接触该触控荧幕。当具有近接物件时,流程可以继续进行到可选的步骤820,或者是继续进行到步骤840。当没有近接物件时,则可稍后再度进行步骤810。

[0082] 可选的步骤820:执行一循序驱动侦测步骤,如图4与图5的步骤一样。该循序驱动侦测步骤更包含:令该驱动电路分时将该驱动信号轮流发送至所有的该多条第一电极;令该感测电路在每一条该第一电极发出该驱动信号时,同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于多个感测信号所组成的二维度感测信号;以及根据该二维度感测信号,判断靠近或接触该触控荧幕的该近接物件的数量与位置。接着,流程继续进行到步骤870,或者再执行可选的步骤825。

[0083] 可选的步骤825:根据循序驱动侦测步骤的侦测结果,判断近接物件的数量是否大于一门槛值。当近接物件的数量不多于该门槛值,可以再进行可选的步骤830。否则,可进行步骤840。

[0084] 可选的步骤830:针对少数近接物件进行快速感测,如图4的快速感测。当得到快速感测的结果之后,可以进行步骤870。

[0085] 步骤840:第一轮互电容感测。如前所述,可以选定N值,将所有的第一电极以N条为一组,分组进行互电容感测,直到所有组都进行完感测为止,流程继续到步骤860。每一组第一轮互电容感测步骤更包含:步骤850,令该驱动电路同时将一驱动信号发送至相邻的N条第一电极,N为大于1的正整数;以及步骤855:令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容感测步骤的多个第一轮感测信号,其中每一个第一轮感测信号是相应于该组的N条第一电极的中心位置与该条第二电极的一个交点。

[0086] 步骤860:根据该多组第一轮互电容感测步骤所得的该多个第一轮感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个位置。接着执行步骤870。

[0087] 步骤870:将步骤860取得的至少一个位置回报至一主机。

[0088] 以下请参考图8B所示,其步骤810~840和步骤870与图8A所示的实施例相同,故不再赘述。图8A的实施例,主要是适用于第一电极数量为偶数的情况。当第一电极数量为奇数时,可以适用于图8B与图8C的实施例。

[0089] 步骤852:至少一次第一轮特殊互电容感测步骤,包含令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_1 条相邻第一电极, M_1 为小于N的正整数,该 M_1 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容感测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容感测步骤的多个第一轮特殊感测信号,其中每一个第一轮特殊感测信号是相应于该 M_1 条第一电极的中心位置与该条第二电极的一个交点,其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第二电极相对于该 M_1 条第一电极与该N条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。流程可以继续进行可选的步骤854,或是执行步骤862。

[0090] 可选的步骤854:执行另一次第一轮特殊互电容感测步骤,包含令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_2 条相邻第一电极, M_2 为小于N的正整数,且不等于 M_1 ,该 M_2 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容感测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极与该 M_1 条第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容感测步骤的多个第一轮特殊感测信号,其中每一个第一轮特殊感测信号是相应于该 M_2 条第一电极的中心位置与该条第二电极的一个交点,其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第二电极相对于该 M_2 条第一电极与该N条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。接着,执行步骤862。本发明并不限定步骤840、852、854的执行顺序。

[0091] 步骤862:根据该多组第一轮互电容感测步骤所得的该多个第一轮感测信号与所有第一轮特殊互电容感测步骤所得的该多个第一轮特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第一轮位置。接着执行步骤870。

[0092] 请参考图8C所示,其步骤810~840和步骤870与图8A所示的实施例相同,故不再赘述。图8C与图8B的主要区别在于,图8B只做了一轮侦测,就将位置回报主机。而图8C则做了多轮侦测,才将位置回报主机。因此可以减少位置的误差,而且在第N轮之后的回报速率,将等于图8B的汇报速率。在执行步骤841之前,先将p值设为初始值1。

[0093] 步骤841:执行第p轮互电容侦测,p为1至N的正整数。步骤841与步骤840基本上相同。接着进行步骤853。

[0094] 步骤853:执行首次第p轮特殊互电容感测,其与步骤852基本上相同。接着进行可选的步骤855,或是直接执行步骤857。

[0095] 可选的步骤855:直行另一次第p轮特殊互电容感测,其与步骤854基本上相同。接着执行步骤857。

[0096] 步骤857:将p值加一,判断是否完成了N轮侦测。若尚未完成,则回头执行步骤841。若已经完成,则执行步骤864。

[0097] 步骤864:根据该多组第N轮互电容侦测步骤所得的该多个第N轮感测信号与该多个第N轮特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第N轮位置;以及将该N个第N轮位置平均得到一平均位置。接着,执行步骤870,将该平均位置回报至主机。

[0098] 请参考图9所示,其为根据本发明一实施例的一触控处理方法的一流程示意图。该触控处理方法900可以适用于图6所示的触控处理装置630之上,用于侦测触控荧幕620上是否有任何近接物件。该触控荧幕620包含多条平行于第一轴的第一电极122A~K、多条平行于第二轴的第二电极650、以及多条平行于该第二轴的第三电极660,其中每一条该第一电极122皆跨越该触控荧幕620,且与该多条第二电极650或该多条第三电极660形成多个相叠区。该触控处理装置包含:一驱动电路,用于分别连接到该多条第一电极;一感测电路,用于分别连接到该多条第二电极与该多条第三电极;以及连接至该驱动电路与该感测电路的一处理器。该处理器可以视为一程序模块,用于执行下列步骤:

[0099] 步骤910:将驱动信号发送全部的第一电极,如令驱动电路将驱动信号发送到全部的第一电极122A~K。接着,可以同时执行步骤920与925。

[0100] 步骤920:同时侦测多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到一一维度第一半荧幕感测信号。例如令感测电路同时侦测该多条第二电极650所感应到的该驱动信号。接着,进行步骤930。

[0101] 步骤925:同时侦测多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到一一维度第二半荧幕感测信号。例如令感测电路同时侦测该多条第三电极660所感应到的该驱动信号。接着,进行步骤935。

[0102] 步骤930:根据该一维度第一半荧幕感测信号,判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第二电极。当有近接物件靠近或接触该至少一条该第二电极650时,该一维度第一半荧幕感测信号将有变化。接着,进行步骤940。

[0103] 步骤935:根据该一维度第二半荧幕感测信号,判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极。当有近接物件靠近或接触该至少一条该第三电极660时,该一维度第二半荧幕感测信号将有变化。接着,进行步骤940。

[0104] 步骤940:判断没有近接物件靠近或接触至少一条该第二电极或至少一条该第三电极。当没有任何近接物件时,流程走向步骤950。若有近接物件靠近或接触至少一条该第

二电极时,流程移动到步骤960。若有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极时,流程移动到步骤965。当有近接物件同时靠近或接触至少一条该第二电极与至少一条该第三电极时,步骤960与965可以同时执行,其可以是图7的加速感测方法720、730或740。若只有近接物件同时靠近或接触至少一条该第二电极时,可单独执行步骤960。若只有近接物件同时靠近或接触至少一条该第三电极时,可单独执行步骤965。

[0105] 步骤950:回报一主机,说明没有任何近接物件。接着,可以稍待片刻后,回到步骤910。

[0106] 步骤960:针对第二电极部分加速感测,例如图7的加速感测方法720、730或740当中,对于第一电极122A~F部分的感测,进行循序或乱序个别扫描或是N轮扫描。接着进行步骤970。

[0107] 步骤965:针对第三电极部分加速感测,例如图7的加速感测方法720、730或740当中,对于第一电极122G~K部分的感测,进行循序或乱序个别扫描或是N轮扫描。接着进行步骤970。

[0108] 步骤970:根据步骤960与/或965所得到的感测结果,将侦测到的近接物件回报到主机。结束之后,可以稍待片刻后回到步骤910,或者是再重复执行步骤960与/或965达一定次数之后,再回到步骤910。

[0109] 请参考图10所示,其为根据本发明一实施例的一触控处理方法的一流程示意图。该触控处理方法1000可以适用于图6所示的触控处理装置630之上,用于侦测触控荧幕620上是否有任何近接物件。该触控荧幕620包含多条平行于第一轴的第一电极122A~K、多条平行于第二轴的第二电极650、以及多条平行于该第二轴的第三电极660,其中每一条该第一电极122皆跨越该触控荧幕620,且与该多条第二电极650或该多条第三电极660形成多个相叠区。该触控处理装置包含:一驱动电路,用于分别连接到该多条第一电极122;一感测电路,用于分别连接到该多条第二电极650与该多条第三电极660;以及连接至该驱动电路与该感测电路的一处理器。该处理器可以视为一程序模块,用于执行下列步骤:

[0110] 步骤1010:令该驱动电路同时将一驱动信号发送至两条以上的该第一电极122,其中该两条以上的第一电极122当中至少有一条第一电极122K与该多条第二电极660形成多个该交叠区,该两条以上的第一电极122当中至少有另一条第一电极122F与该多条第三电极650形成多个该交叠区。在执行步骤1010的同时,执行步骤1020与1025。

[0111] 步骤1020:同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号以得到一维度感测信号。接着执行步骤1030。

[0112] 步骤1025:同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到另一维度感测信号。接着执行步骤1030。

[0113] 步骤1030:判断是否所有与第二电极交叠的第一电极均已经发送过驱动信号?如果还有与第二电极交叠的第一电极未发送过驱动信号的话,流程回到步骤1010,否则进行步骤1040。换言之,当与第二电极交叠的第一电极数量少于与第三电极交叠的第一电极数量时,判断是否已经令所有与第二电极交叠的第一电极发送过驱动信号。如果所有与第二电极交叠的第一电极都已经发送过驱动信号的话,则单独对与第三电极交叠的第一信号进行个别侦测步骤。

[0114] 步骤1040:令该驱动电路将该驱动信号发送至尚未发送过该驱动信号的一条该第

一电极。于此同时,执行步骤1050。

[0115] 步骤1050:同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到另一一维度感测信号。接着,进行步骤1060。

[0116] 步骤1060:判断是否所有的第一电极均已经发送过驱动信号。换言之,当与第二电极交叠的第一电极数量少于与第三电极交叠的第一电极数量时,判断是否已经令所有与第三电极交叠的第一电极发送过驱动信号。如果是的话,流程继续到步骤1070,否则回到步骤1040。

[0117] 步骤1070:将所有的该一维度感测信号依照所对应的该第一电极的顺序,拼凑为一二维度感测信号。换言之,将步骤1020、1025、1050所得到的所有一维度感测信号,依照所对应的该第一电极的顺序,拼凑为一二维度感测信号。接着,执行步骤1080。

[0118] 步骤1080:根据该二维度感测信号,侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件。

[0119] 请参考图11A所示,其为根据本发明一实施例的一触控处理方法的一流程示意图。该触控处理方法1100可以适用于图6所示的触控处理装置630之上,用于侦测触控荧幕620上是否有任何近接物件。

[0120] 该触控荧幕包含平行于第一轴的多条相邻的第一电极122A~F与多条相邻的第二电极122G~K、平行于第二轴的多条相邻的第三电极650与多条相邻的第四电极660,其中每一条该第一电极122A~F皆与该多条第三电极650形成多个相叠区,每一条该第二电极122G~K与该多条第四电极660形成多个相叠区。该触控处理装置包含:一驱动电路,用于分别连接到该多条第一电极122F~G与该多条第二电极122G~K;一感测电路,用于分别连接到该多条第三电极650与该多条第四电极660;以及连接至该驱动电路与该感测电路的一处理器。该处理器可以用于执行下列步骤:

[0121] 步骤1110:第p轮互电容侦测步骤,其用于对所有成组的第一电极与第二电极进行互电容驱动与侦测步骤。p为正整数,当第一轮执行时,步骤1110则为第一轮互电容侦测步骤,其可再包含以下的步骤。

[0122] 步骤1112:令该驱动电路同时将一驱动信号发送至相邻的N条第一电极与相邻的N条第二电极,N为大于一的正整数。与此同时,进行步骤1114与1116。

[0123] 步骤1114:令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第一感测信号,其中每一个第一轮第一感测信号是相应于该组的N条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点。

[0124] 步骤1116:令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第二感测信号,其中每一个第一轮第二感测信号是相应于该组的N条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点。

[0125] 步骤1118:当对一组第一电极与一组第二电极执行完步骤1114与1116之后,于本步骤判断是否所有成组的第一电极与第二电极均已经发送过驱动信号。如果是的话,流程进入步骤1120,否则回到步骤1112进行下一组第一电极与下一组第二电极。

[0126] 步骤1120:根据多个步骤1114与1116所得到的结果,亦即根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第一感测信号与该多个第一轮第二感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个位置。接着执行步骤1122。

[0127] 步骤1122:将该至少一个位置回报至主机。

[0128] 请参考图11B所示,其为根据本发明一实施例的一触控处理方法的另一流程示意图。图11B所示的流程为图11A所示流程的一变形,若使用相同的标号,则表示该步骤与图11A所示的步骤相同,不再加以赘叙。图11B所示的流程是为了应对触控面板具有凑不成N条相邻第一电极,而且凑不成N条的剩余第一电极还不相邻的情况。在执行完步骤1110之后,即进行步骤1130。

[0129] 步骤1130:第p轮第一特殊互电容侦测步骤,用于侦测凑不成组的相邻第一电极的情况。其更包含步骤1132与1134。

[0130] 步骤1132:令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_1 条相邻第一电极, M_1 为小于N的正整数,该 M_1 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极。与此同时,执行步骤1134。

[0131] 步骤1134:令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该第一特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第一特殊感测信号,其中每一个第一轮第一特殊感测信号是相应于该 M_1 条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点。该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第三电极相对于该 M_1 条第一电极与该N条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。如果还有未凑成组的第一电极,则可再进行至少一次步骤1140。否则,可以直接执行步骤1124。

[0132] 步骤1140:第p轮第一特殊互电容侦测步骤,用于侦测凑不成组的相邻第一电极,且凑不成组的相邻第一电极与步骤1130所牵涉的第一电极还不相邻的情况。其更包含步骤1142与1144。

[0133] 步骤1142:令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_2 条相邻第一电极, M_2 为小于N的正整数,且不等于 M_1 ,该 M_2 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极与该 M_1 条第一电极。于此同时,执行步骤1144。

[0134] 步骤1144:令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第一特殊感测信号,其中每一个第一轮第一特殊感测信号是相应于该 M_2 条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点,其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第三电极相对于该 M_2 条第一电极与该N条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。如果还有未发送过驱动信号的第一电极,可以回头执行另一次步骤1140。否则,流程继续到步骤1124。

[0135] 步骤1124:根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮感测信号与所有第一轮第一特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第一特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第一轮位置。亦即根据步骤1114、1116、1134、1144所得的感测信号,计算出至少一个第一轮位置。接着执行步骤1126。

