



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106560782 A

(43)申请公布日 2017. 04. 12

(21)申请号 201610859788.0

(22)申请日 2016.09.28

(71)申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30-2

(72)发明人 铃木亘 武市辰哉

(74)专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

代理人 迟军

(51)Int.Cl.

G06F 3/147(2006.01)

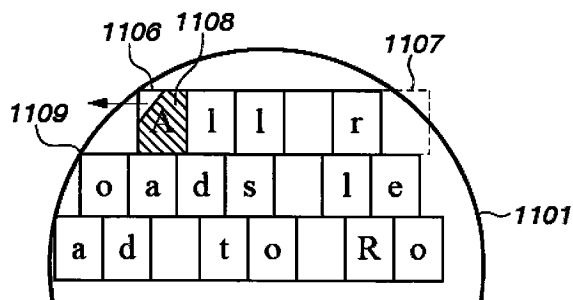
权利要求书3页 说明书12页 附图16页

(54)发明名称

信息处理装置和信息处理方法

(57)摘要

本发明提供一种信息处理装置和信息处理方法。有限的显示区域能够被有效地用于字符显示。根据一个实施例,一种信息处理装置包括:推导单元,其被构造为推导在显示单元的显示区域中显示的字符的行或列的开头处布局的头字符的位置能够在头字符的字形不超出显示区域的范围内被改变的长度,以及调整单元,其被构造为基于所述长度,调整头字符的布局位置和头字符之后的字符的布局位置。



1. 一种信息处理装置,所述信息处理装置包括:

推导单元,其被构造为推导在显示单元的显示区域中显示的字符的行或列的开头处布局的头字符的位置能够在所述头字符的字形不超出所述显示区域的范围内被改变的长度,以及

调整单元,其被构造为基于所述长度,调整所述头字符的布局位置和所述头字符之后的字符的布局位置。

2. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,所述推导单元推导所述头字符的像素不超出所述显示区域的范围内的所述长度。

3. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,所述推导单元推导所述布局位置在所述头字符接近所述显示区域的端部的方向上能够被改变的长度,并且

其中,所述调整单元基于该长度,在该方向上调整所述头字符的布局位置和所述头字符之后的字符的布局位置。

4. 根据权利要求1所述的信息处理装置,所述信息处理装置还包括获取单元,所述获取单元被构造为获取与所述头字符有关的占据区域信息,

其中,所述推导单元基于所述占据区域信息,推导所述头字符的布局位置能够在所述头字符的占据区域不超出所述显示区域的范围内被改变的长度。

5. 根据权利要求4所述的信息处理装置,其中,所述获取单元获取所述字符的字符区域被分割成的区域当中的、包括字符的区域的和集,作为与所述字符有关的占据区域信息。

6. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,在改变所述头字符的布局位置之前不适配于与所述头字符相同的第一行或第一列的第二行或第二列的头字符,当按所述长度调整所述头字符的布局位置和所述头字符之后的字符的布局位置时适配于所述第一行或第一列的情况下,所述调整单元基于所述长度调整所述头字符的布局位置和所述头字符之后的字符的布局位置,使得所述第二行或第二列的头字符适配于所述第一行或第一列。

7. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其中,在改变所述头字符的布局位置之前不适配于与所述头字符相同的第一行或第一列的第二行或第二列的头字符,当由所述长度调整所述头字符的布局位置和所述头字符之后的字符的布局位置时不适配于所述第一行或第一列的情况下,所述调整单元不调整所述头字符的布局位置或所述头字符之后的字符的布局位置。

8. 根据权利要求1所述的信息处理装置,所述信息处理装置还包括:

确定单元,其被构造为确定整个字符串是否适配于所述显示单元的显示区域;

改变单元,其被构造为,在所述确定单元确定所述整个字符串不适配于所述显示单元的显示区域的情况下,改变所述显示区域的形状;以及

布局单元,其被构造为将字符串的字符布局在由所述改变单元改变了形状的显示区域中。

9. 根据权利要求8所述的信息处理装置,其中,在所述确定单元确定所述整个字符串不适配于所述显示单元的显示区域的情况下,所述改变单元将所述显示区域的形状改变为所述显示区域中包括的、面积最大的矩形,并且在所述显示区域附近布局滚动条。

10. 一种信息处理装置,所述信息处理装置包括:

获取单元,其被构造为获取与字符有关的字形信息;以及

调整单元,其被构造为,在特定字符被布局在显示单元的显示区域中显示的字符的行或列的开头处的情况下,基于由所述获取单元获取的与所述特定字符有关的字形信息,按所述特定字符的字形不超出所述显示区域的范围内的长度,来调整所述特定字符的布局位置,而在除特定字符以外的字符被布局在所述开头处的情况下,不调整布局在所述开头处的字符的布局位置。

11.根据权利要求10所述的信息处理装置,其中,所述调整单元按所述特定字符的像素不超出所述显示区域的范围内的长度,来调整所述特定字符的布局位置。

12.根据权利要求10所述的信息处理装置,其中,所述调整单元以所述特定字符接近所述显示区域的端部的方向调整所述布局位置。

13.根据权利要求10所述的信息处理装置,所述信息处理装置还包括:

确定单元,其被构造为确定整个字符串是否适配于所述显示单元的显示区域;

改变单元,其被构造为,在所述确定单元确定所述整个字符串不适配于所述显示单元的显示区域的情况下,改变所述显示区域的形状;以及

布局单元,其被构造为将字符串的字符布局在由所述改变单元改变了形状的显示区域中。

14.根据权利要求13所述的信息处理装置,其中,在所述确定单元确定所述整个字符串不适配于所述显示单元的显示区域的情况下,所述改变单元将所述显示区域的形状改变为显示区域中包括的、面积最大的矩形,并且在所述显示区域附近布局滚动条。

15.一种信息处理装置,所述信息处理装置包括:

获取单元,其被构造为,在显示单元的显示区域中显示的字符串中包括的字符当中的处理目标字符的字符区域,不适配于显示区域中的、与紧接在要处理的字符之前的字符相同的行或列的情况下,获得与所述处理目标字符有关的占据区域信息;以及

确定单元,其被构造为,在由所述获取单元获取的占据区域信息所表示的占据区域适配于所述显示区域的情况下,确定所述处理目标字符的布局位置达到在与紧接在所述处理目标字符之前的字符相同的行或列中的、并且位于紧接在所述处理目标字符之前的字符之后的位置。

16.一种信息处理方法,所述信息处理方法包括:

推导在显示单元的显示区域中显示的字符的行或列的开头处布局的头字符的布局位置能够在所述头字符的字形不超出所述显示区域的范围内被改变的长度,以及

基于所述长度,调整所述头字符的布局位置和所述头字符之后的字符的布局位置。

17.一种信息处理方法,所述信息处理方法包括:

获取与字符有关的字形信息;以及

在特定字符被布局在显示单元的显示区域中显示的字符的行或列的开头处的情况下,基于由所述获取步骤获取的与所述特定字符有关的字形信息,按所述特定字符的字形不超出所述显示区域的范围内的长度,来调整所述特定字符的布局位置,而在除特定字符以外的字符被布局在所述开头处的情况下,不调整布局在所述开头处的字符的布局位置。

18.一种信息处理方法,所述信息处理方法包括:

在显示单元的显示区域中显示的字符串中包括的字符当中的、处理目标字符的字符区

域,不适配于显示区域中的、与紧接在处理目标字符之前的字符相同的行或列的情况下,获取与所述处理目标字符有关的占据区域信息;以及

在由所述获取步骤获取的占据区域信息所表示的占据区域适配于所述显示区域的情况下,确定所述处理目标字符的布局位置达到在与紧接在所述处理目标字符之前的字符相同的行或列中的、位于紧接在所述处理目标字符之前的字符之后的位置。

信息处理装置和信息处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种信息处理装置和信息处理方法。

背景技术

[0002] 诸如智能电话和平板终端等的移动计算机正进一步发展,并且诸如头戴式显示器和手表等的可穿戴计算机正变得普遍。随着设备本身小型化,设备显示单元也正变得更小。甚至具有这样小的显示单元的许多设备也经常使用作为用户界面的显示单元而在显示单元上显示字符串。由手表作为代表的显示单元不再限于矩形形状。例如,日本特开2011-248575号公报讨论了一种用于在圆形形状的便携式介质上打印标签的技术。根据该技术,在打印区域中配设用于字符布局的上基准位置和下基准位置。如果可用于布局的区域的上部位于上基准位置上方,则将该上部移位到上基准位置下方。如果可用于布局的区域的下部位于下基准位置下方,则将该下部移位到下基准位置上方。

[0003] 根据传统技术,如果将字符串如同涌入设备的显示区域一样来显示,则基于由字符串的给送宽度和字符的高度(字符大小)而确定的矩形字符区域,来确定字符是否超出显示区域。虽然确定的字符区域是矩形的,但显示区域不必限于矩形形状。因此,即使字符的字形(letter form)适配于显示区域,仍能够确定字符溢出显示区域。因此存在的问题是,不能有效使用有限的显示区域。

发明内容

[0004] 本发明的各方面旨在有效地使用用于字符显示的有限的显示区域。

[0005] 根据本发明的一方面,一种信息处理装置包括:推导单元,其被构造为推导在显示单元的显示区域中显示的字符的行或列的开头处布局的头字符的位置能够在所述头字符的字形不超出所述显示区域的范围内被改变的长度,以及调整单元,其被构造为基于所述长度,调整所述头字符的布局位置和所述头字符之后的字符的布局位置。

[0006] 通过以下参照附图对示例性实施例的描述,本发明的进一步特征将变得清楚。

附图说明

[0007] 图1是例示信息处理装置的硬件构造的示例的图。

[0008] 图2是例示信息处理装置的软件构造的示例的图。

[0009] 图3是例示根据第一示例性实施例的信息处理的示例的流程图。

[0010] 图4是例示用于确定字符串的第一字符的布局位置的方法的示例的图。

[0011] 图5是例示与字符有关的度量信息的图。

[0012] 图6A至图6D是例示当确定字符区域不适配于显示区域时的处理的示例的图。

[0013] 图7A和图7B是用于描述除字符区域以外的字符相关的区域的定义的图。

[0014] 图8A至图8D是例示用于对字符区域和占据区域进行分割的图案的其他示例的图。

[0015] 图9是例示占据区域确定单元的确定方法的示例的流程图。

- [0016] 图10A、图10B和图10C是用于描述用于将行尾字符适配到显示区域中的处理的图。
- [0017] 图11是例示根据第二示例性实施例的信息处理的示例的流程图。
- [0018] 图12A至图12D是例示字符被布局在圆形显示区域中的示例的图。
- [0019] 图13是例示用于计算可向左移动的宽度X的方法的示例的图。
- [0020] 图14A至图14D是例示用于切换显示区域的形状的处理的图。
- [0021] 图15是例示根据第三示例性实施例的信息处理的示例的流程图。
- [0022] 图16是例示根据第四示例性实施例的信息处理的示例的流程图。
- [0023] 图17是例示根据第二示例性实施例的信息处理的示例的流程图。

具体实施方式

[0024] 下面,将参照附图描述本发明的示例性实施例。

[0025] 将参照图1描述根据本示例性实施例的信息处理装置100的构造。中央处理单元(CPU) 101是系统控制单元并且控制整个信息处理装置100。只读存储器(ROM) 102是存储不需要改变的程序和参数以及下面要描述的表信息的只读存储器。随机存取存储器(RAM) 103是临时存储从外部装置供给的程序和数据的可重写存储器。输入单元104从用户接收输入。鼠标、键盘、触摸面板和/或声音接收麦克风是输入单元104。布局单元105获得ROM 102和/或RAM 103中存储的或由输入单元104接收到的字符串信息,并且进行用于将字符串布局在显示区域中的处理。显示单元106根据由布局单元105确定的字符串的布局位置,显示渲染的字符作为图形或用户界面。系统总线107以可通信的方式连接单元101至106。

[0026] CPU 101基于ROM 102中存储的程序执行处理,以实现下面要描述的信息处理装置100的软件构造和流程图的处理。

[0027] 将描述除了ROM 102以外的、用于将程序供给到上述构造的存储介质。例如,可以将软盘、硬盘、光盘、磁光盘、压缩盘只读存储器(CD-ROM)、可记录压缩盘(CD-R)、磁带、存储卡和/或数字多功能盘(DVD),添加到根据本示例性实施例的信息处理装置100的构造。