[0136] 步骤1126:将该至少一个第一轮位置回报至主机。

[0137] 请参考图11C所示,其为根据本发明一实施例的一触控处理方法的另一流程示意

图。图11C所示的流程为图11B所示流程的一变形,若使用相同的标号,则表示该步骤与图11A与11B所示的步骤相同,不再加以赘叙。图11C所示的流程是为了应对触控面板具有凑不成N条相邻第二电极,而且凑不成N条的剩余第二电极还不相邻的情况。在执行完步骤1110之后,即进行步骤1130与步骤1135。

[0138] 步骤1135:第p轮第二特殊互电容侦测步骤,用于侦测凑不成组的相邻第二电极的情况。其更包含步骤1136与1138。

[0139] 步骤1136:令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_3 条相邻第二电极, M_3 为小于N的正整数,该 M_3 条相邻第二电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第二电极。于此同时,执行步骤1138。

[0140] 步骤1138:令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该第二特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第二特殊感测信号,其中每一个第一轮第二特殊感测信号是相应于该 M_3 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点,其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第四电极相对于该 M_3 条第二电极与该N条第二电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。如果还有未凑成组的第二电极,则可再进行至少一次步骤1145。否则,可以直接执行步骤1125。

[0141] 步骤1145:第p轮第二特殊互电容侦测步骤,用于侦测凑不成组的相邻第二电极,且凑不成组的相邻第二电极与步骤1135所牵涉的第二电极还不相邻的情况。其更包含步骤1146与1148。

[0142] 步骤1146:将该驱动信号发送至 M_4 条相邻第二电极, M_4 为小于N的正整数,且不等于 M_3 ,该 M_4 条相邻第二电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第二电极与该 M_3 条第二电极。于此同时,执行步骤1148。

[0143] 步骤1148:令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该第二特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第二特殊感测信号,其中每一个第一轮第二特殊感测信号是相应于该 M_4 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点,其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第四电极相对于该 M_4 条第二电极与该N条第二电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。如果还有未发送过驱动信号的第二电极,可以回头执行另一次步骤1145。否则,流程继续到步骤1125。

[0144] 步骤1125:根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮感测信号、所有第一轮第一特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第一特殊感测信号、以及所有第一轮第二特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第二特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第一轮位置。接着,流程继续到步骤1126。

[0145] 请参考图11D所示,其为根据本发明一实施例的一触控处理方法的流程示意图。图11D所示的流程为图11A~C所示流程的一变形,若使用相同的标号,则表示该步骤与图11A~C所示的步骤相同,不再加以赘叙。图11D所示的流程是为了在多轮感测时,计算近接物件的较精确的近接位置。首先,执行步骤1102进行初始化。

[0146] 步骤1102:将一变数 p 设定为1,而 p 为小于或等于 N 的正整数。接着执行步骤1110。

[0147] 图11D的步骤1110与图11A~C的步骤1110大致相同,除了第 p 轮的 p 视为变数以外。其可以获得多个第 p 轮感测信号。接着,执行可选的步骤1150。当不执行可选的步骤1150时,可接着执行步骤1160。

[0148] 步骤1150:此步骤可以包含图11B所示的步骤1130与1140,也可以包含图11C所示的步骤1135与1145。其可以获得多个第 p 轮第一特殊感测信号与/或多个第 p 轮第二感测信号。接着,执行步骤1160。

[0149] 步骤1160:根据该多组第 p 轮互电容侦测步骤所得的该多个第 p 轮感测信号、可选的该多个第 p 轮第一特殊感测信号、与可选的该多个第 p 轮第二特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第 p 轮位置。接着,执行步骤1170。

[0150] 步骤1170:将变数 p 的值加1,并且判断 p 是否已经大于 N 。若是的话,流程跳出回圈,执行步骤1127。否则流程回到回圈内执行步骤1110。

[0151] 步骤1127:将该 N 个第 p 轮位置平均得到一平均位置,其中 p 为1至 N 的正整数。接着,执行步骤1128。

[0152] 步骤1128:将该平均位置回报至一主机。

[0153] 综上所述,采用本发明所提供的机制,可以加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳。

[0154] 根据本发明的一实施例,提供一种触控处理装置,用于连接到一触控荧幕,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含多条平行的第一电极与多条平行的第二电极,每一条该第一电极都与该多条第二电极形成多个相叠区,该触控处理装置包含:一驱动电路,用于分别连接到该多条第一电极;一感测电路,用于分别连接到该多条第二电极;以及连接至该驱动电路与该感测电路的一处理器,该处理器用于执行多组第一轮互电容侦测步骤,其中每一组第一轮互电容侦测步骤更包含:令该驱动电路同时将一驱动信号发送至相邻的 N 条第一电极, N 为大于1的正整数;以及令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮感测信号,其中每一个第一轮感测信号是相应于该组的 N 条第一电极的中心位置与该条第二电极的一个交点。

[0155] 在一实施例中,为了计算近接物件的近接位置,该处理器更用于:根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个位置;以及将该位置回报至一主机。

[0156] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成 N 条相邻第一电极的情况,该处理器更用于执行至少一次第一轮特殊互电容侦测步骤,包含令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_1 条相邻第一电极, M_1 为小于 N 的正整数,该 M_1 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第一轮特殊感测信号,其中每一个第一轮特殊感测信号是相应于该 M_1 条第一电极的中心位置与该条第二电极的一个交点,其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第二电极相对于该 M_1 条第一电极与该 N 条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与

驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0157] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成 N 条相邻第一电极,而且凑不成 N 条的剩余第一电极还不相邻的情况,该处理器更用于执行另一次第一轮特殊互电容侦测步骤,包含令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_2 条相邻第一电极, M_2 为小于 N 的正整数,且不等于 M_1 ,该 M_2 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极与该 M_1 条第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第一轮特殊感测信号,其中每一个第一轮特殊感测信号是相应于该 M_2 条第一电极的中心位置与该条第二电极的一个交点,其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第二电极相对于该 M_2 条第一电极与该 N 条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0158] 在一实施例中,为了计算近接物件的近接位置,该处理器更用于:根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮感测信号与所有第一轮特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第一轮位置;以及将该第一轮位置回报至一主机。

[0159] 在一实施例中,为了补偿一轮感测信号对应到 N 条第一电极所造成的不准确情况,故执行多轮感测以增进近接位置的精确度,该处理器更用于重复执行下列步骤 $N-1$ 次:执行多组第 X 轮互电容侦测步骤,其中 X 为2至 N 的正整数,其中在每一组第 X 轮互电容侦测步骤当中,令该驱动电路同时将该驱动信号发送至相邻的 N 条第一电极, N 为大于1的正整数;以及令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第 X 轮互电容侦测步骤的多个第 X 轮感测信号,其中每一个第 X 轮感测信号是相应于该组的 N 条第一电极的中心位置与该条第二电极的一个交点;以及执行第 X 轮特殊互电容侦测步骤,包含令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_x 条相邻第一电极, M_x 为小于 N 的正整数,该 M_x 条相邻第一电极不包含该多组第 X 轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第 X 轮特殊感测信号,其中每一个第 X 轮特殊感测信号是相应于该 M_x 条第一电极的中心位置与该条第二电极的一个交点,其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第二电极相对于该 M_x 条第一电极与该 N 条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0160] 在一实施例中,为了在多轮感测时,计算近接物件的较精确的近接位置,该处理器更用于重复执行下列步骤 N 次以得到该至少一个近接物件于该触控荧幕的 N 个第 p 轮位置:根据该多组第 p 轮互电容侦测步骤所得的该多个第 p 轮感测信号与该多个第 p 轮特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第 p 轮位置;将该 N 个第 p 轮位置平均得到一平均位置;以及将该平均位置回报至一主机。

[0161] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成 N 条相邻第一电极,而且凑不成 N 条的剩余第一电极还不相邻的情况,其中该 M_p 条相邻第一电极与该 M_q 条相邻第一电极包含了

不同的该第一电极,其中 p 与 q 为1至 N 的不同正整数。

[0162] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成 N 条相邻第一电极的情况,其中 M_p 的值与 M_q 的值相同,其中 p 与 q 为1至 N 的不同正整数。

[0163] 在一实施例中,为了减少对邻近其他元件或电子装置的电磁干扰,其中该 M_p 条相邻第一电极是随机择定的,其中 p 为1至 N 的正整数。

[0164] 在一实施例中,为了简化演算法,其中该 M_1 条相邻第一电极为该触控荧幕最靠近一边的 M_1 条第一电极,该 M_N 条相邻第一电极为该触控荧幕最靠近另一边的 M_N 条第一电极。

[0165] 在一实施例中,为了让感测电路能平均地被像素更新的电磁干扰,或者为了让驱动信号平均地分布对像素横轴的电磁干扰,其中所述第一电极与该触控荧幕的像素横轴平行。在一实施例中,为了减少触控荧幕的厚度,其中该触控荧幕为内嵌(in-cell)形式的触控液晶荧幕,其共同电极包含至少一条该第一电极。

[0166] 在一实施例中,为了加速回报近接物件的回报速率,该处理器更用于:在执行该多组第一轮互电容感测侦测步骤之前,先执行一全荧幕驱动侦测步骤;以及当该全荧幕驱动侦测步骤侦测到至少有一个该近接物件时,执行该多组第一轮互电容感测侦测步骤。在该实施例中,其中在执行该多组第一轮互电容感测侦测步骤之前,先执行一循序驱动侦测步骤;以及当该循序驱动侦测步骤侦测到该近接物件的数量大于一门槛值时,才执行该多组第一轮互电容感测侦测步骤。在该实施例中,其中该全荧幕驱动侦测步骤更包含:令该驱动电路同时将该驱动信号发送至所有的该多条第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于多个感测信号所组成的一维度感测信号;以及根据该一维度感测信号,判断是否至少有一个该近接物件靠近该触控荧幕。在该实施例中,其中该循序驱动侦测步骤更包含:令该驱动电路分时将该驱动信号轮流发送至所有的该多条第一电极;令该感测电路在每一条该第一电极发出该驱动信号时,同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于多个感测信号所组成的二维度感测信号;以及根据该二维度感测信号,判断靠近或接触该触控荧幕的该近接物件的数量与位置。

[0167] 本发明并不限定该第 p 轮特殊互电容侦测步骤与该第 p 轮互电容侦测步骤的执行顺序,其中 p 为1至 N 的正整数。在一实施例中,可以先执行该第 p 轮特殊互电容侦测步骤,再执行该第 p 轮互电容侦测步骤。在另一实施例中,可以先执行该第 p 轮互电容侦测步骤,再执行该第 p 轮特殊互电容侦测步骤。在更一实施例中,可以先执行该第 p 轮互电容侦测步骤的一部分,再执行该第 p 轮特殊互电容侦测步骤,接着完成该第 p 轮互电容侦测步骤的其余部分。

[0168] 本发明也不限定在第 p 轮当中,该第 p 轮特殊互电容侦测步骤的执行次数。在一实施例中,假定 N 为3的时候, M_p 的值可以等于1。换言之,可以在一轮当中执行两次特殊互电容侦测步骤,每次特殊互电容侦测步骤使用单一条第一电极发出驱动信号。在另一实施例中,假定 N 为4的时候, M_p 的值可以等于1。换言之,可以在一轮当中执行三次特殊互电容侦测步骤,每次特殊互电容侦测步骤使用单一条第一电极发出驱动信号。

[0169] 更进一步,本发明也不限定在第 p 轮当中,所执行的多次该第 p 轮特殊互电容侦测步骤当中所使用的第一电极数量是否相同的。在一实施例中,假定 N 为4的时候,可以执行一次第 p 轮特殊互电容侦测步骤,其使用单一条第一电极发出驱动信号。还可以再执行另一次第 p 轮特殊互电容侦测步骤,其使用两条相邻的第一电极发出驱动信号。换言之,在同一轮

当中所执行的特殊互电容侦测步骤,所使用的的第一电极数量可以是不一样的。

[0170] 根据本发明的一实施例,提供一种电子系统,用于侦测靠近或接触一触控荧幕的至少一个近接物件,包含:该触控荧幕与连接到该触控荧幕的触控处理装置。该触控荧幕与连接到该触控荧幕的触控处理装置的特征如上所述。

[0171] 根据本发明的一实施例,提供一种触控处理方法,适用于一种触控处理装置,其连接到一触控荧幕,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含多条平行的第一电极与多条平行的第二电极,每一条该第一电极都与该多条第二电极形成多个相叠区,该触控处理方法包含:执行多组第一轮互电容侦测步骤,其中每一组第一轮互电容侦测步骤更包含:令该触控处理装置的一驱动电路同时将一驱动信号发送至相邻的N条第一电极,N为大于1的正整数;以及令该触控处理装置的一感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮感测信号,其中每一个第一轮感测信号是相应于该组的N条第一电极的中心位置与该条第二电极的一个交点。

[0172] 在一实施例中,为了计算近接物件的近接位置,该触控处理方法更包含:根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个位置;以及将该位置回报至一主机。

[0173] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成N条相邻第一电极的情况,该触控处理方法更包含:执行至少一次第一轮特殊互电容侦测步骤,包含令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_1 条相邻第一电极, M_1 为小于N的正整数,该 M_1 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第一轮特殊感测信号,其中每一个第一轮特殊感测信号是相应于该 M_1 条第一电极的中心位置与该条第二电极的一个交点,其中该触控处理方法是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第二电极相对于该 M_1 条第一电极与该N条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0174] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成N条相邻第一电极,而且凑不成N条的剩余第一电极还不相邻的情况,该触控处理方法更包含:执行另一次第一轮特殊互电容侦测步骤,包含令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_2 条相邻第一电极, M_2 为小于N的正整数,且不等于 M_1 ,该 M_2 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极与该 M_1 条第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第一轮特殊感测信号,其中每一个第一轮特殊感测信号是相应于该 M_2 条第一电极的中心位置与该条第二电极的一个交点,其中该触控处理方法是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第二电极相对于该 M_2 条第一电极与该N条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0175] 在一实施例中,为了计算近接物件的近接位置,该触控处理方法更包含:根据该多

组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮感测信号与所有第一轮特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第一轮位置;以及将该第一轮位置回报至一主机。

[0176] 在一实施例中,为了补偿一轮感测信号对应到N条第一电极所造成的不准确情况,故执行多轮感测以增进近接位置的精确度,该触控处理方法更包含重复执行下列步骤N-1次:执行多组第X轮互电容侦测步骤,其中X为2至N的正整数,其中在每一组第X轮互电容侦测步骤当中,令该驱动电路同时将该驱动信号发送至相邻的N条第一电极,N为大于1的正整数;以及令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第X轮互电容侦测步骤的多个第X轮感测信号,其中每一个第X轮感测信号是相应于该组的N条第一电极的中心位置与该条第二电极的一个交点;以及执行第X轮特殊互电容侦测步骤,包含令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_x 条相邻第一电极, M_x 为小于N的正整数,该 M_x 条相邻第一电极不包含该多组第X轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第X轮特殊感测信号,其中每一个第X轮特殊感测信号是相应于该 M_x 条第一电极的中心位置与该条第二电极的一个交点,其中该触控处理方法是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第二电极相对于该 M_x 条第一电极与该N条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0177] 在一实施例中,为了在多轮感测时,计算近接物件的较精确的近接位置,该触控处理方法更包含重复执行下列步骤N次以得到该至少一个近接物件于该触控荧幕的N个第p轮位置:根据该多组第p轮互电容侦测步骤所得的该多个第p轮感测信号与该多个第p轮特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第p轮位置;将该N个第p轮位置平均得到一平均位置;以及将该平均位置回报至一主机。