[0028] 在第一示例性实施例中,将参照附图描述当如同被倾倒入圆形形状的显示单元106中一样来显示字符串时,针对显示区域的边界附近的行尾字符的字符布局处理的示例。图2是例示信息处理装置100的软件构造的示例的图。图3是例示信息处理装置100的信息处理的示例的流程图。图2的软件构造中的箭头表示信息交换的示例。信息交换不限于图2的箭头。

[0029] 在步骤S301中,字符信息获取单元201获得要显示在显示区域中的字符信息。如在此所采用的,假设字符信息要被存储在ROM 102或RAM 103中。然而,由输入单元104从用户接收到的输入数据也可以包括字符信息获取单元201可以获得用以显示的字符信息。

[0030] 在步骤S302中,显示区域信息获取单元202获得显示区域信息,该显示区域信息是与显示单元106有关的形状信息。显示区域信息获取单元202能够从ROM 102或RAM 103获得显示区域信息。在本示例性实施例中,假设显示区域为圆形形状。由显示区域信息获取单元202获得的显示区域信息包括以左上角为原点的圆的中心坐标和半径。但是,显示区域并不必须具有圆形形状。显示区域可以是任意的封闭凸区域,并且显示区域信息获取单元202可以获得定义形状的路径信息。封闭凸区域是指具有由封闭路径定义的形状的区域,并且连接该封闭区域内部的任两点的线段被包括在该区域中。

[0031] 在步骤S303中,行位置确定单元203基于预定字体大小不改变的前提,确定当字符串(字符信息)涌入显示区域中时的各行的布局位置。

[0032] 将参照图4描述用于在圆形形状的显示区域中确定第一个字符的布局位置的方法的示例。图4是例示表示显示区域的具有半径 r 的圆402被布置为与具有左上角处的原点401的 x 轴和 y 轴相切的状态的图。为了从左起水平地显示更多字符的串,能够期望地使用圆的水平宽的部分。然后,行位置确定单元203确定行的布局位置,使得参照由 $y=r$ 所表示的直线403来分配用于显示各行的矩形区域。假设用于显示的字体大小 f 是行高,在圆402的上半圆部分中,以圆402与由 $y=r-nf$ (n 为自然数)所表示的直线的交点为顶点,来确定用于各行的矩形区域。矩形404是针对 $n=1$ 所确定的行的显示区域。矩形404是以圆402与由 $y=r-f$ 所表示的直线405的交点406和407为顶点、具有高度 f 并且包括在圆402内的矩形。在圆402的下半圆部分中,用于各行的矩形区域,以圆402与由 $y=r+nf$ 所表示的直线的交点为顶点,具有高度 f 并且包括在圆402中。用于确定作为显示区域的封闭凸区域中的行位置的方法不限于此。

[0033] 在步骤S304中,度量信息获取单元204获得与由字符信息获取单元201获得的字符有关的度量信息。为了布局并显示字符,度量信息至少包括与字符有关的形状信息,以及与字符的给送宽度有关的信息。假设度量信息获取单元204从ROM 102或外部存储单元中存储的字体数据中获得度量信息。所存储的字体数据可以是轮廓字体或位图字体中的任一者。

[0034] 将参照图5描述与字符有关的度量信息。通常在用作竖直布局位置的基准的基线501上方的上升高度502和基线501下方的下降高度503之间设计字符的字形。在轮廓字体的情况下,当在显示单元106上显示时扩展或收缩字形,使得上升高度502和下降高度503的总和与字体大小 f 一致。从字符“今”的字形原点504至下一个字符“、”的字形原点505的宽度是字符“今”的字符给送宽度506。这样的度量信息被存储在字体数据中。相同字体数据的字符具有相同的上升高度和相同的下降高度。然而,字符给送宽度可以依据字符而不同。在成比例的字体中,字符给送宽度的值逐字符地变化。在本示例性实施例中,由字符给送宽度、上升高度和下降高度表达的阴影的矩形区域507将被称为字符区域。以字符区域的左上角与由图4的矩形404所表示的行的显示区域的左上角一致的方式来布局行的头字符。

[0035] 在步骤S305中,字符区域确定单元205逐字符地确定由度量信息获取单元204获得的字符区域是否适配于由显示区域信息获取单元202获得的显示区域。如果字符区域确定单元205确定字符区域适配于显示区域(在步骤S305中为是),则处理前进到步骤S306。

[0036] 在步骤S306中,字符布局位置确定单元206确定字符的布局位置。

[0037] 在步骤S307中,字符布局位置确定单元206确定是否存在下一个要处理的字符。如果没有下一个字符(在步骤S307中为否),即,所有的字符已通过该行显示,则图3中例示的流程图的处理结束。如果存在下一个字符(在步骤S307中为是),则字符布局位置确定单元206使当前位置向右移动字符给送宽度。处理前进到步骤S308。

[0038] 在步骤S308中,字符布局位置确定单元206假设下一个字符为要处理的字符。处理前进到步骤S304。

[0039] 将参照图6A至图6D描述字符区域确定单元205在步骤S305中确定字符区域不适配于显示区域的情况。在图6A至图6D中,圆601表示由显示区域信息获取单元202获得的圆形形状的显示区域。行位置确定单元203根据图4中描述的方法确定行的布局位置。然后,字符

区域确定单元205以字符串好似被从圆601的上部倾倒入一样的方式,对由字符信息获取单元201获得的字符串“今日は、よい天気でした。”进行布局。图6A例示了当基于字符区域确定字符是否适配于圆601时的字符串的布局。第一行的行尾字符是“は”。标点符号“、”被布局在断行之后的下一行中。如果标点符号“、”被布局在矩形602那里,则矩形602表示标点符号的字符区域。根据传统技术,矩形602在右上部中超出圆601因而与巨星602关联的字符被确定为不适配于与之前的字符同一行的显示区域。然而,矩形602仅在圆形的右上部的圆形边界溢出,并且如果仅考虑字形“、”的大小,则标点符号的字形适配于圆601。图6B例示了这样的状态。虽然表示标点符号的字符区域的矩形603超出圆601,但是标点符号的字形适配于圆601,并且因而被布局在与之前的字符同一行的末尾。由于标点符号被布局在同一行中,所以下一行的字符的布局位置被改变。在第二行的末尾的表示标点符号“。”的字符区域的矩形604也超出圆601。然而,标点符号的字形本身适配于圆形内部,并且因此,当标点符号“。”在第二行的末尾的左边时整个字符串适配在两行内。

[0040] 图6C例示了在以英语的字母表字母示出由字符信息获取单元201获得的字符串的情况下的字符串的布局。使用传统技术,第一行中的行尾字符是“o”。下一个字符——逗号“,”——被布局在断行之后的下一行中。由虚线例示的矩形605表示在逗号“,”被布局在第一行中的情况下的字符区域。矩形605仅在圆形的右上部的圆形601的边界溢出,并且如果仅考虑字形“,”的大小,则逗号“,”的字形本身适配于圆601。图6D例示了这样的状态。虽然表示逗号的字符区域的矩形606超出圆601,但是逗号的字形适配于圆形601,因而逗号“,”被布局在第一行的末尾。由于逗号被布局在第一行中,所以下一行中的字符的布局位置被改变。在末尾的表示句号“.”的字符区域的矩形607也超出圆601的边界,但是句号“.”的字形本身适配于圆601的显示区域。即使矩形字符的字符区域不适配于显示区域,具有小的字形的字符(诸如标点符号、句号或符号等)也可以被布局在诸如圆601等的非矩形显示区域的右边界附近,而不妨害用户查看字符串的能力。虽然在本示例性实施例的步骤S305中,字符区域确定单元205确定字符区域是否适配于显示区域,但是字符区域确定单元205可以确定字符区域是否与显示区域的边界线交叠。如果字符是以位图字体,则字符区域确定单元205可以以像素为单位确定字符区域是否与显示区域的边界线交叠。这同样适用于第二及随后的示例性实施例。

[0041] 图7A和图7B是用于描述除了字符区域以外的、在本示例性实施例中使用的字符相关的区域的定义的图。在图7A中,矩形701和矩形702分别表示字符“、”和“今”的字符区域。如上所述,根据字符的给送宽度和字体大小(行高)形成矩形701和矩形702。在许多典型的字符显示设备中,参照字符的字符区域来确定字符是否适配于显示区域。阴影区域703和阴影区域704表示包括各自的字形的最小矩形区域。与字符区域相比,利用字形的最小包容矩形区域,能够更准确地确定字母是否溢出显示区域的边界。然而,包容矩形区域也由水平边和竖直边构成。如由框705所例示的,一些字符在它们的包容矩形区域内可能具有许多缺少字形的区域。在图7B中,字符区域被分割成瓦片状图案,并且由斜线例示分割区域当中的、存在字形的部分的和集(sum set)。占据区域706和707分别是字符“、”和“今”的字形的部分位于分割区域当中的区域的和集。占据区域与包容矩形区域相比不那么严格,但是能够提取更接近诸如“今”等的一些字符的字形的特征的部分。在本示例性实施例中,占据区域被定义为当字符区域被分割成预定图案时存在字形的部分的分割区域的和集。然而,如上所

述的包括字形的最小矩形区域可以被用作占据区域。

[0042] 图7B例示了字符区域被矩形瓦片状图案分割为4的示例,以及字符区域被三角形瓦片状图案分割为8的示例。分割形状和分割的数量不限于此。图8A至图8D例示了字符区域和占据区域的分割图案的其他示例。期望的是,分割形状图案包括预定的一个形状或多个形状,以及简单且相同的形状。如将在下面描述的,在分割字符区域时能够使用各种分割图案以及各种数量。然而,期望的是,由同一分割图案来分割在显示区域中显示的所有字符。在图8A中,“开括号”的字符区域1501被竖直地分割为2。包括字形1502的右侧区域用作占据区域1503。在图8B中,“了”的字符区域1504被竖直地和水平地都分割为2,并且包括字形1505的阴影区域的和集用作占据区域1506。在图8C中,“7”的字符区域1507被分割成4个三角形,并且包括字形1508的阴影区域的和集用作占据区域1509。在图8D中,字符“へ”的字符区域1510被竖直地和水平地都以4个分割成总共16个矩形区域,并且包括字形1511的阴影区域的和集用作占据区域1512。

[0043] 如图7B和图8A至图8D中所示,如果占据区域被定义为由预定图案分割的分割区域当中的、存在字形的部分的分割区域的和集,则除了字体数据以外,可以预先存储与字符有关的占据区域信息作为表信息。在本示例性实施例中,假设使用简化的分割图案,并且如同日语标点符号,与字形仅包括在各自的字符区域的一部分中的字符有关的占据区域信息,被存储在表信息中。

[0044] 如果字符区域确定单元205确定字符区域与显示区域的边界线交叠(在步骤S305中为否),则处理前进到步骤S309。

[0045] 在步骤S309中,字符区域确定单元205确定字符是否包括在表信息中。如果确定字符未包括在表信息中(在步骤S309中为否),则处理前进到步骤S310。包括在表信息中的字符是特定字符的示例。

[0046] 在步骤S310中,字符布局位置确定单元206将当前位置移位到下一行,到此结束该行的处理。

[0047] 如果字符区域确定单元205确定字符包括在表信息中(在步骤S309中为是),则处理前进到步骤S311。

[0048] 在步骤S311中,占据区域信息获取单元207获得与在图7A和图7B中描述的字符有关的占据区域信息。

[0049] 在步骤S312中,占据区域确定单元208确定所获得的占据区域是否适配于显示区域。将在下面描述确定方法的示例。如果占据区域确定单元208确定占据区域适配于显示区域(在步骤S312中为是),则处理前进到步骤S306。如果不是(在步骤S312中为否),则处理前进到步骤S310。换言之,如果CPU 101确定占据区域适配于显示区域,则CPU 101确定处理目标字符的布局位置来到了在紧接在处理目标字符之前的字符之后的、同一行或列中的后部位置。另一方面,如果CPU 101确定占据区域不适配于显示区域,则CPU 101确定处理目标字符的布局位置位于与紧接在处理目标字符之前的字符不同的行或列。

[0050] 将参照图9和图10A至图10C的流程图描述占据区域确定单元208的确定方法的示例。图10A是例示直到字符“了”的字符区域902的字符区域已被确定为适配于显示区域901,并且确定字符“、”的字符区域903不适配于显示区域901的状态的图。

[0051] 在步骤S801中,占据区域确定单元208获得关于显示区域901的边界线与字符区域

903的交点904和905的坐标信息。

[0052] 在步骤S802中,占据区域确定单元208获得表示连接两个交点的直线的方程。由连接两个交点的直线以及字符区域903的边界线包围的阴影区域906近似于包括在显示区域901中的区域。

[0053] 在步骤S803中,占据区域确定单元208确定图7B中所示的字符“、”的占据区域706是否适配于区域906。如果字符“、”的占据区域706是在显示区域901相对于连接两个交点的直线的内侧(在步骤S803为中是),则在步骤S809中,占据区域确定单元208确定字符“、”适配于显示区域901。图9的流程图的处理结束。

[0054] 将参照图10B描述在步骤S803中确定占据区域不适配于显示区域901的情况。图10B例示了字符“、”的阴影占据区域907与显示区域901的边界线交叠的状态。在步骤S804中,占据区域确定单元208计算占据区域907超出显示区域901的最大宽度908的值X。该宽度与长度同义。

[0055] 在步骤S805中,占据区域确定单元208获得紧接在字符“、”之前的字符“了”的阴影占据区域909。

[0056] 在步骤S806中,占据区域确定单元208基于字符“了”的占据区域909,确定当使字符“、”的布局位置向左移动最大宽度908的值X时,占据区域907和占据区域909是否交叠。如果确定占据区域907和占据区域909彼此交叠(在步骤S806中为是),则处理前进到步骤S807。

[0057] 在步骤S807中,占据区域确定单元208确定字符“、”不适配于显示区域901。图9的流程图的处理结束。如果确定占据区域907和占据区域909不彼此交叠(在步骤S807中为否),则处理前进到步骤S808。

[0058] 在步骤S808中,如图10C中所示,占据区域确定单元208使占据区域907向左移动值X。然后,占据区域确定单元208将所得的位置确定为字符“、”的布局位置。

[0059] 在步骤S809中,占据区域确定单元208确定字符“、”适配于显示区域901,并且图9的流程图的处理结束。

[0060] 在第一示例性实施例中,已经描述了在行尾字符是如同日语标点符号的、在其字符区域的左侧具有占据区域的特定字符的情况下,用于将行尾字符布局在圆形形状的显示区域中的处理。然而,CPU 101可以预先存储与ROM 102中的字体数据中存储的所有字符的占据区域有关的信息,并且对所有字符而不仅仅是诸如标点符号等的符号进行处理。已经通过使用如同西方语言的、从左至右显示的字符串描述了处理。然而,仅利用在字符的布局位置的改变方向上的差异,就能够将相同的算法应用到如同阿拉伯语的、从右至左显示的字符串,以及应用到如同日语的、从上至下显示的字符串。

[0061] 在第二示例性实施例中,将根据图11中所示的流程图并参照图12A至图12D,描述当字符串如同涌入圆形形状的显示单元106中一样来显示时,在行的开头处的显示区域的边界附近的字符布局处理的示例。

[0062] 图12A是例示根据在第一示例性实施例中描述的图3的流程图、如同被倾倒入圆形形状的显示区域1101中一样,来布局日语字符串的状态的图。开始位置以头字符“今”的字符区域1102不超出显示区域1101的方式来确定。确定的是,直到第一行的行尾字符“は”的字符被确定为适配于显示区域1101。确定的是,下一个字符“い”的字符区域1103不适配于

显示区域1101,并且因而被布局在下一行中的头位置1105处。依据头字符“今”的阴影占据区域1104的位置和显示区域1101的边界线的位置,可以使第一行中的所有字符的布局位置向左移动,而占据区域1104不超出显示区域1101。

[0063] 类似地,图12C例示了根据图3的流程图、如同被倾倒入圆形形状的显示区域1101中一样,来布局字母表字符串的状态的图。以头字符“A”的字符区域1106不超出显示区域1101的方式来确定布局位置。确定的是,直到第一行的行尾字符“r”的字符适配于显示区域1101。确定的是,下一个字符“o”的字符区域1107不适配于显示区域1101,并且因而被布局在下一行中的头位置1109处。依据头字符“A”的阴影占据区域1108的位置和显示区域1101的边界线的位置,可以使第一行中的所有字符的布局位置向左移动,而占据区域1108不超出显示区域1101。

[0064] 图11中所示的流程图的处理,是用于确定各行的头字符的占据区域是否超出显示区域的信息处理的示例,并且如果为否,则使该行中的所有字符的布局位置向左移动。

[0065] 图11中的步骤S301至S305的处理类似于图3中的处理。因此将省略其描述。如果在步骤S305中确定字符区域适配于显示区域(在步骤S305中为是),则在步骤S1001中,字符区域确定单元205确定处理中的字符是否是行的头字符。步骤S1001的处理是用于确定要处理的字符是否是行或列的头字符的处理的示例。如果处理中的字符被确定为不是头字符(在步骤S1001中为否),则处理前进到步骤S306。在步骤S306中,字符布局位置确定单元206确定布局位置。如果存在下一个字符(在步骤S307中为是),则在步骤S308中,字符布局位置确定单元206将处理转到下一个字符。另一方面,如果确定处理中的字符是头字符(在步骤S1001中为是),则处理前进到步骤S311。在步骤S311中,占据区域信息获取单元207获得与字形有关的占据区域信息。

[0066] 在步骤S1002中,占据区域确定单元208基于所获得的占据区域信息和在步骤S302中获得的显示区域信息,计算能够使布局位置向左移动而占据区域不超出显示区域的宽度X。占据区域确定单元208存储宽度X的值。将在下面描述用于计算宽度X的方法。宽度X的计算是宽度X的推导的示例。在步骤S306的处理中将不参照宽度X。在步骤S307中,如果字符布局位置确定单元206确定不存在下一个字符(在步骤S307中为否),则图11中所示的流程图的处理结束。如果存在下一个字符(在步骤S307中为是),则在步骤S308中,字符布局位置确定单元206将处理转到下一个字符。在步骤S305的处理中,如果确定字符区域不适配于显示区域(在步骤S305中为否),则处理前进到步骤S1003。如在此所采用的,向左是设置的方向的示例。如果从左至右显示字符串,则设置向左。例如,如果从右至左显示字符串,则设置向右。换言之,设置方向是向右。例如,如果从上至下显示字符串,则设置向上。即,设置方向是向上。在使得头字符接近显示区域的末端的方向上,改变头字符的布局位置。

[0067] 作为用于确定宽度X的另一方法,可以检测头字符的各个绘制笔划的最左侧像素,以计算从该像素位置到显示区域的边界线的距离。

[0068] 在步骤S1003中,字符区域确定单元205确定当布局位置已被确定在当前行中的字符作为整体被向左移动宽度X时,字符区域是否适配于显示区域。如果确定字符区域适配于显示区域(在步骤S1003中为是),则处理前进到步骤S1004。步骤S1003的处理是用于确定当布局位置已被确定在当前行或列中的字符被在所述方向上移动宽度X时,处理目标字符的字符区域是否适配于显示单元的显示区域的处理的示例。

[0069] 在步骤S1004中,当字符的布局位置已被确定在当前行中时,字符布局位置确定单元206更新被向左移动宽度X的各个字符的布局位置。

[0070] 在步骤S1005中,字符区域确定单元205将宽度X初始化为零。在步骤S308中,字符布局位置确定单元206将处理转到下一个字符。

[0071] 步骤S1003的处理是用于确定当布局位置已被确定在当前行或列中的字符被在前述方向上移位宽度X时,要处理的字符的字符区域是否适配于显示单元的显示区域(即,确定下一行中的字符是否适配于当前行)的处理的示例。然而,可以在前述方向上移动行的头字符,而不管下一行中的字符是否适配于当前行。在这样的情况下,字符布局位置确定单元206查找头字符的布局位置能够在头字符的字形不超出显示区域的范围内被改变的长度,并基于该长度调整布局位置。将参照图17描述这样的处理流程的示例。

[0072] 步骤S301至S304的处理类似于图11中的处理。因此将省略其描述。在步骤S1701的处理中,如果确定字符区域不适配于显示区域(在步骤S1701中为否),则处理前进到步骤S310。另一方面,如果确定字符区域适配于显示区域(在步骤S1701中为是),则处理前进到步骤S1001。在步骤S1001中,如果确定处理中的字符是行的头字符(在步骤S1001中为是),则在步骤S311中,占据区域信息获取单元207获得与字形有关的占据区域信息。在步骤S1702中,字符布局位置确定单元206确定向左移位的字符的布局位置,使得占据区域适配于显示区域。另一方面,如果确定处理中的字符不是行的头字符(在步骤S1001中为否),则在步骤S1702中,字符布局位置确定单元206基于字符区域确定字符的布局位置。随后的处理类似于图11中的处理。因此将省略其描述。

[0073] 图12B例示了在图12A所示的状态下,使布局位置以在步骤S1002中基于头字符“今”的占据区域1104计算出的向左移动宽度X而向左移动的状态。由于第一个至第三个字符的布局位置各自向左移动,所以第四个字符“い”的字符区域1103适配于显示区域1101。在步骤S1003中,如果确定字符区域不适配(在步骤S1003中为否),则处理前进到步骤S1006。在步骤S1006中,字符布局位置确定单元206将宽度X复位为零,而不更新布局位置。在步骤S310中,字符布局位置确定单元206将处理转到下一行,结束当前行的处理。

[0074] 图12D例示了在图12C所示的状态下,使整个第一行的布局位置以在步骤S1002中基于头字符“A”的占据区域1106获得的移动宽度X而向左移动的状态。第一个至第五个字符的布局位置各自向左移动。虽然第6个字符“o”的字符区域1107不适配于显示区域1101,但是如果进行在第一示例性实施例中描述的用于行尾字符的布局处理,则确定第6个字符“o”的阴影占据区域1110适配于显示区域1101。对随后的行进行类似的处理。依据行的头字符的占据区域的位置和显示区域1101的边界线的位置,能够将整个行的布局位置向左移动。通过在第一示例性实施例中描述的方法,还能够有效地使用在行的末尾的显示区域1101的边界附近的余白。

[0075] 将参照图13描述用于在步骤S1002中计算能够向左移动的宽度X的方法的示例。在圆形形状的显示区域的边界线1201内部确定字符串的行的布局位置,并且对头字符的字符区域1202进行布局。这种状态表示图11的流程图中的步骤S1001的状态。在本示例性实施例中,如同图7B中例示的字符“今”的占据区域707,字符区域1202被分割成8个三角形区域。包括字形的三角形区域的和集被定义为占据区域。字符区域被分割成的、以定义占据区域的区域的形状和数量不限于此。在此,阴影区域1203用作头字符的占据区域。

[0076] 占据区域确定单元208获得占据区域1203的顶点的y坐标。要获得的y坐标的值是顶点1204、1205和1206的y坐标的值。经过各个y坐标的水平线与边界线1201形成交点1207、1208和1209。由于显示区域在形状上为圆形,所以占据区域确定单元208能够通过使用表示圆的函数来确定交点1207、1208和1209的坐标。水平线各自具有两个交点。如果水平线与圆相切,则水平线仅形成一个交点。然而,为了包括圆内的字符区域,水平线总是各自具有两个交点。从顶点1204至交点1207的宽度将由W1来表示。从顶点1205至交点1208的宽度将由W2来表示。从顶点1206至交点1209的宽度将由W3来表示。占据区域确定单元208确定W1、W2和W3当中的宽度的最小值,作为宽度X的值。在图13中,宽度X为W3。虽然在本示例性实施例中的显示区域在形状上为圆形,但是显示区域可以具有任意的凸闭合曲线的形状。在这样的情况下,占据区域确定单元208对曲线进行线性近似,并且将曲线分割成多个直线。然后,占据区域确定单元208确定经过占据区域的顶点的y坐标的水平线与通过近似获得的直线的交点。占据区域确定单元208因而能够确定如在本示例性实施例中的宽度X的值。

[0077] 在第二示例性实施例中,已描述了用于确定基于占据区域能够使头字符向左移动的宽度,并且根据该宽度改变字符的布局位置的方法的示例。可选地,可以预先登记特定字符,作为能够向左移动的字符。如果行的头字符对应于特定登记字符中的一个,则字符布局位置确定单元206进行用于基于与可移动宽度有关的信息来改变字符的布局位置的处理。如果头字符不对应于任何的特定字符,则字符布局位置确定单元206不改变字符的布局位置。在图11的步骤S1001中,处理依据行的头字符是否是特定字符而分支。