[0178] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成N条相邻第一电极,而且凑不成N条的剩余第一电极还不相邻的情况,其中该 M_p 条相邻第一电极与该 M_q 条相邻第一电极包含了不同的该第一电极,其中p与q为1至N的不同正整数。

[0179] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成N条相邻第一电极的情况,其中 M_p 的值与 M_q 的值相同,其中p与q为1至N的不同正整数。

[0180] 在一实施例中,为了减少对邻近其他元件或电子装置的电磁干扰,其中该 M_p 条相邻第一电极是随机择定的,其中p为1至N的正整数。

[0181] 在一实施例中,为了简化演算法,其中该 M_1 条相邻第一电极为该触控荧幕最靠近一边的 M_1 条第一电极,该 M_n 条相邻第一电极为该触控荧幕最靠近另一边的 M_n 条第一电极。

[0182] 在一实施例中,为了让感测电路能平均地被像素更新的电磁干扰,或者为了让驱动信号平均地分布对像素横轴的电磁干扰,其中所述第一电极与该触控荧幕的像素横轴平行。在一实施例中,为了减少触控荧幕的厚度,其中该触控荧幕为内嵌(in-cell)形式的触控液晶荧幕,其共同电极包含至少一条该第一电极。

[0183] 在一实施例中,为了加速回报近接物件的回报速率,该触控处理方法更包含:在执行该多组第一轮互电容感测侦测步骤之前,先执行一全荧幕驱动侦测步骤;以及当该全荧

幕驱动侦测步骤侦测到至少有一个该近接物件时,执行该多组第一轮互电容感测侦测步骤。在该实施例中,其中在执行该多组第一轮互电容感测侦测步骤之前,先执行一循序驱动侦测步骤;以及当该循序驱动侦测步骤侦测到该近接物件的数量大于一门槛值时,才执行该多组第一轮互电容感测侦测步骤。在该实施例中,其中该全荧幕驱动侦测步骤更包含:令该驱动电路同时将该驱动信号发送至所有的该多条第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于多个感测信号所组成的一维度感测信号;以及根据该一维度感测信号,判断是否至少有一个该近接物件靠近该触控荧幕。在该实施例中,其中该循序驱动侦测步骤更包含:令该驱动电路分时将该驱动信号轮流发送至所有的该多条第一电极;令该感测电路在每一条该第一电极发出该驱动信号时,同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于多个感测信号所组成的二维度感测信号;以及根据该二维度感测信号,判断靠近或接触该触控荧幕的该近接物件的数量与位置。

[0184] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控面板的体验维持相同或更佳,提供一种触控面板,包含:多条平行于第一轴的第一电极;多条平行于第二轴的第二电极;以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控面板,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区。

[0185] 在一实施例中,为了简化演算法与/或制造成本,每两条该第一电极的间距都是相同的。

[0186] 在一实施例中,为了简化演算法与/或制造成本,该第二电极的数量等于该第三电极的数量。在该实施例中,每一条该第二电极的轴向皆与一条该第三电极的轴向相同。

[0187] 在一实施例中,为了适应触控面板不同处的不同精确度需求,该第二电极的数量不等于该第三电极的数量。在该实施例中,每一条该第二电极的轴向皆不和该多条第三电极的轴向相同。

[0188] 在一实施例中,为了连接至触控处理装置,该多条第二电极是经由该触控面板的第一边连接到一触控处理装置,该多条第三电极是经由该触控面板的第二边连接到该触控处理装置,其中该第一边平行于该第二边。

[0189] 在一实施例中,为了形成触控荧幕,该触控面板是安装于一荧幕之上。在该实施例中,为了让感测电路能平均地被像素更新的电磁干扰,或者为了让驱动信号平均地分布对像素横轴的电磁干扰,该第一轴平行于该荧幕更新像素的轴向。

[0190] 在一实施例中,为了减少触控荧幕的厚度,该触控面板为一内嵌式触控液晶荧幕的一部分,而该多条第一电极为该内嵌式触控液晶荧幕的共同电极。

[0191] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控面板的体验维持相同或更佳,提供一种电子系统,包含一触控面板以及连接到该触控面板的一触控处理装置。该触控面板包含:多条平行于第一轴的第一电极;多条平行于第二轴的第二电极;以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控面板,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区。该多条第二电极是经由该触控面板的第一边连接到该触控处理装置,该多条第三电极是经由该触控面板的第二边连接到该触控处理装置,其中该第一边平行于该第二边。

[0192] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控荧幕,包含:多条平行于第一轴的第一电

极;多条平行于第二轴的第二电极;以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控荧幕,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区。

[0193] 在一实施例中,为了简化演算法与/或制造成本,每两条该第一电极的间距都是相同的。

[0194] 在一实施例中,为了简化演算法与/或制造成本,该第二电极的数量等于该第三电极的数量。在该实施例中,每一条该第二电极的轴向皆与一条该第三电极的轴向相同。

[0195] 在一实施例中,为了适应触控面板不同处的不同精确度需求,该第二电极的数量不等于该第三电极的数量。在该实施例中,每一条该第二电极的轴向皆不和该多条第三电极的轴向相同。

[0196] 在一实施例中,为了连接至触控处理装置,该多条第二电极是经由该触控荧幕的第一边连接到一触控处理装置,该多条第三电极是经由该触控荧幕的第二边连接到该触控处理装置,其中该第一边平行于该第二边。

[0197] 在一实施例中,为了让感测电路能平均地被像素更新的电磁干扰,或者为了让驱动信号平均地分布对像素横轴的电磁干扰,该第一轴平行于该触控荧幕更新像素的轴向。

[0198] 在一实施例中,为了减少触控荧幕的厚度,该触控荧幕为一内嵌式触控液晶荧幕,而该多条第一电极为该内嵌式触控液晶荧幕的共同电极。

[0199] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种电子系统,包含一触控荧幕以及连接到该触控荧幕的一触控处理装置。该触控荧幕包含:多条平行于第一轴的第一电极;多条平行于第二轴的第二电极;以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控荧幕,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区。该多条第二电极是经由该触控荧幕的第一边连接到该触控处理装置,该多条第三电极是经由该触控荧幕的第二边连接到该触控处理装置,其中该第一边平行于该第二边。

[0200] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控处理装置,用于连接到一触控荧幕,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含多条平行于第一轴的第一电极、多条平行于第二轴的第二电极、以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控荧幕,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区,该触控处理装置包含:一驱动电路,用于分别连接到该多条第一电极;一感测电路,用于分别连接到该多条第二电极与该多条第三电极;以及连接至该驱动电路与该感测电路的一处理器,该处理器用于轮流执行下列步骤:令该驱动电路同时将一驱动信号发送至两条以上的该第一电极,其中该两条以上的第一电极当中至少有一条第一电极与该多条第二电极形成多个该交叠区,该两条以上的第一电极当中至少有另一条第一电极与该多条第三电极形成多个该交叠区;以及令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号以得到一维度感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到另一维度感测信号。

[0201] 在一实施例中,为了应对与第二电极交叠的第一电极数量不同于与第三电极交叠的第一电极数量,亦即上下半部的第一电极数量不同时,该处理器更用于:当所有与该多条第二电极形成交叠区的该第一电极皆已发送过该驱动信号时,轮流执行下列步骤:令该驱

动电路将该驱动信号发送至尚未发送过该驱动信号的一条该第一电极;以及令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到另一一维度感测信号。

[0202] 在一实施例中,为了计算近接物件的近接位置,该处理器更用于:当所有的该第一电极都已经发送过该驱动信号时,将所有的该一维度感测信号依照所对应的该第一电极的顺序,拼凑为一二维度感测信号;以及根据该二维度感测信号,侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件。

[0203] 在一实施例中,为了简化演算法,在上述轮流执行的步骤当中,用于发送该驱动信号的该两条以上第一电极是依照其在该触控荧幕上的位置依序择定的。

[0204] 在一实施例中,为了避免对邻近其他元件或电子装置造成固定频率的电磁干扰,在上述轮流执行的步骤当中,用于发送该驱动信号的该两条以上第一电极是乱序择定的。

[0205] 在一实施例中,为了加速回报近接事件的回报速率,先进行全荧幕驱动侦测,该处理器更用于:在上述轮流执行的步骤之前,执行下列步骤:令该驱动电路将该驱动信号发送全部的该第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号以得到一一维度第一半荧幕感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到一一维度第二半荧幕感测信号;根据该一维度第一半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第二电极;根据该一维度第二半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极;当判断有近接物件靠近或接触至少一条该第二电极与至少一条该第三电极时,执行上述轮流执行的步骤。

[0206] 在一实施例中,为了简化演算法与/或制造成本,每两条该第一电极的间距都是相同的。

[0207] 在一实施例中,为了简化演算法与/或制造成本,该第二电极的数量等于该第三电极的数量。在该实施例中,每一条该第二电极的轴向皆与一条该第三电极的轴向相同。

[0208] 在一实施例中,为了让感测电路能平均地被像素更新的电磁干扰,或者为了让驱动信号平均地分布对像素横轴的电磁干扰,该第一轴平行于该触控荧幕更新像素的轴向。

[0209] 在一实施例中,为了连接至触控处理装置,该多条第二电极是经由该触控荧幕的第一边连接到一触控处理装置,该多条第三电极是经由该触控荧幕的第二边连接到该触控处理装置,其中该第一边平行于该第二边。

[0210] 在一实施例中,为了减少触控荧幕的厚度,该触控荧幕为一内嵌式触控液晶荧幕,而该多条第一电极为该内嵌式触控液晶荧幕的共同电极。

[0211] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控处理方法,适用于连接到一触控荧幕的一触控处理装置,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含多条平行于第一轴的第一电极、多条平行于第二轴的第二电极、以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控荧幕,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区,该触控处理方法包含轮流执行下列步骤:令一驱动电路同时将一驱动信号发送至两条以上的该第一电极,其中该两条以上的第一电极当中至少有一条第一电极与该多条第二电极形成多个该交叠区,该两条以上的第一电极当中至少有另一条第一电极与该多条第三电极形成多个该交叠区;以及令一感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号以得到一一维度感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第三电极

所感应到的该驱动信号以得到另一一维度感测信号。

[0212] 在一实施例中,为了应对与第二电极交叠的第一电极数量不同于与第三电极交叠的第一电极数量,亦即上下半部的第一电极数量不同时,该触控处理方法更包含:当所有与该多条第二电极形成交叠区的该第一电极皆已发送过该驱动信号时,轮流执行下列步骤:令该驱动电路将该驱动信号发送至尚未发送过该驱动信号的一条该第一电极;以及令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到另一一维度感测信号。

[0213] 在一实施例中,为了计算近接物件的近接位置,该触控处理方法更包含:当所有的该第一电极都已经发送过该驱动信号时,将所有的该一维度感测信号依照所对应的该第一电极的顺序,拼凑为一二维度感测信号;以及根据该二维度感测信号,侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件。

[0214] 在一实施例中,为了简化演算法,在上述轮流执行的步骤当中,用于发送该驱动信号的该两条以上第一电极是依照其在该触控荧幕上的位置依序择定的。

[0215] 在一实施例中,为了避免对邻近其他元件或电子装置造成固定频率的电磁干扰,在上述轮流执行的步骤当中,用于发送该驱动信号的该两条以上第一电极是乱序择定的。

[0216] 在一实施例中,为了加速回报近接事件的回报速率,先进行全荧幕驱动侦测,该触控处理方法更包含:在上述轮流执行的步骤之前,先执行下列步骤:令该驱动电路将该驱动信号发送全部的该第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号以得到一一维度第一半荧幕感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到一一维度第二半荧幕感测信号;根据该一维度第一半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第二电极;根据该一维度第二半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极;以及当判断有近接物件靠近或接触至少一条该第二电极与至少一条该第三电极时,执行上述轮流执行的步骤。

[0217] 在一实施例中,为了简化演算法与/或制造成本,每两条该第一电极的间距都是相同的。

[0218] 在一实施例中,为了简化演算法与/或制造成本,该第二电极的数量等于该第三电极的数量。在该实施例中,每一条该第二电极的轴向皆与一条该第三电极的轴向相同。

[0219] 在一实施例中,为了让感测电路能平均地被像素更新的电磁干扰,或者为了让驱动信号平均地分布对像素横轴的电磁干扰,该第一轴平行于该触控荧幕更新像素的轴向。

[0220] 在一实施例中,为了连接至触控处理装置,该多条第二电极是经由该触控荧幕的第一边连接到一触控处理装置,该多条第三电极是经由该触控荧幕的第二边连接到该触控处理装置,其中该第一边平行于该第二边。

[0221] 在一实施例中,为了减少触控荧幕的厚度,该触控荧幕为一内嵌式触控液晶荧幕,而该多条第一电极为该内嵌式触控液晶荧幕的共同电极。

[0222] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种电子系统,包含一触控荧幕与连接至该触控荧幕的一触控处理装置,其特征如上所述。

[0223] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控处理装置,用于连接到一触控荧幕,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含多条平行于第一轴的

第一电极、多条平行于第二轴的第二电极、以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控荧幕,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区,该触控处理装置包含:一驱动电路,用于分别连接到该多条第一电极;一感测电路,用于分别连接到该多条第二电极与该多条第三电极;以及连接至该驱动电路与该感测电路的一处理器,该处理器用于:令该驱动电路将一驱动信号发送全部的该第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第一半荧幕感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第二半荧幕感测信号;根据该一维度第一半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第二电极;根据该一维度第二半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极;以及当判断没有近接物件靠近或接触至少一条该第二电极与至少一条该第三电极时,回报一主机,说明没有任何近接物件。

[0224] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控处理方法,适用于连接到一触控荧幕的一触控处理装置,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含多条平行于第一轴的第一电极、多条平行于第二轴的第二电极、以及多条平行于该第二轴的第三电极,其中每一条该第一电极皆跨越该触控荧幕,且与该多条第二电极或该多条第三电极形成多个相叠区,该触控处理方法包含:令一驱动电路将一驱动信号发送全部的该第一电极;令一感测电路同时侦测该多条第二电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第一半荧幕感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第二半荧幕感测信号;根据该一维度第一半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第二电极;根据该一维度第二半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极;以及当判断没有近接物件靠近或接触至少一条该第二电极与至少一条该第三电极时,回报一主机,说明没有任何近接物件。

[0225] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控电子系统,包含上述的触控荧幕与连接到该触控荧幕的一触控处理装置,其特征如上所述。

[0226] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控处理装置,用于连接到一触控荧幕,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含平行于第一轴的多条相邻的第一电极与多条相邻的第二电极、平行于第二轴的多条相邻的第三电极与多条相邻的第四电极,其中每一条该第一电极皆与该多条第三电极形成多个相叠区,每一条该第二电极与该多条第四电极形成多个相叠区,该触控处理装置包含:一驱动电路,用于分别连接到该多条第一电极与该多条第二电极;一感测电路,用于分别连接到该多条第三电极与该多条第四电极;以及连接至该驱动电路与该感测电路的一处理器,该处理器用于执行多组第一轮互电容侦测步骤,其中每一组第一轮互电容侦测步骤更包含:令该驱动电路同时将一驱动信号发送至相邻的N条第一电极与相邻的N条第二电极,N为大于1的正整数;令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第一感测信号,其中每一个第一轮第一感测信号是相应于该组的N条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点;以及令该感测电路同时侦测该多条第

四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第二感测信号,其中每一个第一轮第二感测信号是相应于该组的N条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点。

[0227] 在一实施例中,为了计算近接物件的近接位置,该处理器更用于:根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第一感测信号与该多个第一轮第二感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个位置;以及将该至少一个位置回报至主机。

[0228] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成N条相邻第一电极的情况,该处理器更用于执行至少一次第一轮第一特殊互电容侦测步骤,包含:令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_1 条相邻第一电极, M_1 为小于N的正整数,该 M_1 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该第一特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第一特殊感测信号,其中每一个第一轮第一特殊感测信号是相应于该 M_1 条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点,其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第三电极相对于该 M_1 条第一电极与该N条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0229] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成N条相邻第一电极,而且凑不成N条的剩余第一电极还不相邻的情况,该处理器更用于执行另一次第一轮第一特殊互电容侦测步骤,包含令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_2 条相邻第一电极, M_2 为小于N的正整数,且不等于 M_1 ,该 M_2 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极与该 M_1 条第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第一特殊感测信号,其中每一个第一轮第一特殊感测信号是相应于该 M_2 条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点,其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第三电极相对于该 M_2 条第一电极与该N条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0230] 在一实施例中,为了计算近接物件的近接位置,该处理器更用于:根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮感测信号与所有第一轮第一特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第一特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第一轮位置;以及将该至少一个第一轮位置回报至主机。

[0231] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成N条相邻第二电极的情况,该处理器更用于执行至少一次第一轮第二特殊互电容侦测步骤,包含令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_3 条相邻第二电极, M_3 为小于N的正整数,该 M_3 条相邻第二电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第二电极;令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该第二特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第二特殊感测信号,其中每一个第一轮第二特殊感测信号是相应于该 M_3 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点,其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进

行调整,使得该条第四电极相对于该 M_3 条第二电极与该 N 条第二电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0232] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成 N 条相邻第二电极,而且凑不成 N 条的剩余第二电极还不相邻的情况,该处理器更用于执行另一次第一轮第二特殊互电容侦测步骤,包含令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_4 条相邻第二电极, M_4 为小于 N 的正整数,且不等于 M_3 ,该 M_4 条相邻第二电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第二电极与该 M_3 条第二电极;令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该第二特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第二特殊感测信号,其中每一个第一轮第二特殊感测信号是相应于该 M_4 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点,其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第四电极相对于该 M_4 条第二电极与该 N 条第二电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0233] 在一实施例中,为了计算近接物件的近接位置,该处理器更用于:根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮感测信号、所有第一轮第一特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第一特殊感测信号、以及所有第一轮第二特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第二特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第一轮位置;以及将该第一轮位置回报至一主机。

[0234] 在一实施例中,为了补偿一轮感测信号对应到 N 条第一电极与/或第二电极所造成的不准确情况,故执行多轮感测以增进近接位置的精确度,该处理器更用于重复执行下列步骤 $N-1$ 次:执行多组第 X 轮互电容侦测步骤,其中 X 为2至 N 的正整数,其中在每一组第 X 轮互电容侦测步骤当中,令该驱动电路同时将该驱动信号发送至相邻的 N 条第一电极与相邻的 N 条第二电极, N 为大于1的正整数;以及令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第 X 轮互电容侦测步骤的多个第 X 轮第一感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第 X 轮互电容侦测步骤的多个第 X 轮第二感测信号,其中每一个第 X 轮第二感测信号是相应于该组的 N 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点;以及执行第 X 轮特殊互电容侦测步骤,包含令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_x 条相邻第一电极与 M_y 条相邻第二电极, M_x 与 M_y 为小于 N 的正整数,该 M_x 条相邻第一电极不包含该多组第 X 轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极,该 M_y 条相邻第二电极不包含该多组第 X 轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第二电极;令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第 X 轮第一特殊感测信号,其中每一个第 X 轮第一特殊感测信号是相应于该 M_x 条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点,令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第 X 轮第二特殊感测信号,其中每一个第 X 轮第二特殊感测信号是相应于该 M_y 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点,其中该处理器是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第三电极相对于该 M_x 条第一电极与该 N

条第一电极的感测强度是相当的,以及使得该条第四电极相对于该 M_p 条第二电极与该 N 条第二电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0235] 在一实施例中,为了在多轮感测时,计算近接物件的较精确的近接位置,该处理器更用于重复执行下列步骤 N 次以得到该至少一个近接物件于该触控荧幕的 N 个第 p 轮位置:根据该多组第 p 轮互电容侦测步骤所得的该多个第 p 轮感测信号、该多个第 p 轮第一特殊感测信号、与该多个第 p 轮第二特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第 p 轮位置;将该 N 个第 p 轮位置平均得到一平均位置,其中 p 为1至 N 的正整数;以及将该平均位置回报至一主机。

[0236] 在一实施例中,为了应对触控荧幕具有凑不成 N 条相邻第一电极,而且凑不成 N 条的剩余第一电极还不相邻的情况,其中该 M_p 条相邻第一电极与该 M_q 条相邻第一电极包含了不同的该第一电极,其中 p 与 q 为1至 N 的不同正整数。

[0237] 在一实施例中,为了应对触控荧幕具有凑不成 N 条相邻第一电极的情况,其中 M_p 的值与 M_q 的值相同,其中 p 与 q 为1至 N 的不同正整数。

[0238] 在一实施例中,为了减少对邻近其他元件或电子装置的电磁干扰,其中该 M_p 条相邻第一电极是随机择定的,其中 p 为1至 N 的正整数。

[0239] 在一实施例中,为了简化演算法,其中该 M_1 条相邻第一电极为该触控荧幕最靠近一边的 M_1 条第一电极,该 M_N 条相邻第一电极为该触控荧幕最靠近另一边的 M_N 条第一电极。

[0240] 在一实施例中,为了让感测电路能平均地被像素更新的电磁干扰,或者为了让驱动信号平均地分布对像素横轴的电磁干扰,其中所述第一电极、所述第二电极与该触控荧幕的像素横轴平行。在一实施例中,为了减少触控荧幕的厚度,其中该触控荧幕为内嵌(in-cell)形式的触控液晶荧幕,其共同电极包含至少一条该第一电极与至少一条该第二电极。

[0241] 在一实施例中,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,该处理器更用于执行该多组第一轮互电容侦测步骤之前,先用于令该驱动电路将该驱动信号发送全部的该第一电极与该第二电极;令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第一半荧幕感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第二半荧幕感测信号;根据该一维度第一半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极;根据该一维度第二半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第四电极;以及当判断有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极与至少一条该第四电极时,执行该多组第一轮互电容侦测步骤。

[0242] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种触控处理方法,适用于连接到一触控荧幕的一触控处理装置,用于侦测靠近或接触该触控荧幕的至少一个近接物件,其中该触控荧幕包含平行于第一轴的多条相邻的第一电极与多条相邻的第二电极、平行于第二轴的多条相邻的第三电极与多条相邻的第四电极,其中每一条该第一电极皆与该多条第三电极形成多个相叠区,每一条该第二电极与该多条第四电极形成多个相叠区,该触控处理方法包含:执行多组第一轮互电容侦测步骤,其中每一组第一轮互电容侦测步骤更包含:令一驱动电路同

时将一驱动信号发送至相邻的N条第一电极与相邻的N条第二电极,N为大于1的正整数;令一感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第一感测信号,其中每一个第一轮第一感测信号是相应于该组的N条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点;以及令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第一轮互电容侦测步骤的多个第一轮第二感测信号,其中每一个第一轮第二感测信号是相应于该组的N条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点。

[0243] 在一实施例中,为了计算近接物件的近接位置,该触控处理方法更包含:根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第一感测信号与该多个第一轮第二感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个位置;以及将该至少一个位置回报至主机。

[0244] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成N条相邻第一电极的情况,该触控处理方法更包含执行至少一次第一轮第一特殊互电容侦测步骤,包含:令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_1 条相邻第一电极, M_1 为小于N的正整数,该 M_1 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该第一特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第一特殊感测信号,其中每一个第一轮第一特殊感测信号是相应于该 M_1 条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点,其中该触控处理方法是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第三电极相对于该 M_1 条第一电极与该N条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0245] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成N条相邻第一电极,而且凑不成N条的剩余第一电极还不相邻的情况,该触控处理方法更包含执行另一次第一轮第一特殊互电容侦测步骤,包含:令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_2 条相邻第一电极, M_2 为小于N的正整数,且不等于 M_1 ,该 M_2 条相邻第一电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极与该 M_1 条第一电极;令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第一特殊感测信号,其中每一个第一轮第一特殊感测信号是相应于该 M_2 条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点,其中该触控处理方法是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第三电极相对于该 M_2 条第一电极与该N条第一电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0246] 在一实施例中,为了计算近接物件的近接位置,该触控处理方法更包含:根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮感测信号与所有第一轮第一特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第一特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第一轮位置;以及将该至少一个第一轮位置回报至主机。

[0247] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成N条相邻第二电极的情况,该触控处

理方法更包含执行至少一次第一轮第二特殊互电容侦测步骤,包含:令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_3 条相邻第二电极, M_3 为小于 N 的正整数,该 M_3 条相邻第二电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第二电极;令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该第二特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第二特殊感测信号,其中每一个第一轮第二特殊感测信号是相应于该 M_3 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点,其中该触控处理方法是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第四电极相对于该 M_3 条第二电极与该 N 条第二电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0248] 在一实施例中,为了应对触控面板具有凑不成 N 条相邻第二电极,而且凑不成 N 条的剩余第二电极还不相邻的情况,该触控处理方法更包含执行另一次第一轮第二特殊互电容侦测步骤,包含:令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_4 条相邻第二电极, M_4 为小于 N 的正整数,且不等于 M_3 ,该 M_4 条相邻第二电极不包含该多组第一轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第二电极与该 M_3 条第二电极;令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该第二特殊互电容侦测步骤的多个第一轮第二特殊感测信号,其中每一个第一轮第二特殊感测信号是相应于该 M_4 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点,其中该触控处理方法是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第四电极相对于该 M_4 条第二电极与该 N 条第二电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0249] 在一实施例中,为了计算近接物件的近接位置,该触控处理方法更包含:根据该多组第一轮互电容侦测步骤所得的该多个第一轮感测信号、所有第一轮第一特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第一特殊感测信号、以及所有第一轮第二特殊互电容侦测步骤所得的该多个第一轮第二特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第一轮位置;以及将该第一轮位置回报至一主机。

[0250] 在一实施例中,为了补偿一轮感测信号对应到 N 条第一电极与/或第二电极所造成的不准确情况,故执行多轮感测以增进近接位置的精确度,该触控处理方法更包含重复执行下列步骤 $N-1$ 次:执行多组第 X 轮互电容侦测步骤,其中 X 为2至 N 的正整数,其中在每一组第 X 轮互电容侦测步骤当中,令该驱动电路同时将该驱动信号发送至相邻的 N 条第一电极与相邻的 N 条第二电极, N 为大于1的正整数;以及令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第 X 轮互电容侦测步骤的多个第 X 轮第一感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该组第 X 轮互电容侦测步骤的多个第 X 轮第二感测信号,其中每一个第 X 轮第二感测信号是相应于该组的 N 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点;以及执行第 X 轮特殊互电容侦测步骤,包含令该驱动电路将该驱动信号发送至 M_x 条相邻第一电极与 M_y 条相邻第二电极, M_x 与 M_y 为小于 N 的正整数,该 M_x 条相邻第一电极不包含该多组第 X 轮互电容侦测步骤中已经被发送过该驱动信号的所述第一电极,该 M_y 条相邻第二电极不包含该多组第 X 轮互电容侦测步

骤中已经被发送过该驱动信号的所述第二电极;令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第X轮第一特殊感测信号,其中每一个第X轮第一特殊感测信号是相应于该 M_x 条第一电极的中心位置与该条第三电极的一个交点,令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号,以得到相应于该特殊互电容侦测步骤的多个第X轮第二特殊感测信号,其中每一个第X轮第二特殊感测信号是相应于该 M_y 条第二电极的中心位置与该条第四电极的一个交点,其中该触控处理方法是针对下列参数其中之一或其任意组合进行调整,使得该条第三电极相对于该 M_x 条第一电极与该 N 条第一电极的感测强度是相当的,以及使得该条第四电极相对于该 M_y 条第二电极与该 N 条第二电极的感测强度是相当的,上述的参数包含:该驱动信号的波形、电位、强度、驱动时间长度、驱动时机、感测时间的长度、感测时机点与驱动时机点的时间差、该感测电路的可变电阻的阻值、与该感测电路的放大器增益值。

[0251] 在一实施例中,为了在多层感测时,计算近接物件的较精确的近接位置,该触控处理方法更包含重复执行下列步骤 N 次以得到该至少一个近接物件于该触控荧幕的 N 个第 p 轮位置:根据该多组第 p 轮互电容侦测步骤所得的该多个第 p 轮感测信号、该多个第 p 轮第一特殊感测信号、与该多个第 p 轮第二特殊感测信号,计算该至少一个近接物件于该触控荧幕的至少一个第 p 轮位置;将该 N 个第 p 轮位置平均得到一平均位置,其中 p 为1至 N 的正整数;以及将该平均位置回报至一主机。

[0252] 在一实施例中,为了应对触控荧幕具有凑不成 N 条相邻第一电极,而且凑不成 N 条的剩余第一电极还不相邻的情况,其中该 M_p 条相邻第一电极与该 M_q 条相邻第一电极包含了不同的该第一电极,其中 p 与 q 为1至 N 的不同正整数。

[0253] 在一实施例中,为了应对触控荧幕具有凑不成 N 条相邻第一电极的情况,其中 M_p 的值与 M_q 的值相同,其中 p 与 q 为1至 N 的不同正整数。

[0254] 在一实施例中,为了减少对邻近其他元件或电子装置的电磁干扰,其中该 M_p 条相邻第一电极是随机择定的,其中 p 为1至 N 的正整数。

[0255] 在一实施例中,为了简化演算法,其中该 M_1 条相邻第一电极为该触控荧幕最靠近一边的 M_1 条第一电极,该 M_n 条相邻第一电极为该触控荧幕最靠近另一边的 M_n 条第一电极。