[0078] 在第三示例性实施例中,将参照图14A至图14D,描述用于依据如同被倾倒入圆形形状的显示单元106中一样而布局的整个字符串是否适配于显示区域来对显示区域的形状进行切换的方法。图14A和图14C各自例示了字符串被倾倒入圆形形状的显示区域1301中,并且通过使用根据第一和第二示例性实施例的字符布局方法中的至少任一者来布局字符的状态。图14A例示了输入的字符串是日语的情况。图14C例示了输入的字符串是英语的字母表字母的情况。矩形1302和矩形1305表示在各自第一行中的字符的字符区域所适配的矩形。类似地不带有附图标记地例示后续行的字符区域所适配的矩形。如果整个字符串适配于显示区域1301,则确定各个字符的布局位置,并且显示字符串。

[0079] 如果图14A和图14C中的输入的字符串不适配于显示区域1301,则典型地在显示区域1301中显示滚动条。用户能够通过触摸操作来操作滚动条,并显示字符串。然而,由于显示区域在形状上是圆形,所以诸如矩形1302和1305等的字符区域所适配的矩形在各行之间在大小上不同。如果字符串从图14A或图14C的状态被竖直地滚动,则已适配于一行的字符不总是适配于另一行,并且需要再次进行复杂的字符布局处理。在滚动操作时,需要以高速显示动画。

[0080] 例如,当确定字符串不适配于显示区域1301时,如图14B和图14D中所示,字符布局位置确定单元206切换到诸如适配于显示区域1301的矩形1303和矩形1306等的新的显示区域。由于已知字符串不适配于显示区域1301,则可以将字符串布局在矩形1303或1306中而无需如在第一和第二示例性实施例中的布局处理,但是使得字符的字符区域适配于矩形1303或1306。为了通过用户的触摸操作而进行的滚动处理的目的,例如,字符布局位置确定单元206可以在新的显示区域旁边布局滚动条1304或1307。由于圆形的显示区域被改变为矩形的显示区域,并且字符布局处理被简化,所以能够实施更高响应的滚动显示。信息处理

装置100在作为新的显示区域的矩形1303或1306附近显示滚动条1304或1307(离矩形1303或1306的预定范围内)。

[0081] 将参照图15中例示的流程图来描述与显示区域的改变相关的这种信息处理的示例。将省略由与图3相同的附图标记所表示的步骤的描述。在获取要布局的字符串信息和显示区域信息之后,确定各行的布局位置。

[0082] 从头字符起按顺序获得与字符有关的度量信息。在步骤S1401中,字符区域确定单元205确定字符区域是否适配于当前行中的显示区域1301。如果处理中的字符是在该行的末尾的特定字符,则信息处理装置100可以进行在第一示例性实施例中描述的字符布局处理。如果处理中的字符是该行的头字符,则信息处理装置100可以进行在第二示例性实施例中描述的字符布局处理。在步骤S1401中,如果确定字符区域适配于显示区域1301(在步骤S1401中为是),则处理前进到步骤S306。

[0083] 在步骤S306中,字符布局位置确定单元206确定字符的布局位置。如果不存在下一个字符(在步骤S307中为否),则图15中所示的流程图的处理结束。如果存在下一个字符(在步骤S307中为是),则在步骤S308中,字符布局位置确定单元206将处理转到下一个字符。

[0084] 在步骤S1401中,如果确定字符区域不适配于显示区域(在步骤S1401中为否),则处理前进到步骤S1402。

[0085] 在步骤S1402中,字符区域确定单元205确定是否存在可用于将下一行布局在显示区域1301中的区域。如果确定存在可用于布局下一行的区域(在步骤S1402中为是),则处理前进到步骤S310。

[0086] 在步骤S310中,字符布局位置确定单元206转到下一行的头字符,并且处理前进到步骤S1401。另一方面,如果确定不存在可用于布局下一行的区域(在步骤S1402中为否),则处理前进到步骤S1403。

[0087] 在步骤S1403中,字符布局位置确定单元206丢弃与字符的已确定的布局位置有关的信息,并且改变显示区域的形状。改变后的显示区域的形状和大小没有特别的限制。在本示例性实施例中,为了简化字符布局处理起见,字符布局位置确定单元206将显示区域的形状改变为在显示区域1301中包括的矩形当中的、具有最大面积的正方形(诸如图14B的矩形1303)。如果显示区域1301是具有半径R的圆,则该正方形具有 $R\sqrt{2}$ 的边。

[0088] 在步骤S1404中,字符布局位置确定单元206将字符串再次布局在矩形1303中。字符布局位置确定单元206以好似从矩形1303的左上角起按顺序向右平铺一样的方式对字符的字符区域进行布局。如果字符区域不再适配于行,则字符布局位置确定单元206将处理转到下一行。以这种方式,字符布局位置确定单元206重复布局处理,直到没有更多的字符适配于矩形1303为止。

[0089] 在第二示例性实施例中,已经描述了信息处理的示例,其中,如果该行的行尾字符的字符区域不适配于显示区域,则基于头字符的占据区域使开始位置向左移动。在本示例性实施例中,行的头字符被布局为向左边界紧靠,使得占据区域适配于显示区域,而不管行尾字符是否适配。如果在字符被布局直到行的末尾字符之后在右侧存在余白,则调整布局位置使得字符串来到能够布局的区域的中心。将参照图16描述这种信息处理的示例。将省略由与在前述中使用的相同的附图标记所表示的步骤的详细描述。

[0090] 直到图16的步骤S304的处理类似于图3的处理。因此将省略其说明。

[0091] 在步骤S1001中,字符区域确定单元205确定字符是否是行的头字符。如果确定字符是头字符(在步骤S1001中为是),则处理前进到步骤S311。在步骤S311中,占据区域信息获取单元207获得占据区域信息。在步骤S1002中,占据区域确定单元208基于显示区域的边界线与占据区域之间的位置关系,计算从字符区域适配于显示区域的开始位置起能够使布局位置进一步向左移动的宽度X。宽度X的计算是宽度X的推导的示例。

[0092] 在步骤S1601中,字符布局位置确定单元206由计算出的宽度X,确定字符的布局位置。在步骤S1001中,如果确定字符不是头字符(在步骤S1001中为否),则处理前进到步骤S305。在步骤S305中,字符区域确定单元205确定字符区域是否适配于显示区域。如果确定字符区域适配于显示区域(在步骤S305中为是),则处理进入到步骤S1601。如果确定字符区域不适配于显示区域(在步骤S305中为否),则处理前进到步骤S311。在步骤S311中,占据区域信息获取单元207获得占据区域信息。在步骤S312中,占据区域确定单元208确定占据区域是否适配于显示区域。如果确定占据区域适配于显示区域(在步骤S312中为是),则处理前进到步骤S1601。如果确定占据区域不适配于显示区域(在步骤S312中为否),则处理前进到步骤S1602。

[0093] 在步骤S1602中,字符布局位置确定单元206调整字符的布局位置。字符布局位置确定单元206通过从更靠近行的末尾字符的显示区域的边界线的x坐标中减去与紧接在前的字符相关的字符区域的右端的x坐标,来确定宽度T。如果宽度T小于或等于预定阈值,则字符布局位置确定单元206使该行中的整个字符串的布局位置向右移动 $T/2$ 。步骤S1602的处理是用于在确定占据区域不适配于显示区域的情况下,调整当前行或列中的字符的已确定的布局位置以在与步骤S1002相反的方向上移动的处理的示例。

[0094] <其他实施例>

[0095] 可以通过经由网络或记录介质将用于实施前述示例性实施例的一个或更多功能的程序供给到系统或装置,并且由系统或装置中的计算机的一个或更多处理器读取并执行该程序,来实现本发明的示例性实施例。可以通过使用实施一个或更多功能的电路(例如,专用集成电路(ASIC))来实现本发明的示例性实施例。

[0096] 上面已经详细描述了本发明的示例性实施例。然而,本发明并不限于这样的具体的示例性实施例。例如,可以在作为硬件构造的信息处理装置100上实现上述的图2中所示的软件构造。在这种情况下,可以在信息处理装置100上实现与图2的各单元相对应的算术单元和电路。根据前述示例性实施例的描述,由一个信息处理装置100进行处理。然而,多个计算机可以以分布的方式进行处理,以提供信息处理装置100的前述功能。根据前述示例性实施例的描述,CPU 101在执行处理时使用的数据(诸如表信息)被存储在ROM 102中。然而,数据可以被存储在能够经由网络与信息处理装置100通信的其他装置中。可以以任何组合来实施前述示例性实施例。

[0097] 如上所述,根据前述示例性实施例的处理,显示单元106的有限的显示区域能够被有效地用于字符显示。

[0098] 根据本发明的示例性实施例,有限的显示区域能够被有效地用于字符显示。

[0099] 其他实施例

[0100] 还可以通过读出并执行记录在存储介质(也可更完整地称为“非暂时性计算机可读存储介质”)上的计算机可执行指令(例如,一个或更多个程序)以执行上述实施例中的一

一个或更多的功能、并且/或者包括用于执行上述实施例中的一个或更多的功能的一个或更多个电路(例如,专用集成电路(ASIC))的系统或装置的计算机,来实现本发明的实施例,并且,可以利用通过由系统或装置的计算机例如读出并执行来自存储介质的计算机可执行指令以执行上述实施例中的一个或更多的功能、并且/或者控制一个或更多个电路以执行上述实施例中的一个或更多的功能的方法,来实现本发明的实施例。计算机可以包括一个或更多个处理器(例如,中央处理单元(CPU),微处理单元(MPU)),并且可以包括分开的计算机或分开的处理器的网络,以读出并执行计算机可执行指令。计算机可执行指令可以例如从网络或存储介质被提供给计算机。存储介质可以包括例如硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、分布式计算系统的存储器、光盘(诸如压缩光盘(CD)、数字通用光盘(DVD)或蓝光光盘(BD)TM)、闪存装置以及存储卡等中的一者或更多。

[0101] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0102] 虽然参照示例性实施例对本发明进行了描述,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。应当对所附权利要求的范围给予最宽的解释,以使其涵盖所有这些变型例以及等同的结构和功能。