[0256] 在一实施例中,为了让感测电路能平均地被像素更新的电磁干扰,或者为了让驱动信号平均地分布对像素横轴的电磁干扰,其中所述第一电极、所述第二电极与该触控荧幕的像素横轴平行。在一实施例中,为了减少触控荧幕的厚度,其中该触控荧幕为内嵌(in-cell)形式的触控液晶荧幕,其共同电极包含至少一条该第一电极与至少一条该第二电极。

[0257] 在一实施例中,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,该触控处理方法更包含:在执行该多组第一轮互电容侦测步骤之前,先用于令该驱动电路将该驱动信号发送全部的该第一电极与该第二电极;令该感测电路同时侦测该多条第三电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第一半荧幕感测信号,令该感测电路同时侦测该多条第四电极所感应到的该驱动信号以得到一维度第二半荧幕感测信号;根据该一维度第一半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极;根据该一维度第二半荧幕感测信号判断是否有近接物件靠近或接触至少一条该第四电极;以及当判断有近接物件靠近或接触至少一条该第三电极与至少一条该第四电极时,执行该多组第一轮互电容侦测步骤。

[0258] 根据本发明的一实施例,为了加速回报近接事件速率的机制,让使用者在大尺寸触控荧幕的体验维持相同或更佳,提供一种电子系统,包含一触控荧幕与连接至该触控荧幕的一触控处理装置,其特征如上所述。

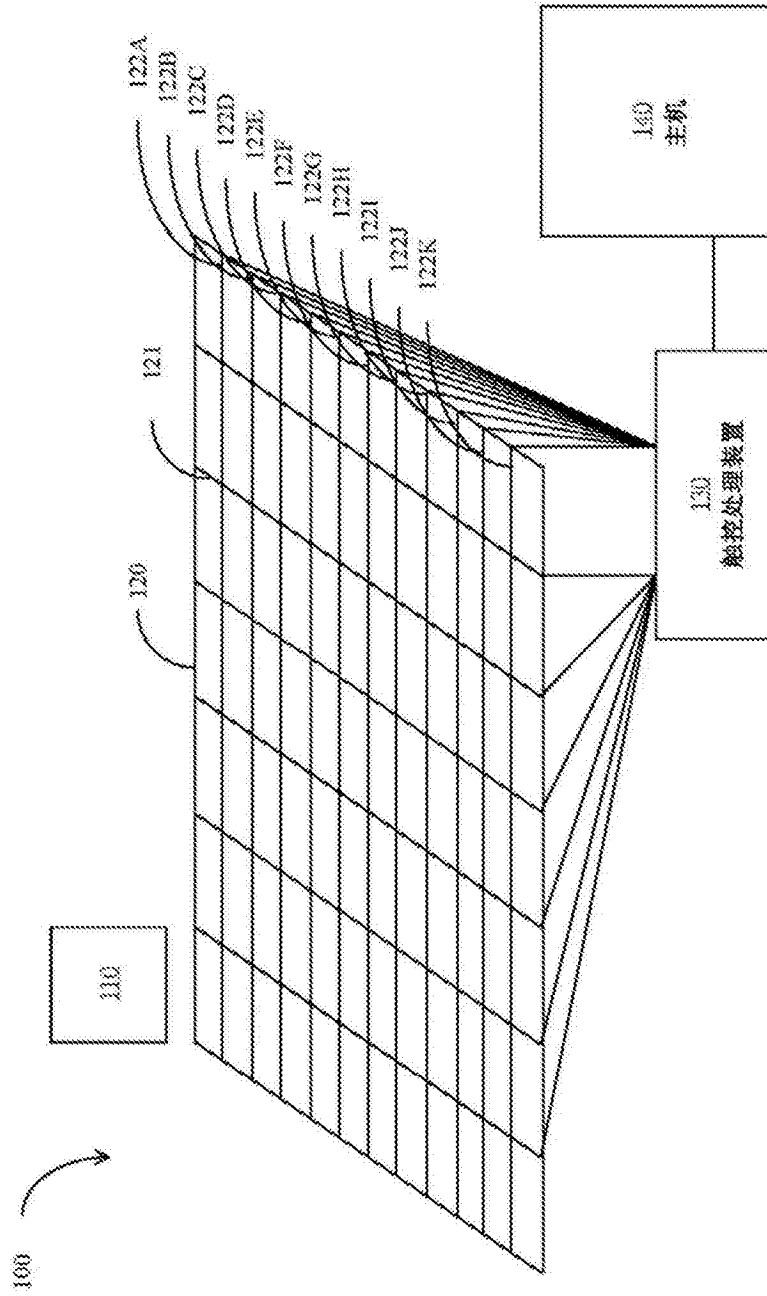


图1

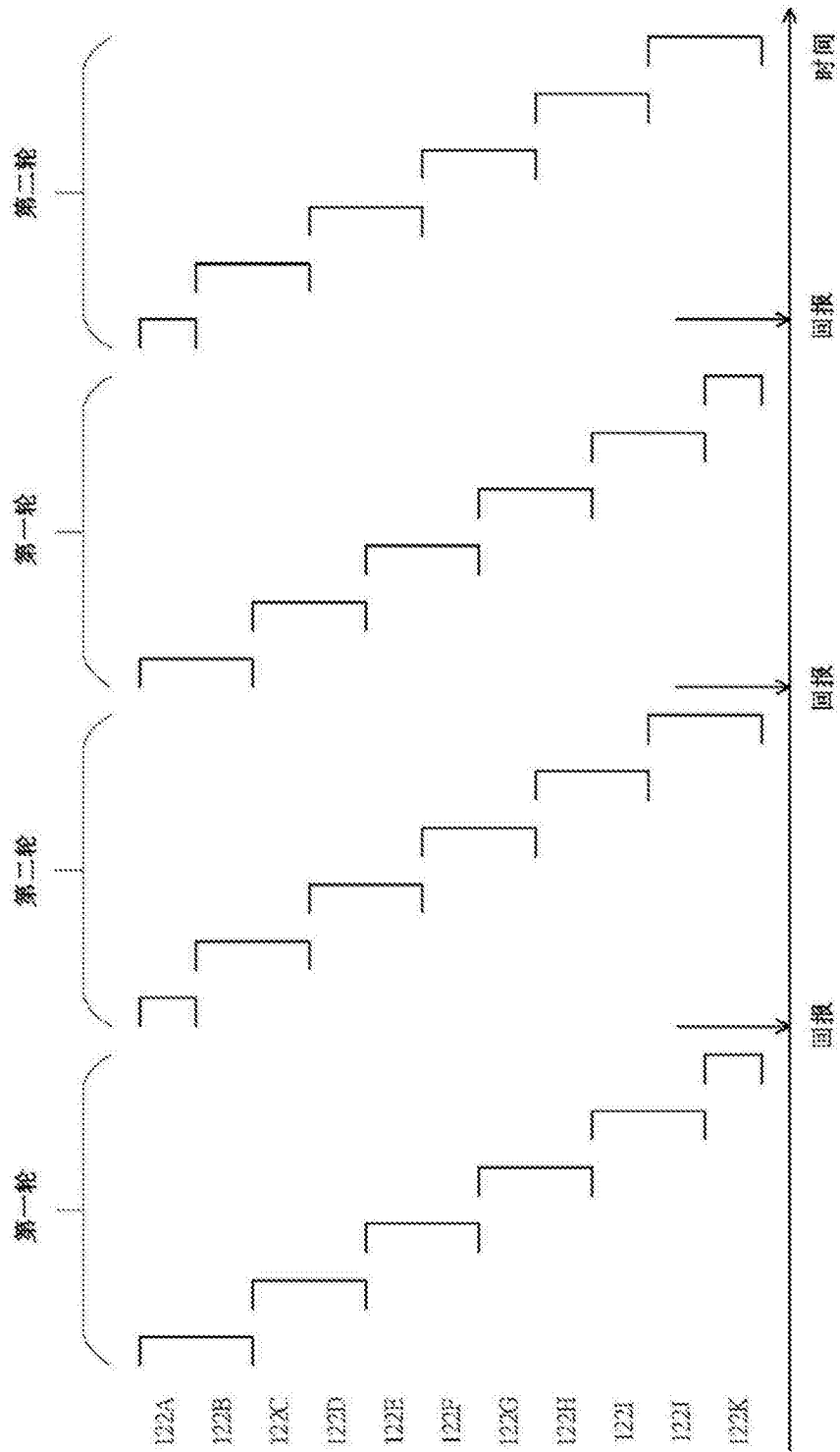


图2

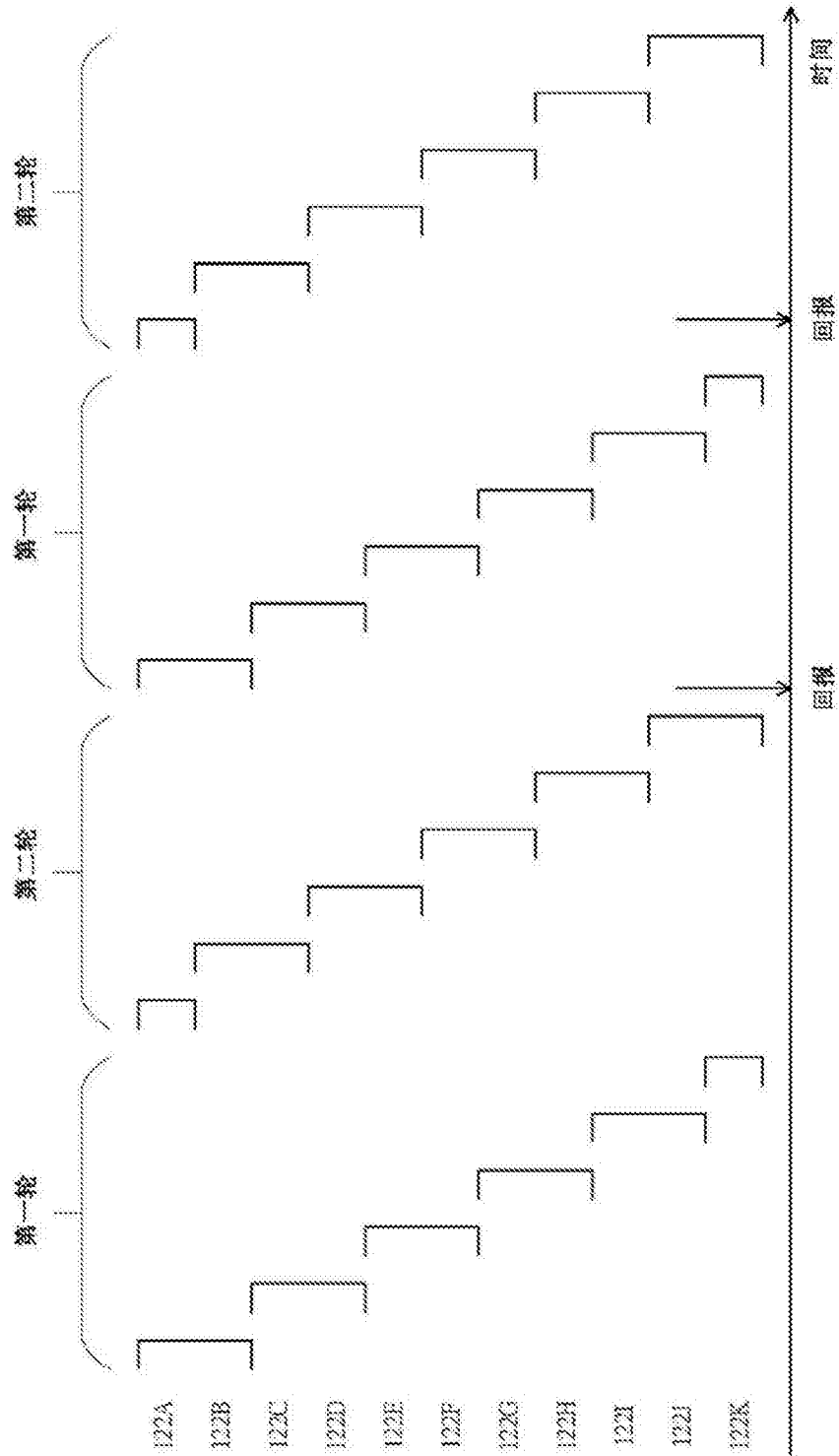


图3

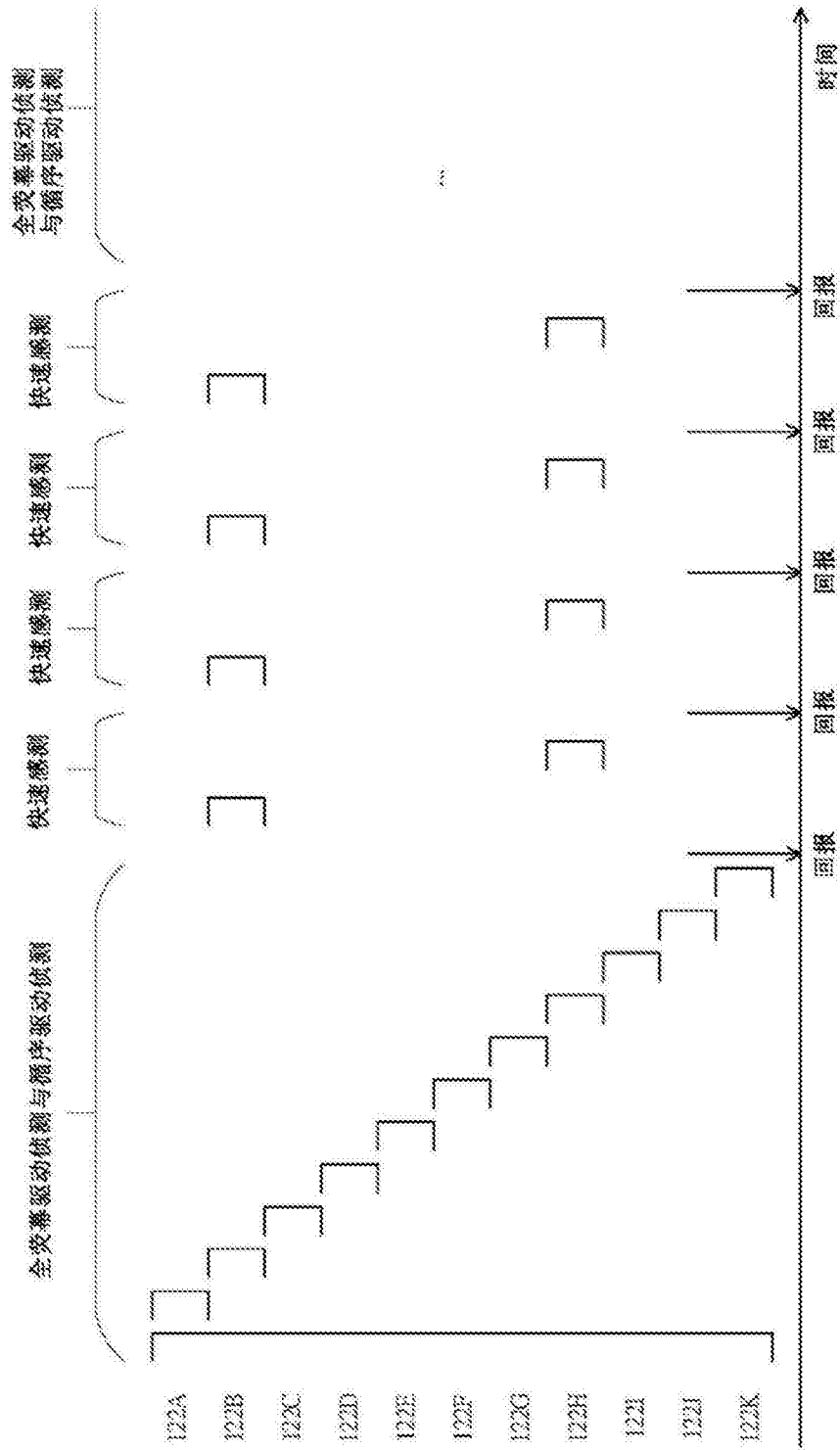


图4

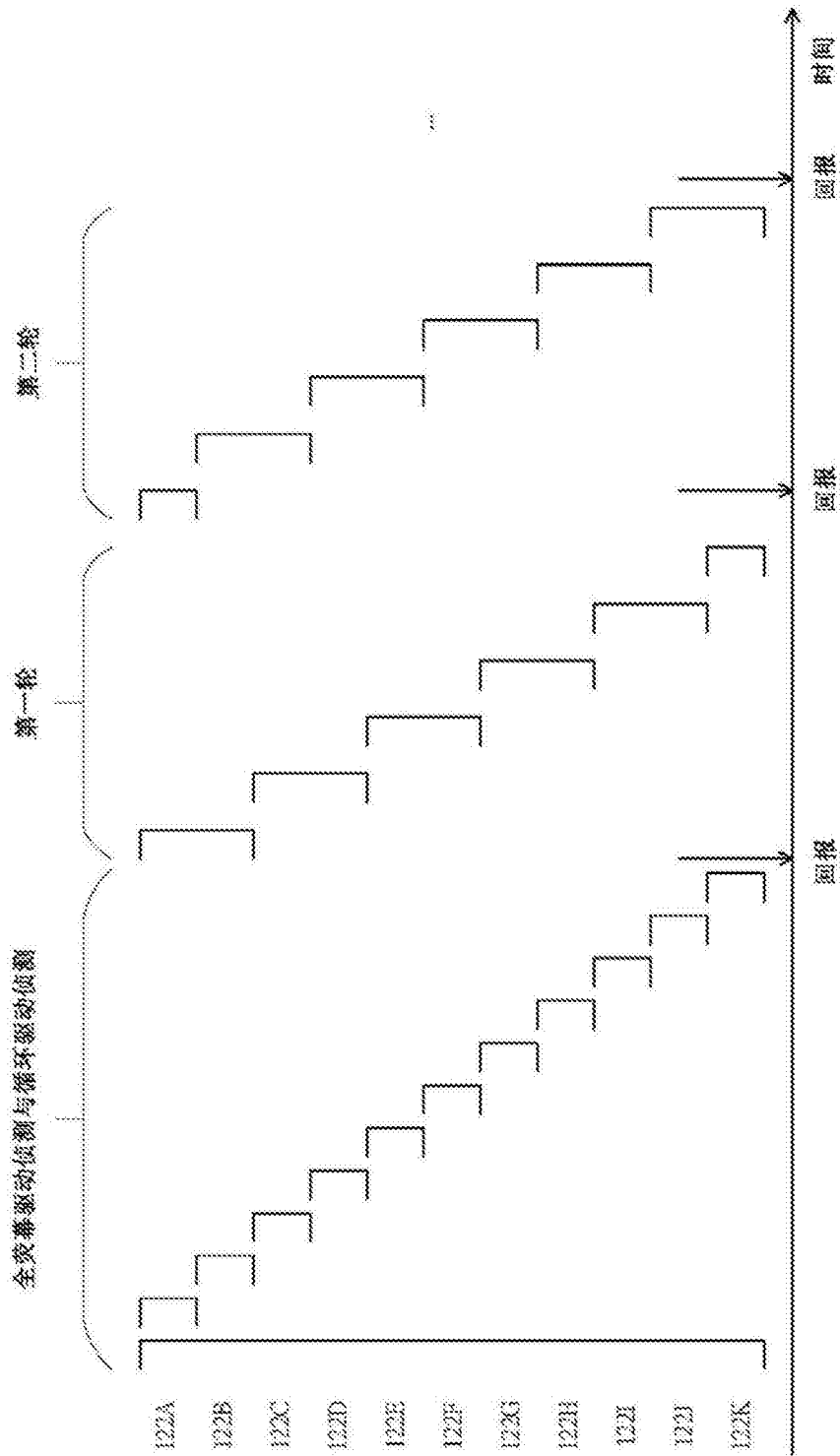


图5