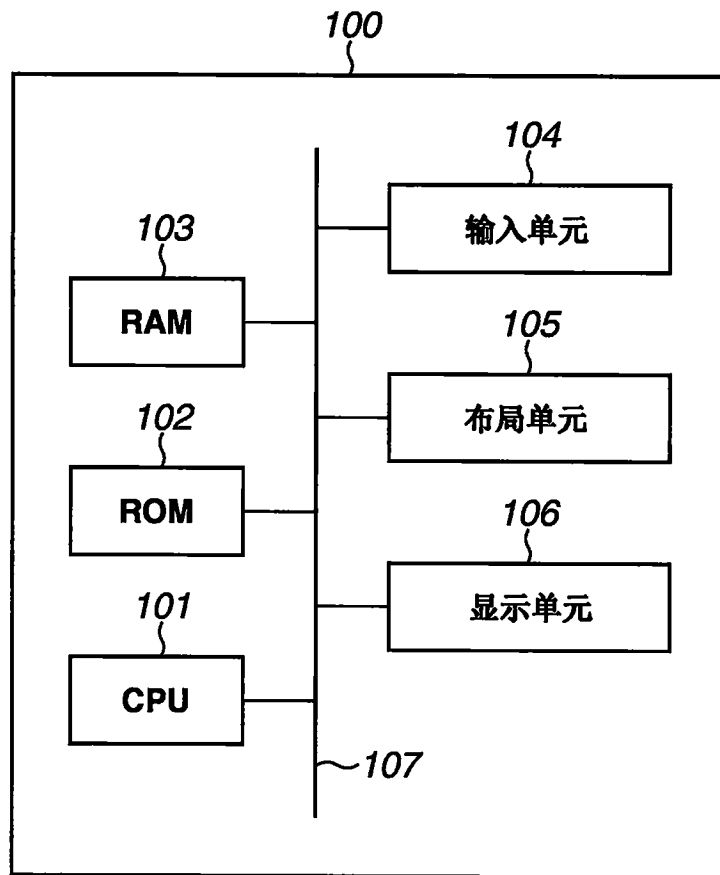


图1

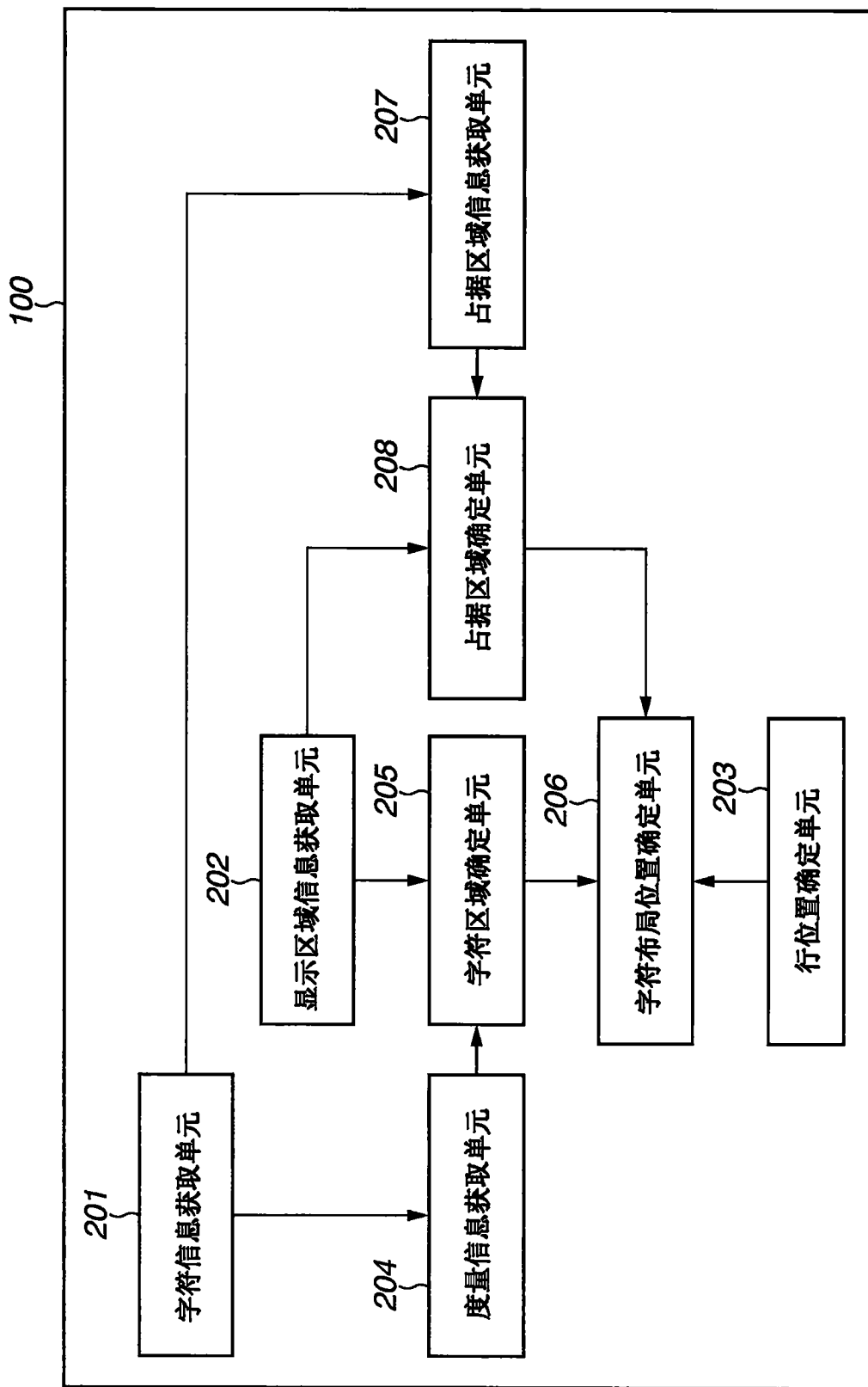


图2

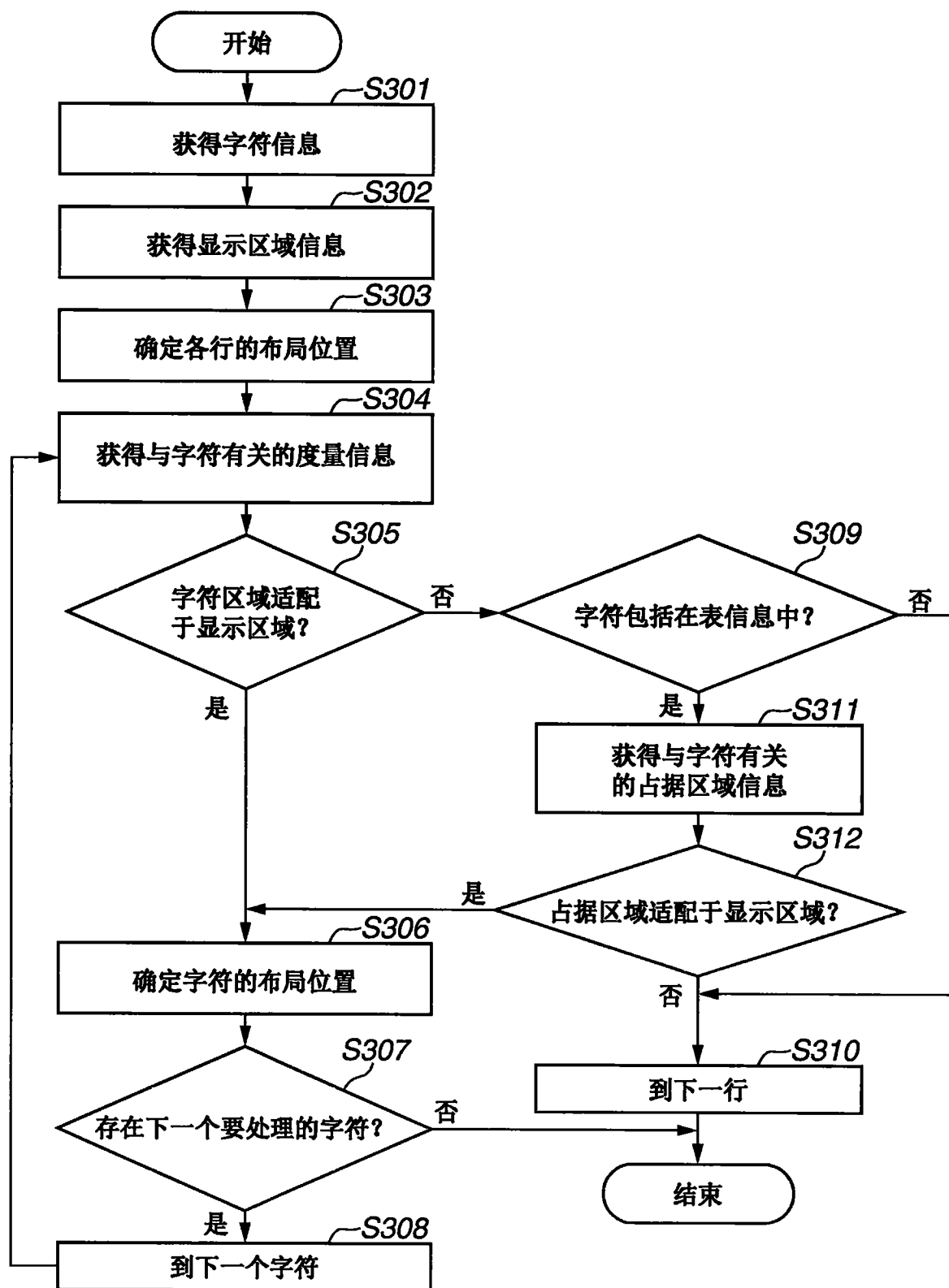


图3

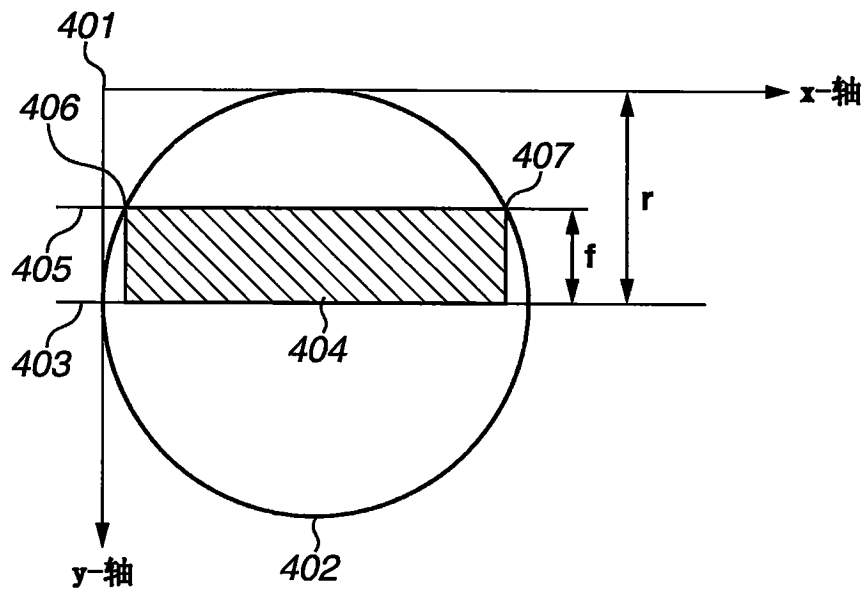


图4

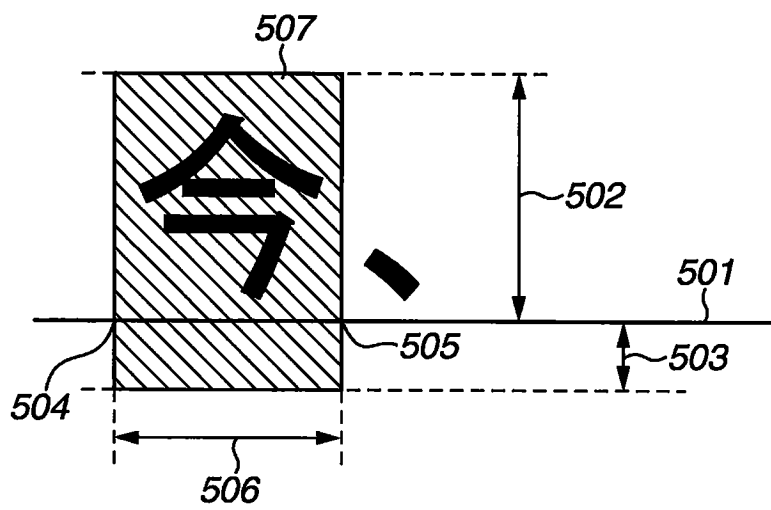


图5

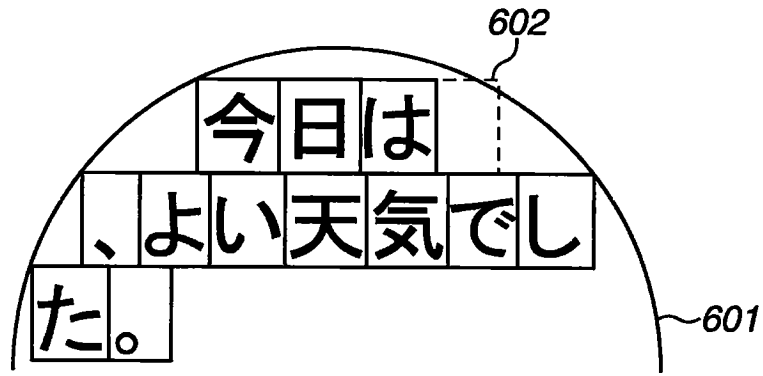


图6A

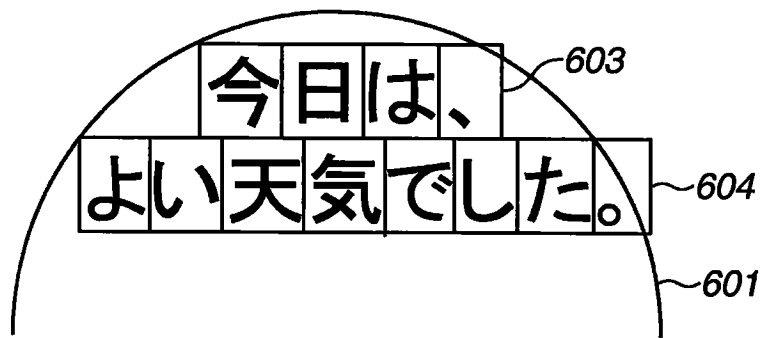


图6B

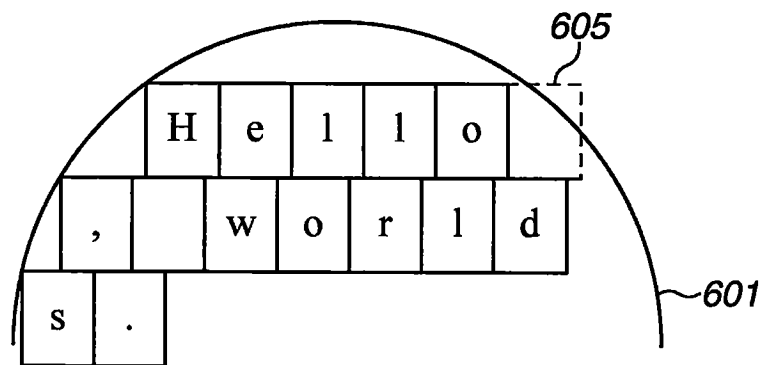


图6C

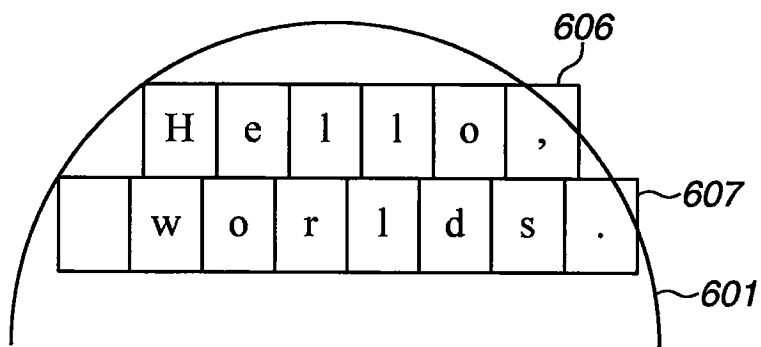


图6D

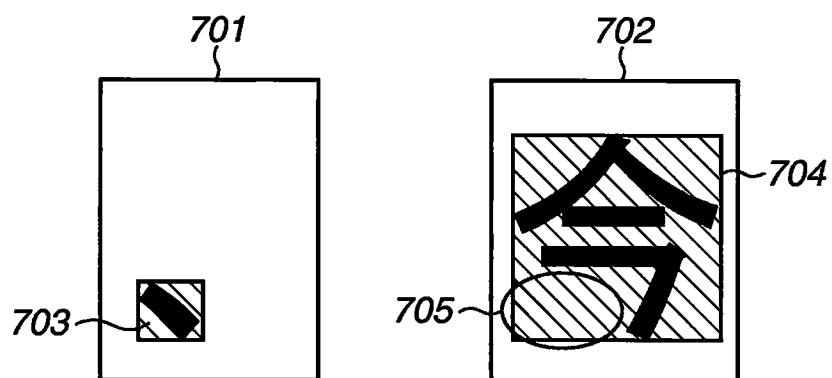


图7A

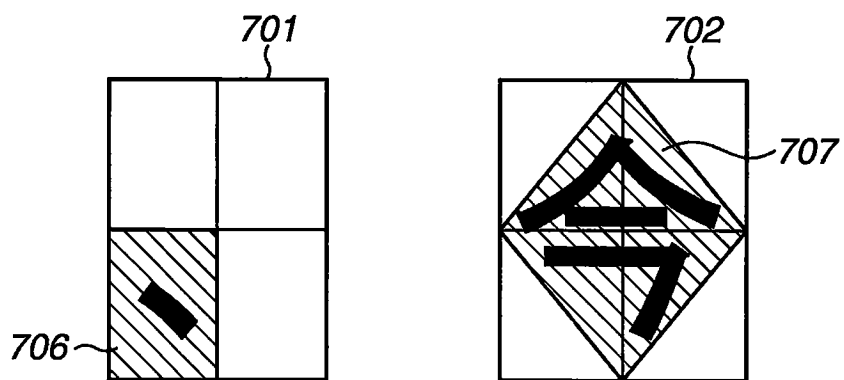


图7B

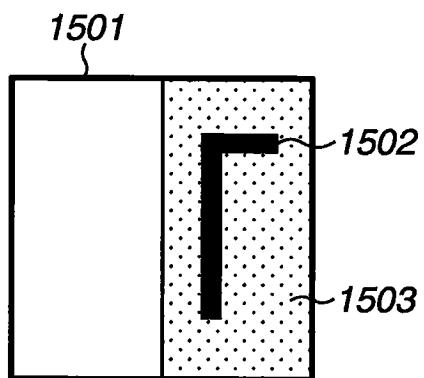


图8A

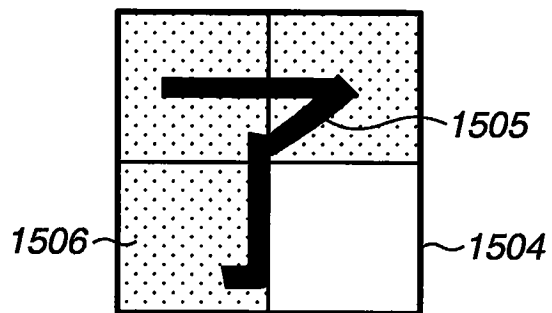


图8B

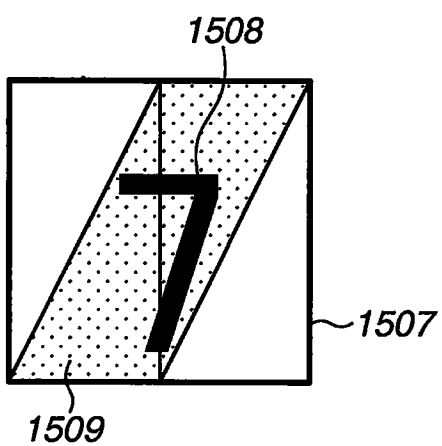


图8C

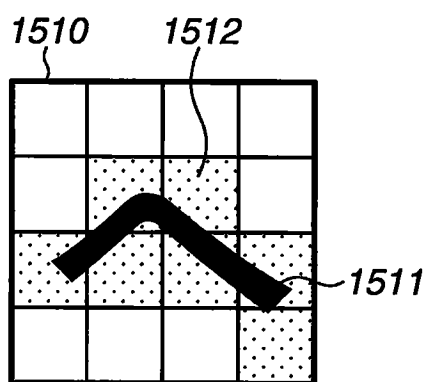


图8D

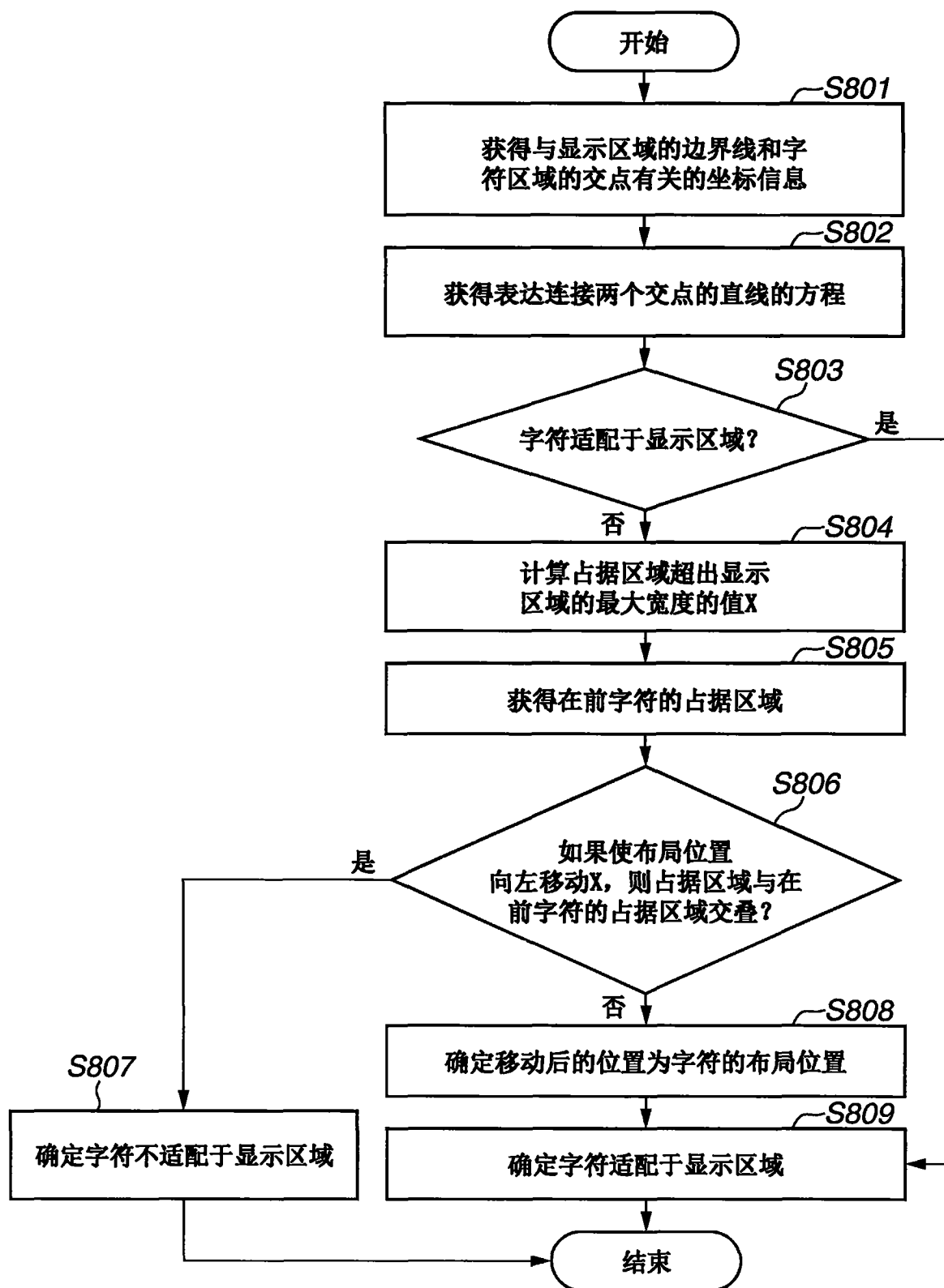


图9