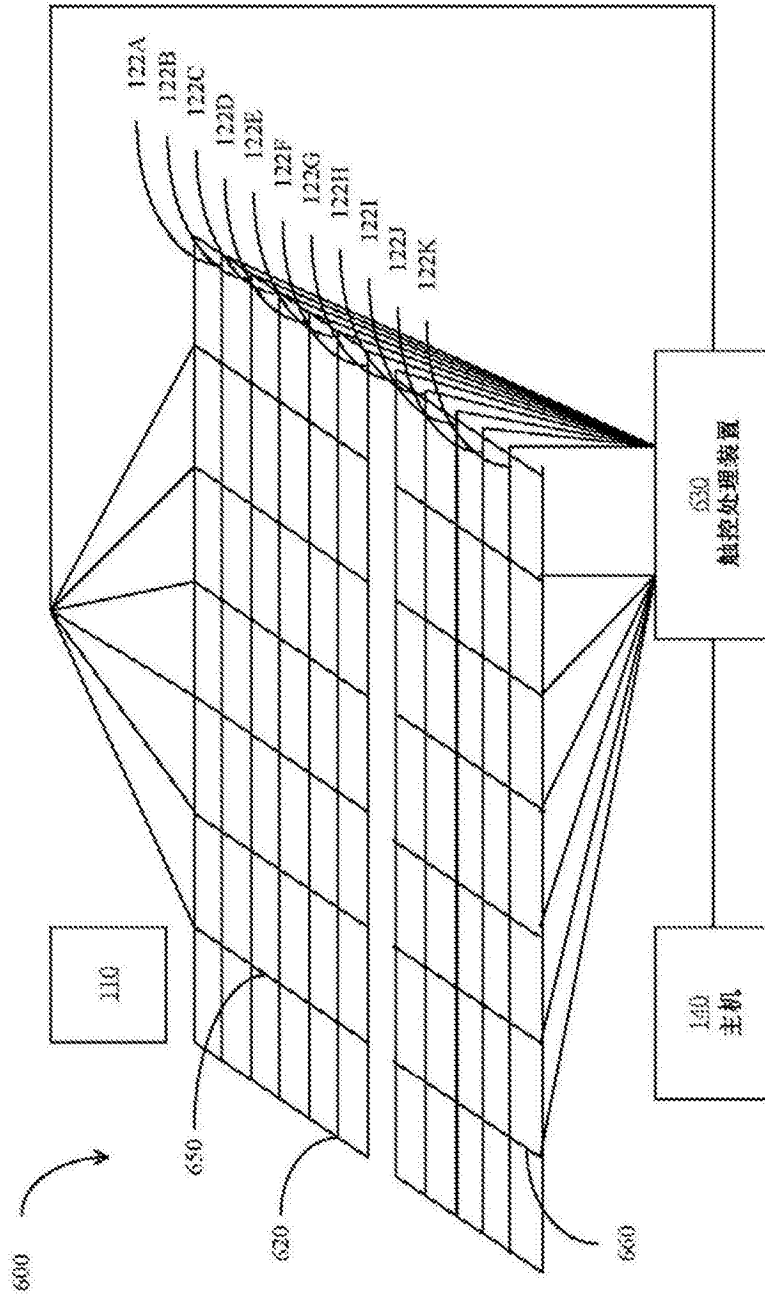


图6

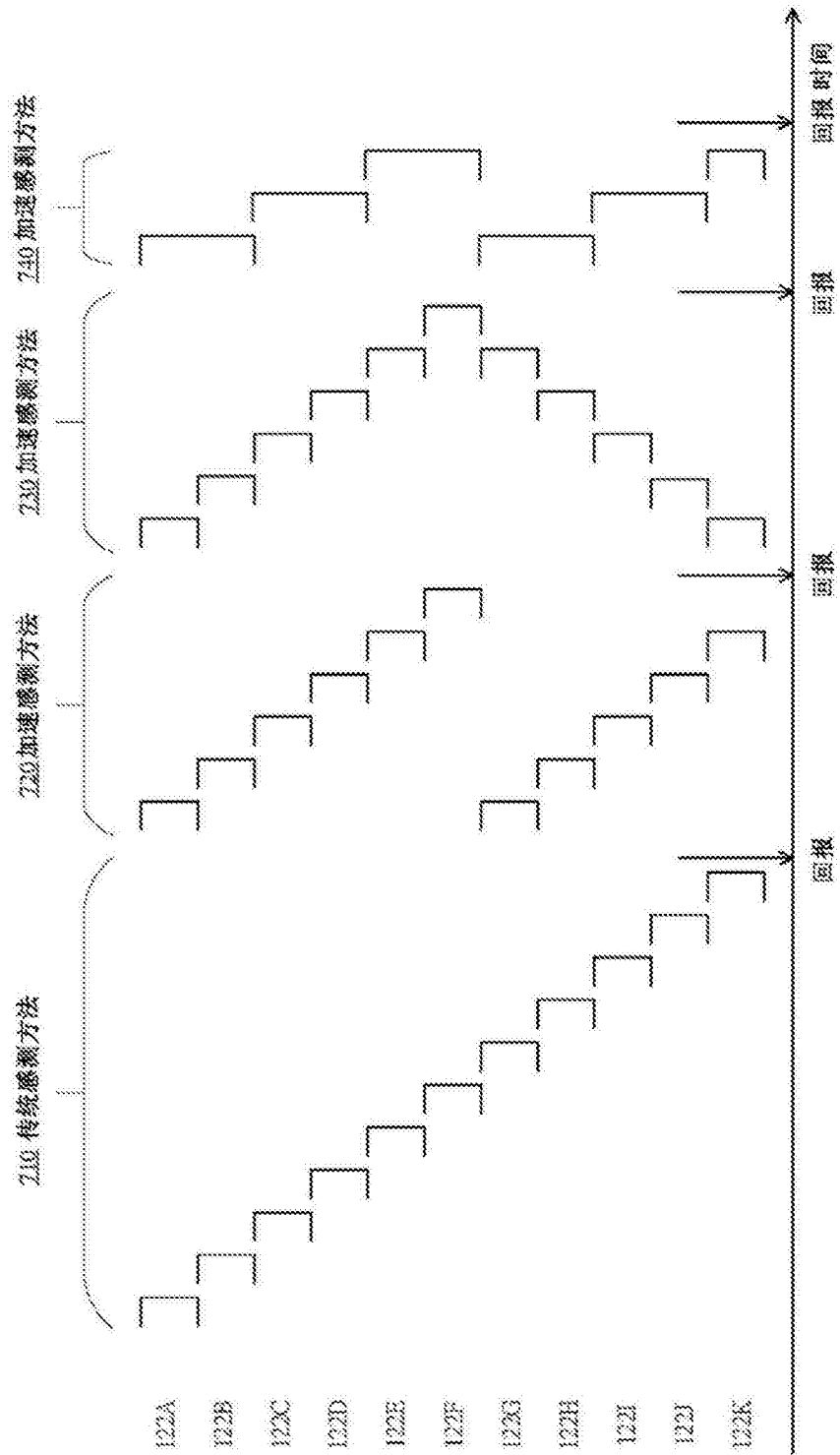


图7

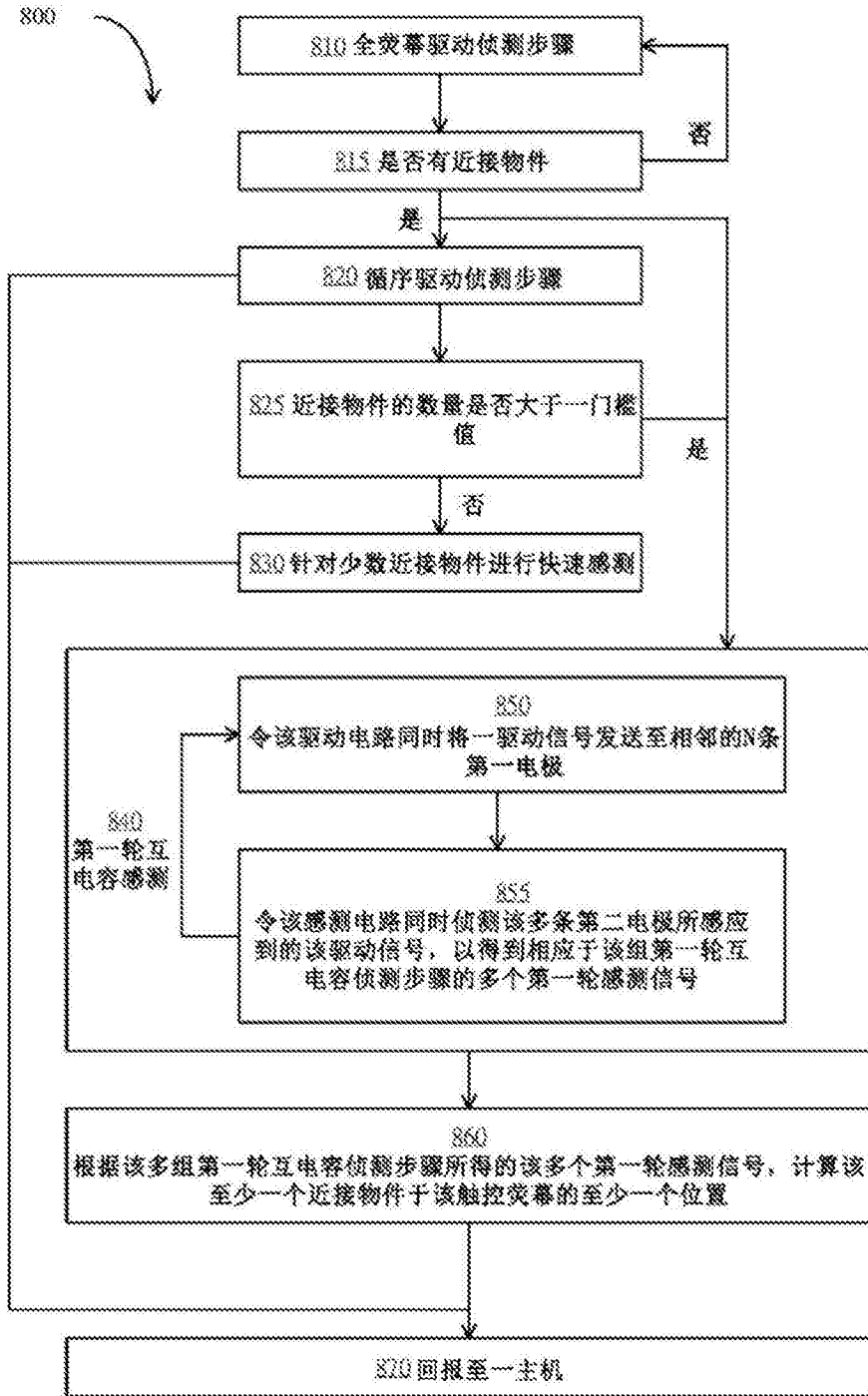


图8A

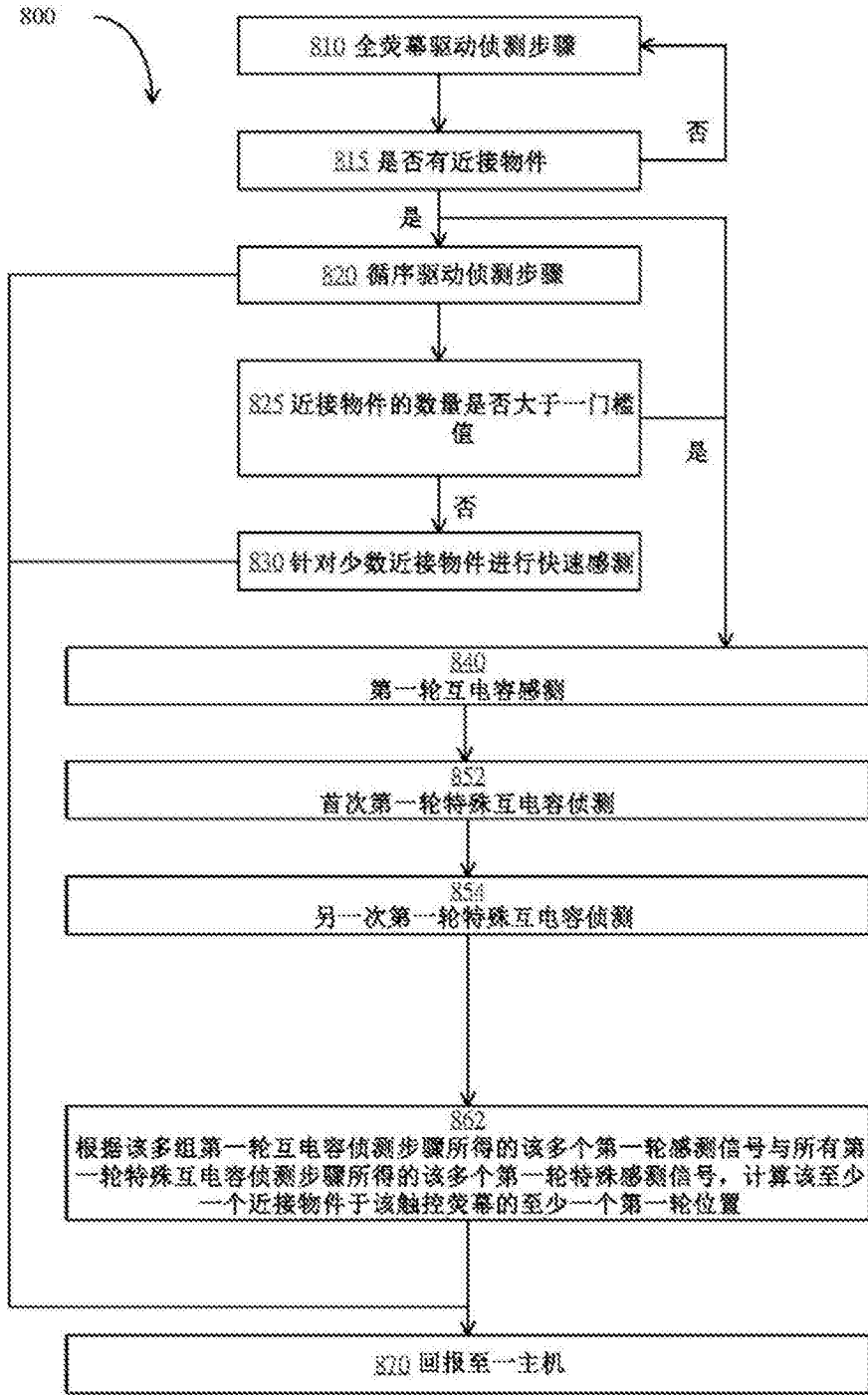


图8B

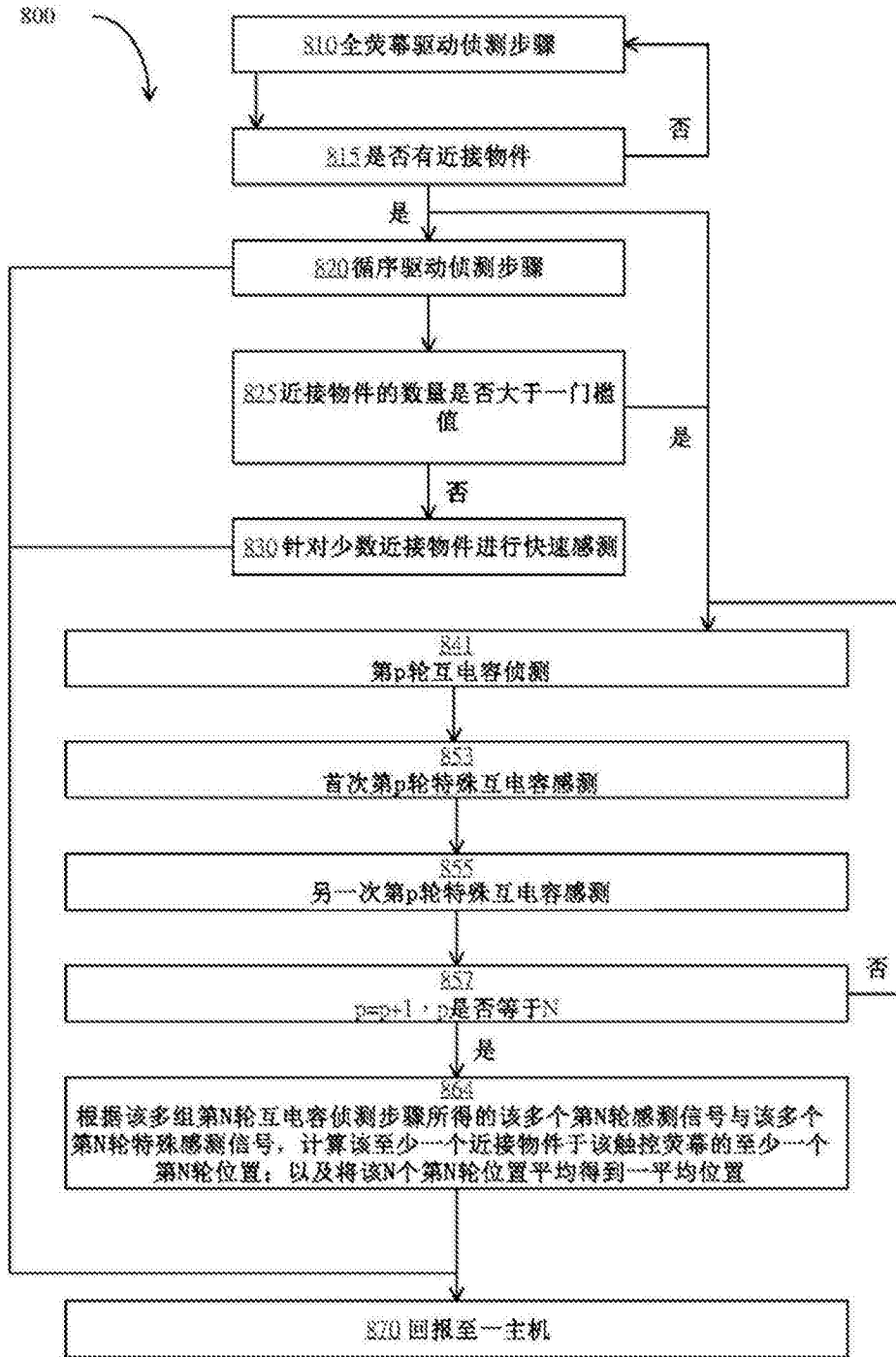


图8C

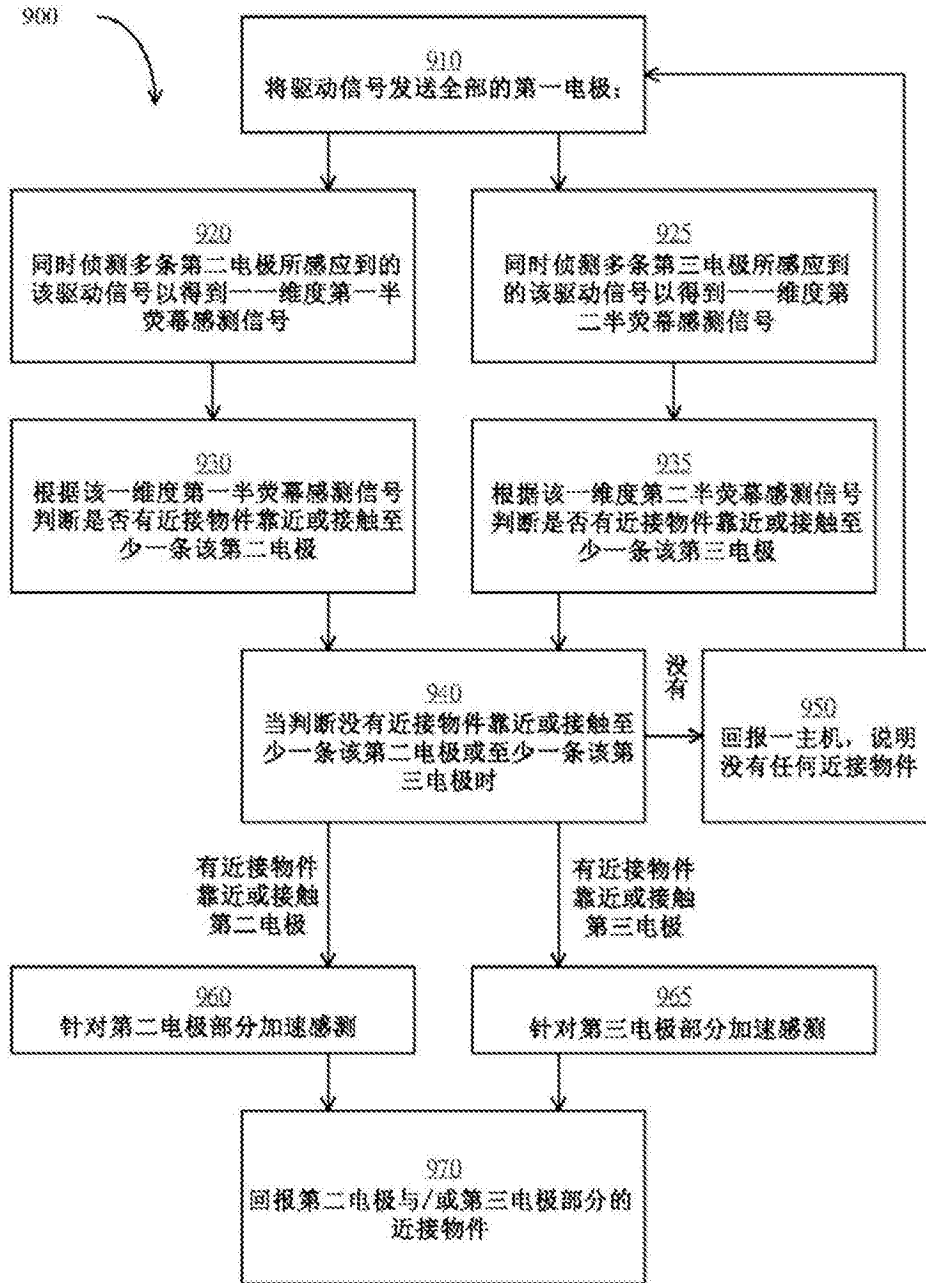


图9

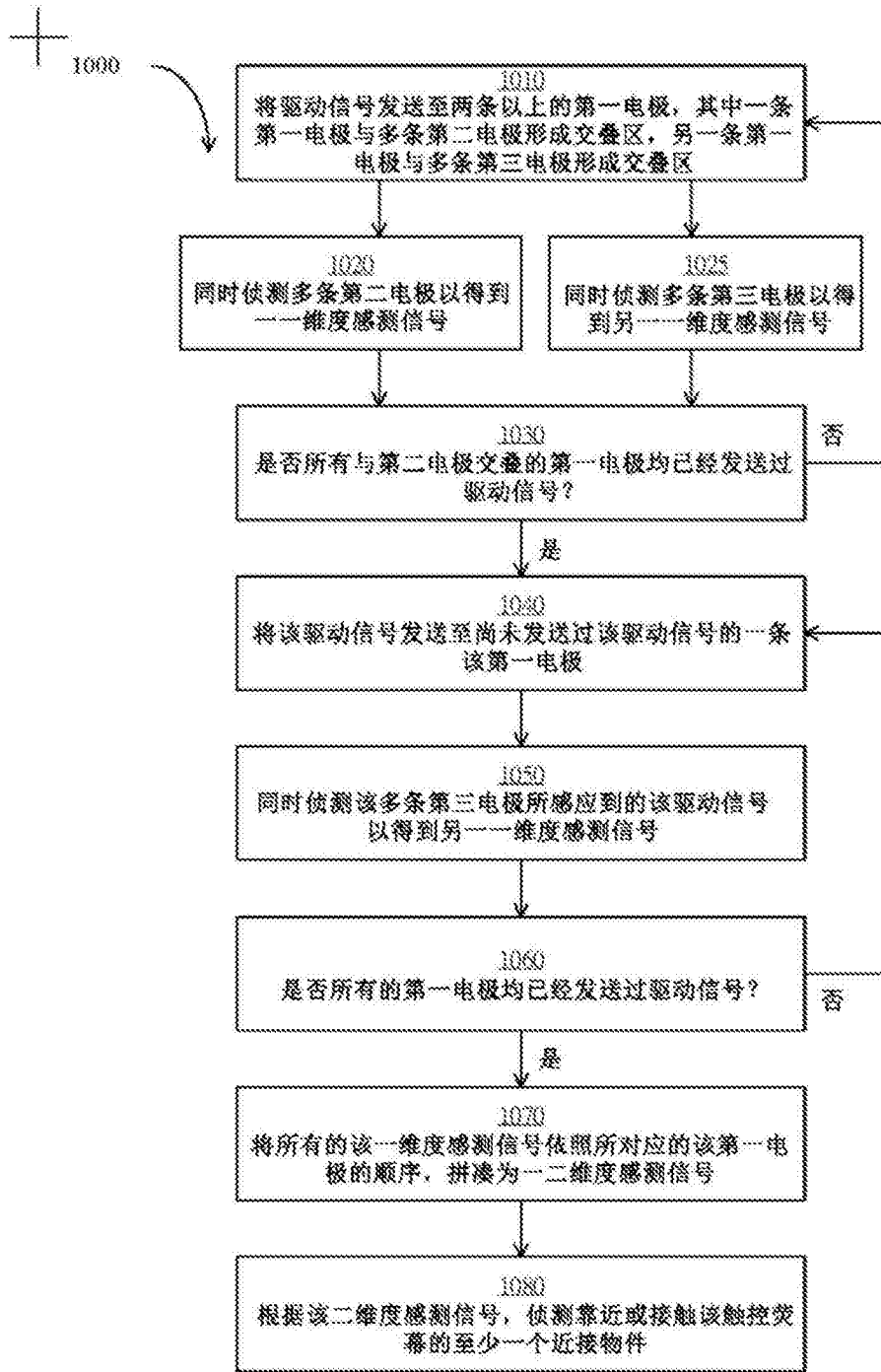


图10

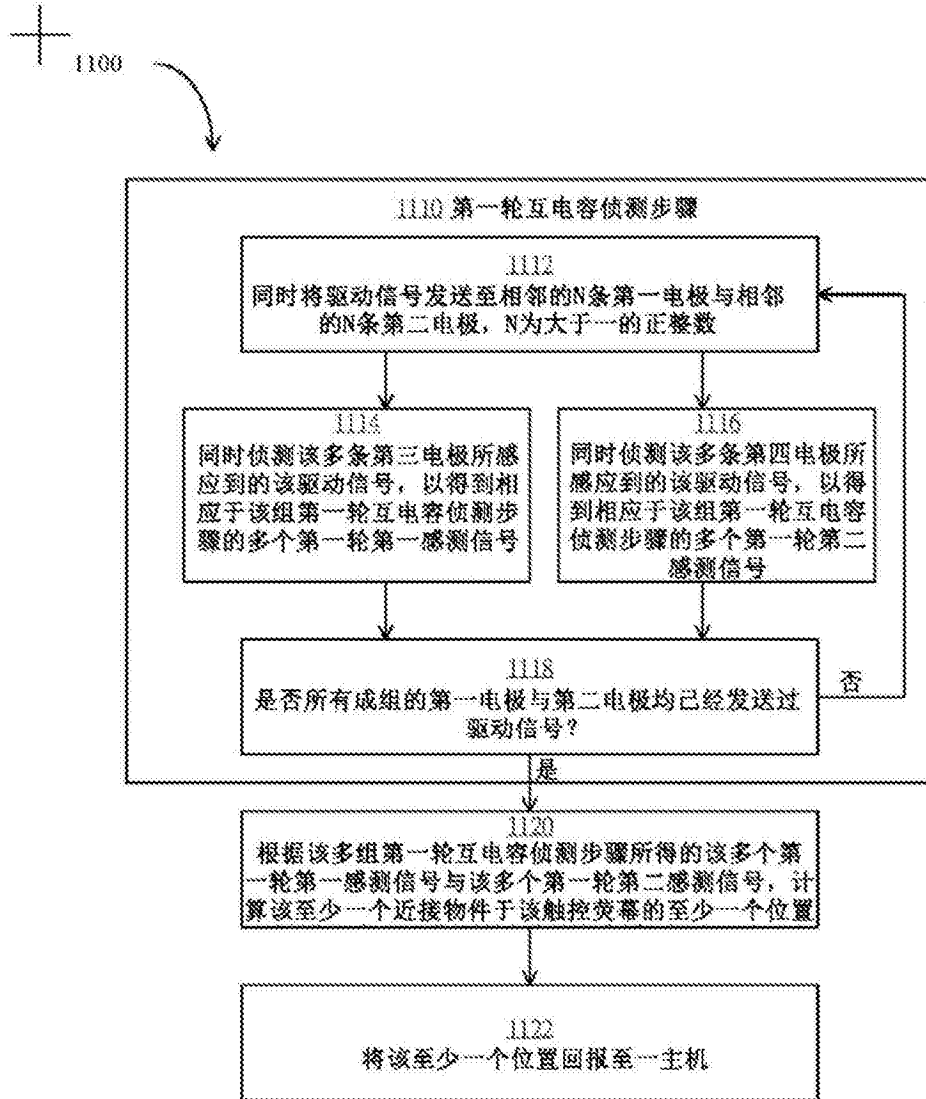


图11A

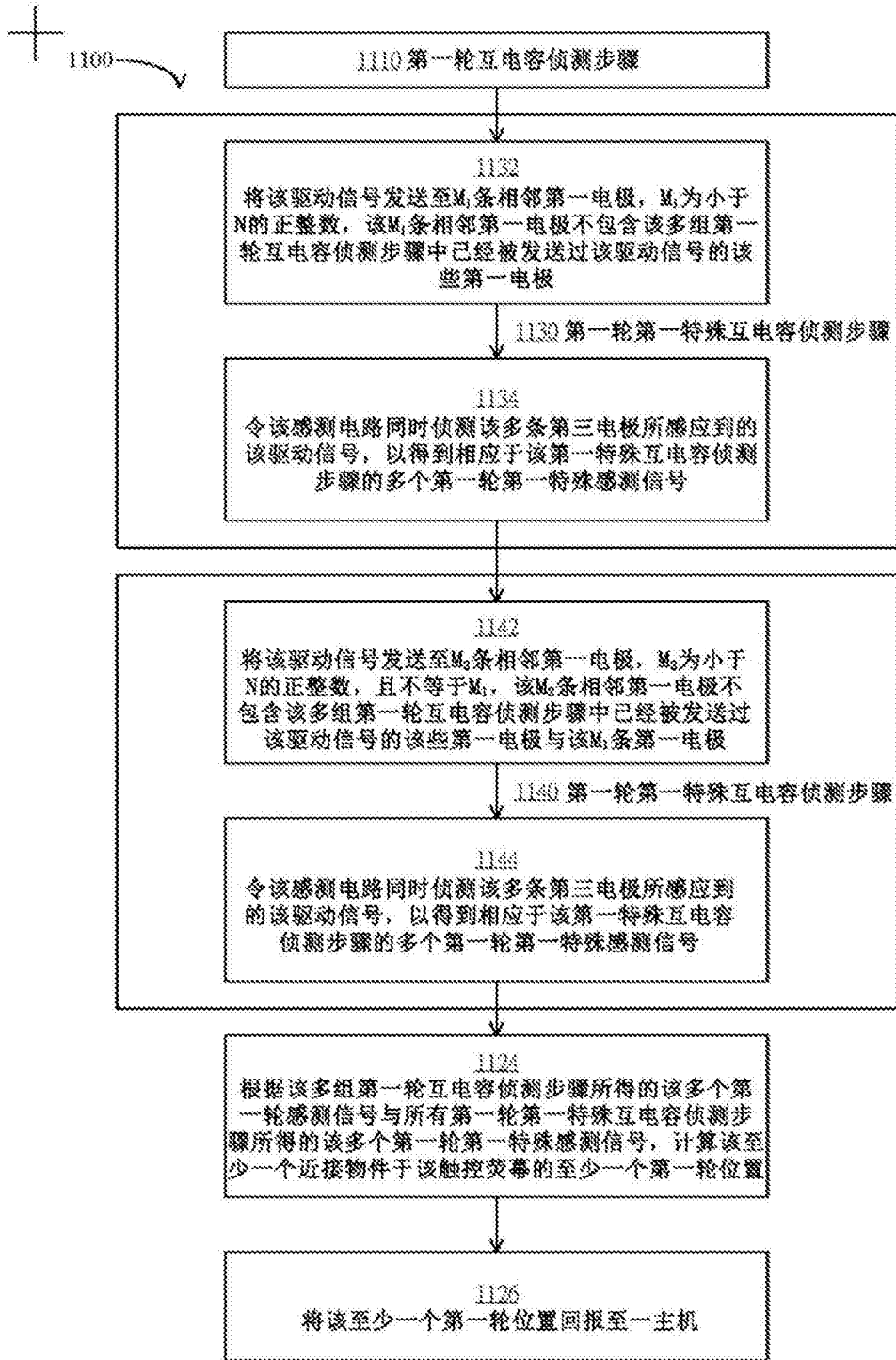


图11B

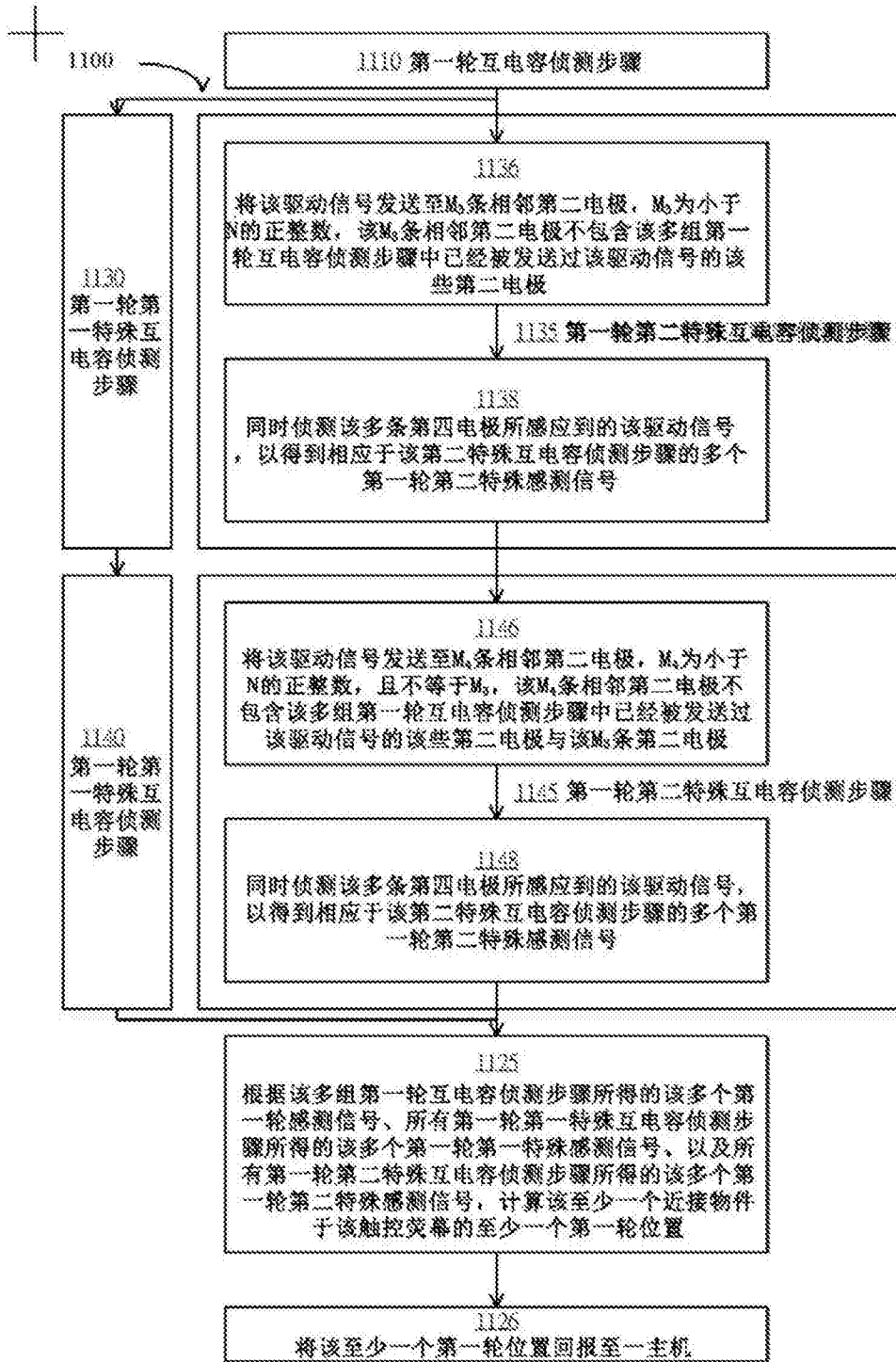


图11C

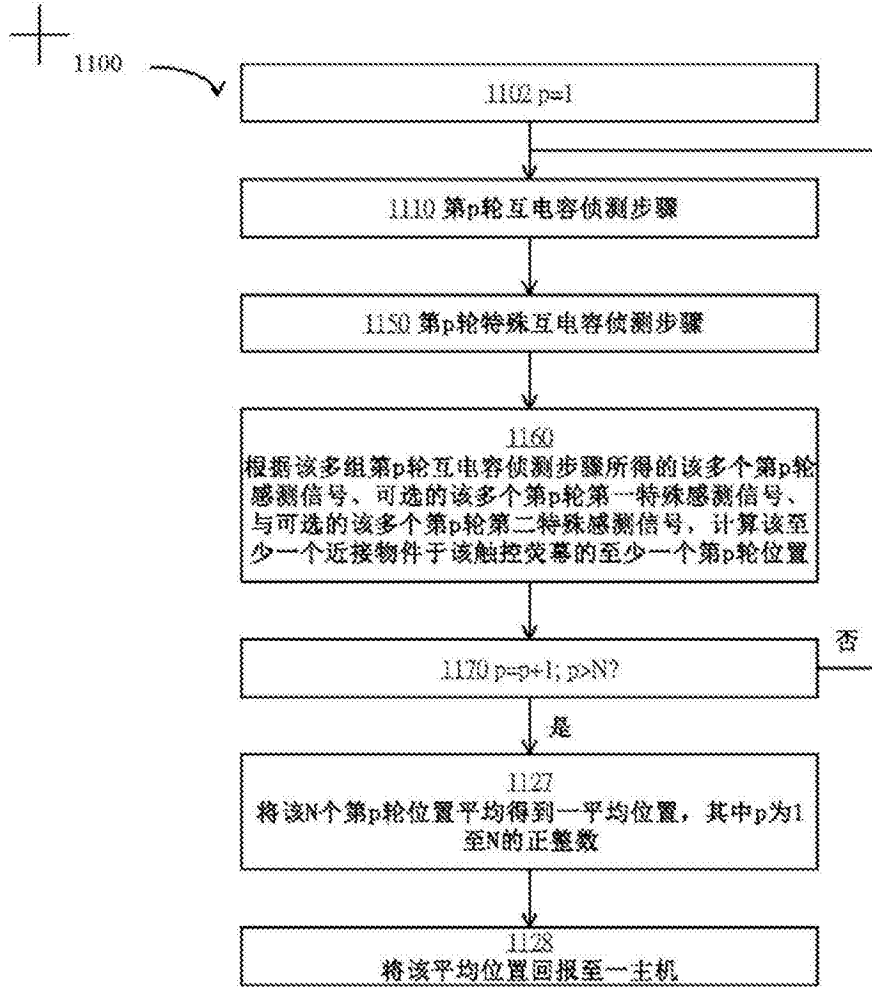


图11D