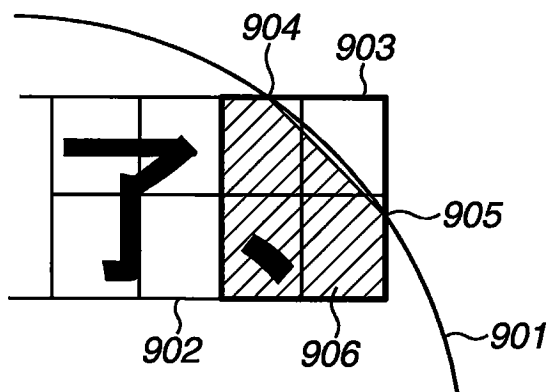


图10A

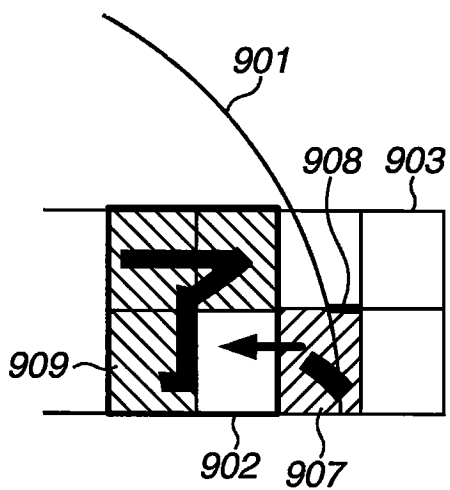


图10B

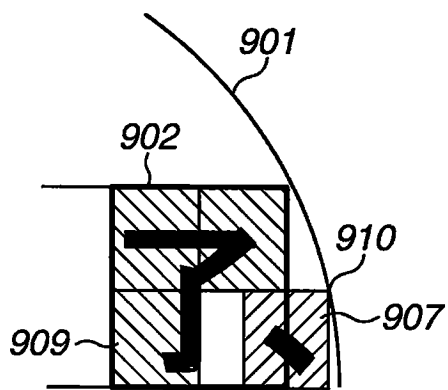


图10C

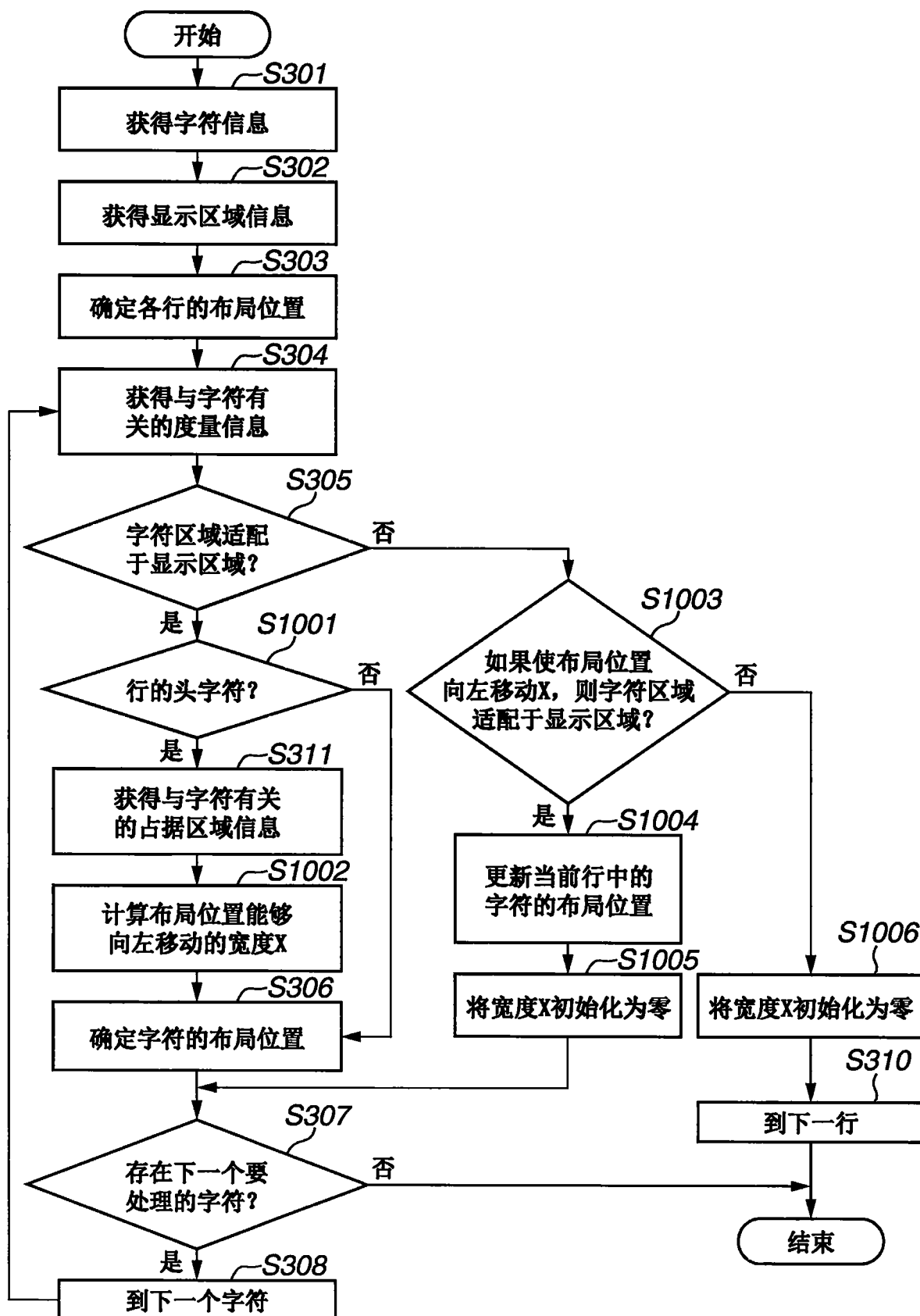


图11

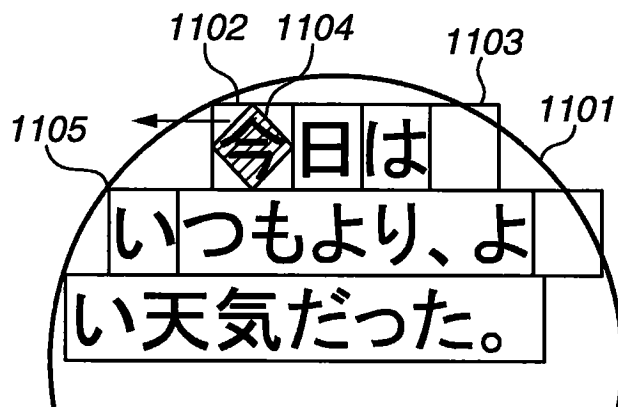


图12A

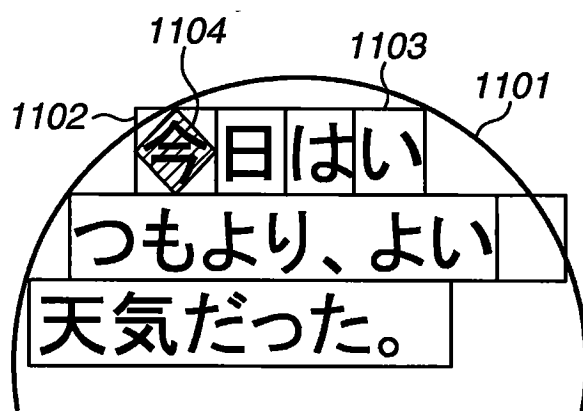


图12B

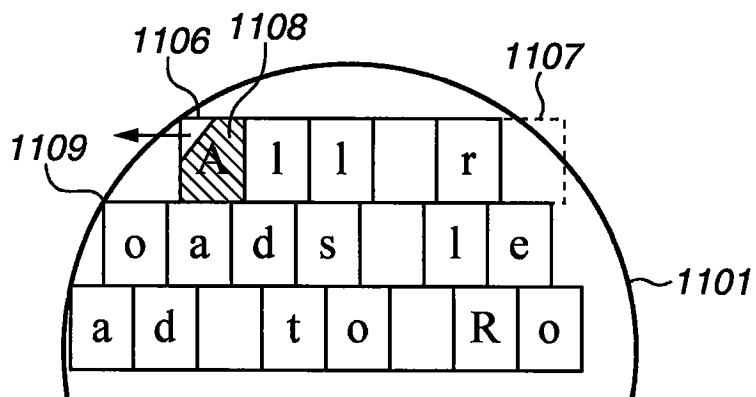


图12C

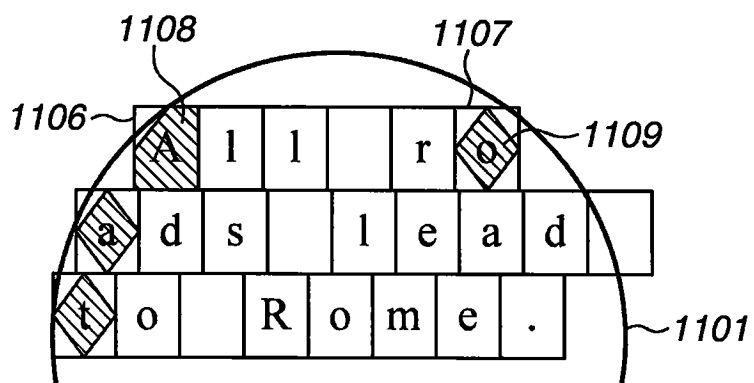


图12D

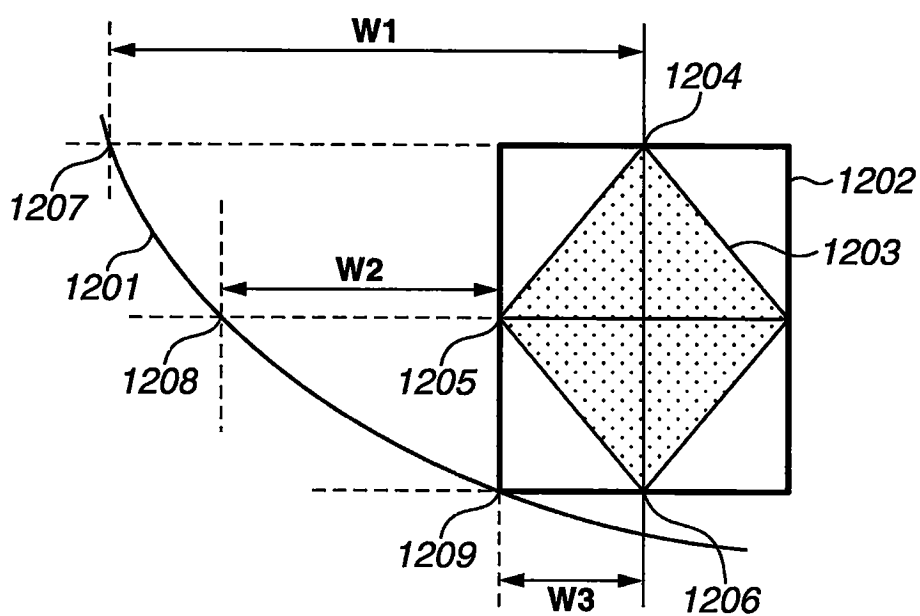


图13

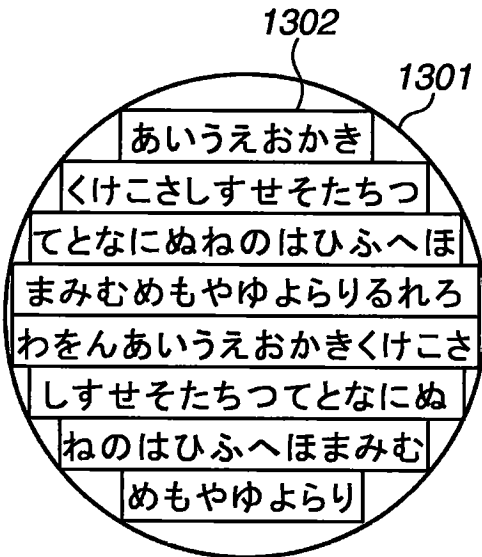


图14A

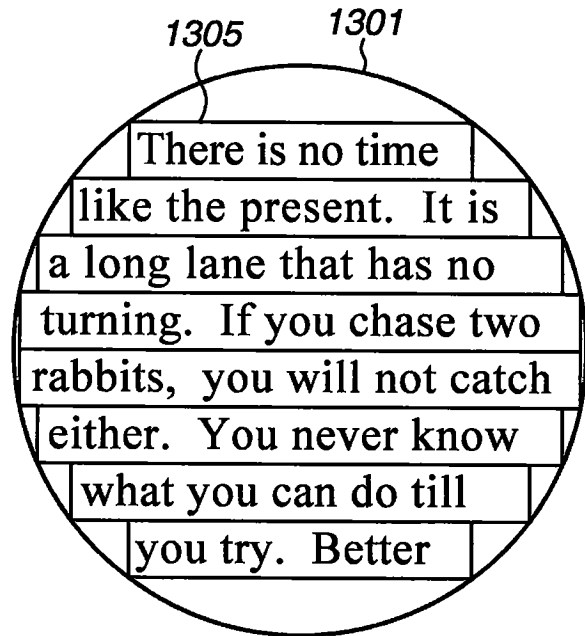


图14C

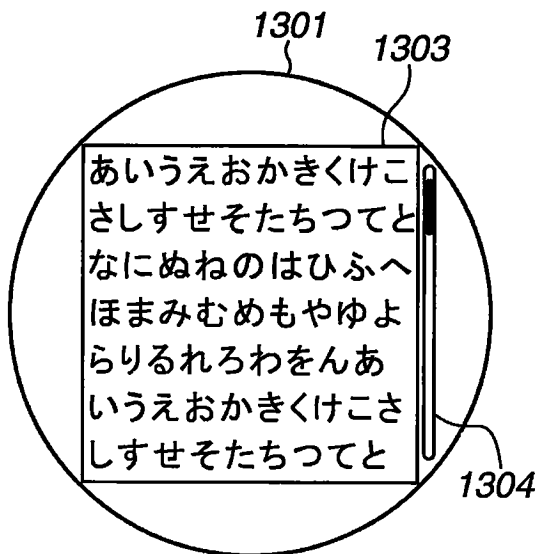


图14B

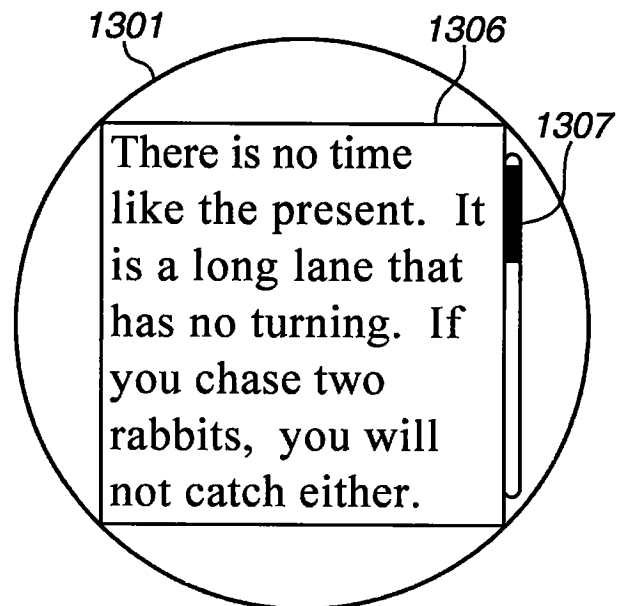


图14D

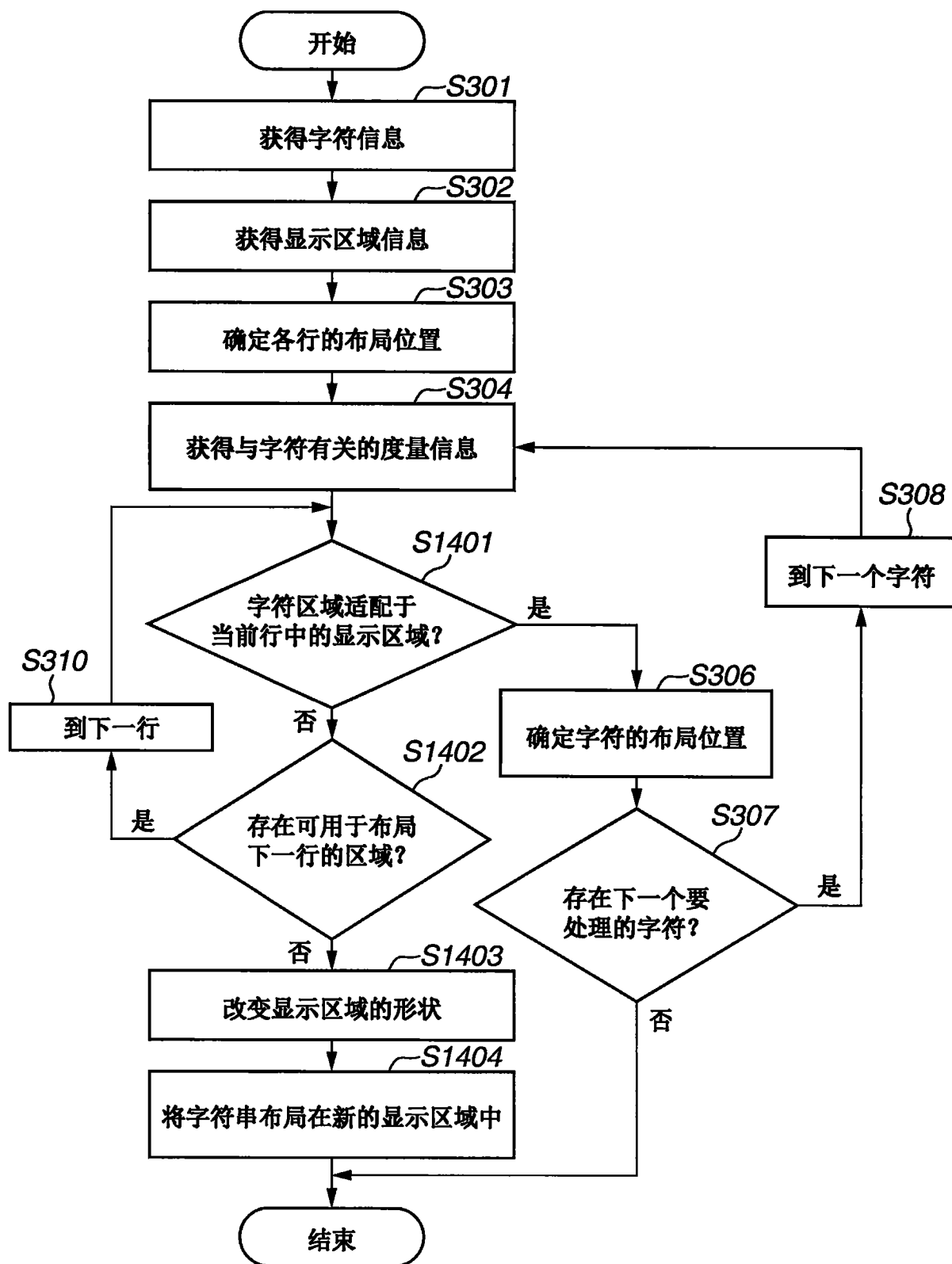


图15

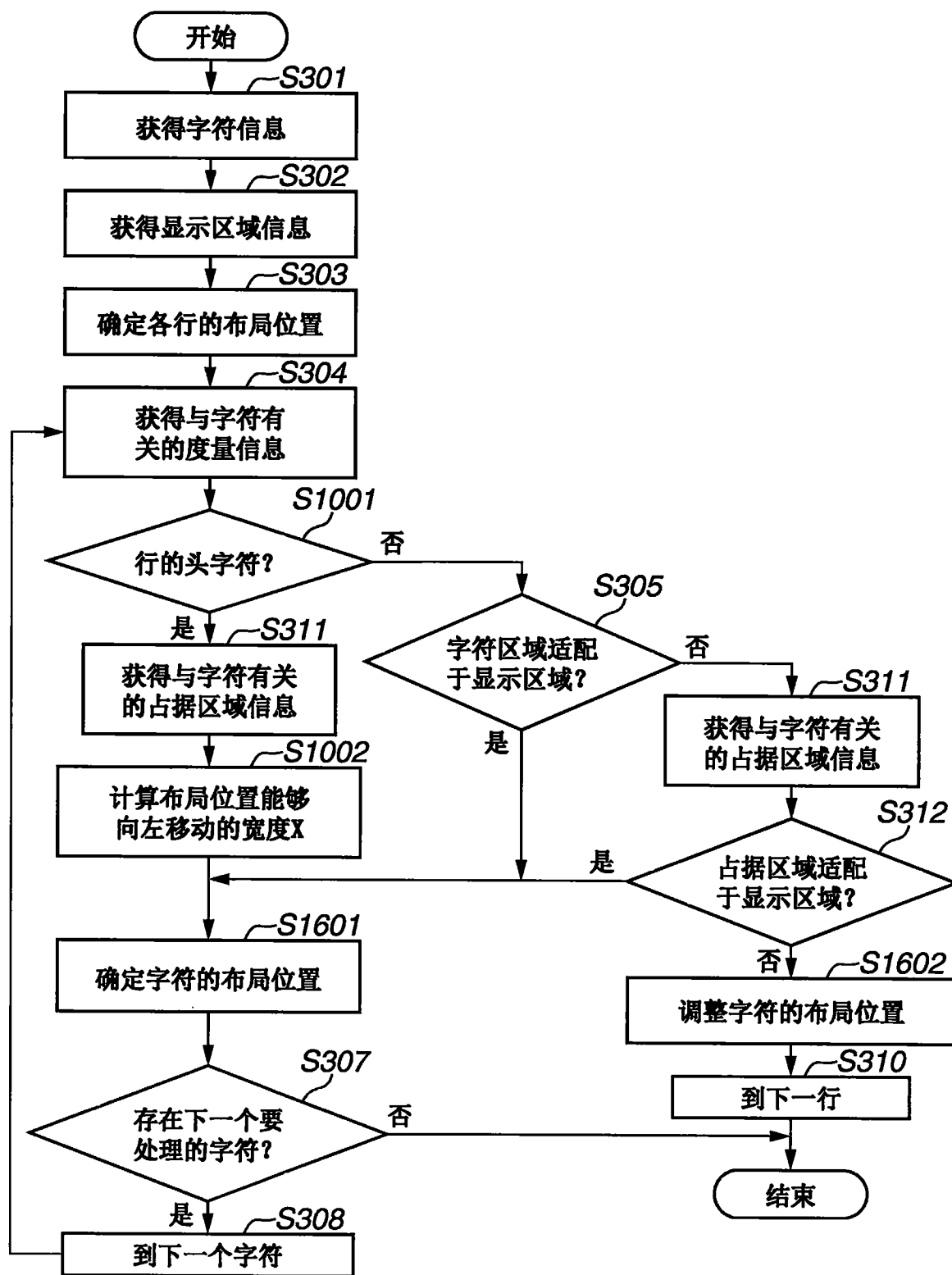


图16

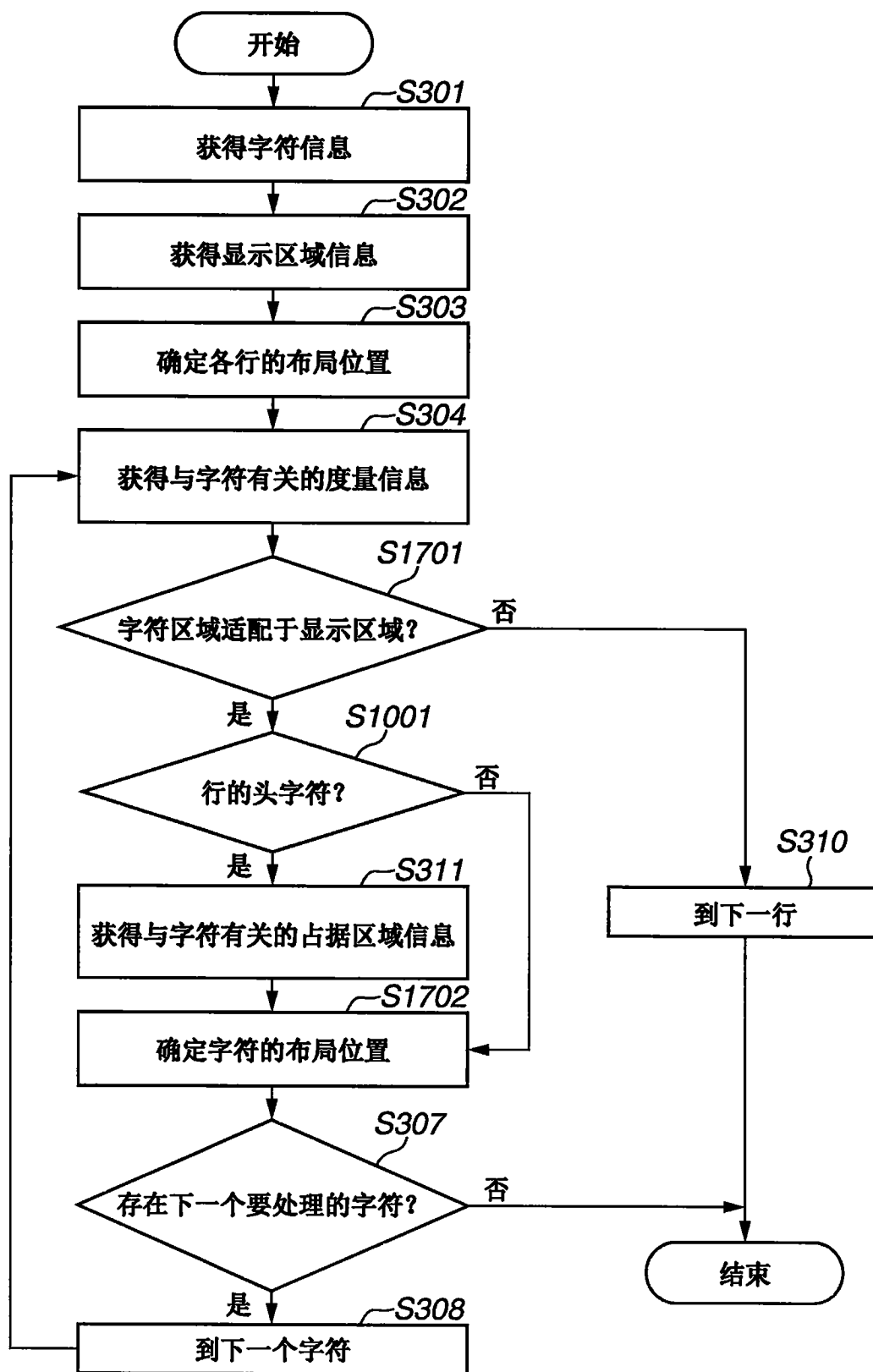


图17