



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410049272.7

[43] 公开日 2004年11月17日

[11] 公开号 CN 1547134A

[22] 申请日 2000.10.20

[21] 申请号 200410049272.7

分案原申请号 00816206.9

[30] 优先权

[32] 1999.10.25 [33] AU [31] PQ 3632

[71] 申请人 西尔弗布鲁克研究股份有限公司

地址 澳大利亚新南威尔士

[72] 发明人 卡·西尔弗布鲁克 保罗·拉普斯顿
杰奎琳·A·拉普斯顿

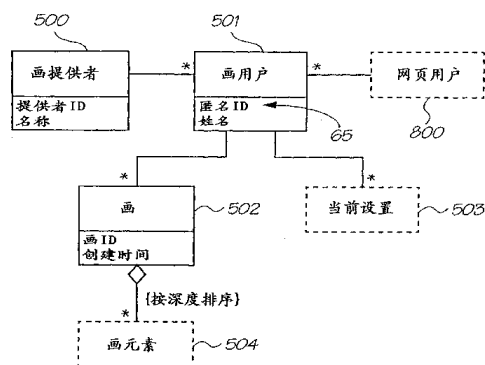
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 王萍

权利要求书3页 说明书30页 附图19页

[54] 发明名称 用于图象设计的方法与系统

[57] 摘要

本发明涉及用于进行图形设计的计算机系统。其中涉及使用一个或多个可与计算机系统或网络通信的表格。特别地，该计算机系统适用于在一个表面上打印一个表格，该表格包含与图形设计活动相关的信息，在打印所述信息的同时，在该表面上打印表示该表格的识别标记和该表格的至少一个参考点的编码数据。该计算机系统从一个传感器设备接收表示该表格的识别标记和该传感器设备相对于该表格的位置的表示数据，该传感器设备当相对于所述表格放置时，使用至少部分所述编码数据来探测该表示数据。该计算机系统从所述表示数据识别与图形设计活动相关的至少一个参数。本发明可由使用者用来通过单个的计算机或通过在网络上的操作来产生和编辑图形元素。



1、一种用于进行图形设计的计算机系统，该计算机系统适用于操作与该计算机系统进行通信的打印机以在一个表面上打印一个表格，该表格包含与图形设计活动相关的信息，该表格包括表示该表格的识别标记和该表格的至少一个参考点的编码数据；

该计算机系统还适用于从一个传感器设备接收表示数据以用于识别与图形设计活动相关的至少一个参数，该表示数据表示该表格的识别标记和该传感器设备相对于该表格的位置，该传感器设备使用至少部分所述编码数据来探测该表示数据。

2、如权利要求1的计算机系统，其中，所述与图形设计活动相关的至少一个参数与所述表格的至少一个区域相关。

3、一种用于进行图形设计的计算机系统，该计算机系统适用于操作与该计算机系统进行通信的打印机以在一个表面上打印一个表格，该表格包含与图形设计活动相关的信息，该表格包括表示该图形设计活动的至少一个参数的编码数据；该计算机系统还适用于从一个传感器设备接收与所述至少一个参数有关的数据和与所述传感器设备相对于所述表格的移动有关的数据，以及用于将所述传感器设备的所述移动理解为与所述至少一个参数相关，该传感器设备当相对于所述表格移动时，利用至少部分所述编码数据来探测与所述至少一个参数相关的数据，并产生与其自身相对于所述表格的移动相关的数据。

4、如权利要求1或3所述的计算机系统，其中，所述图形设计活动的至少一个参数从包括下列的组中选择出来：图形设计活动的动作参数，图形设计活动的选择参数，图形设计活动的文本参数，图形设计活动的授权参数，以及，图形设计活动的画图参数。

5、如权利要求4所述的计算机系统，其中，所述图形设计活动的动作参数是从包括下面各项的组中选择出来的：

选择一个或者多个图形元素；

删除一个图形元素；

剪切一个图形元素；
拷贝一个图形元素；
粘贴一个图形元素；
旋转一个图形元素；
平移一个图形元素；
覆盖一个图形元素；
放大一个图形元素；
缩小一个图形元素；
将一些图形元素组合成一个被组合的图形元素；
将一个被组合的图形元素分解为一些独立的图形元素；
将文本应用到一个或者多个图形元素；
平滑一个图形元素；
应用对象选项板中的对象；
应用构造性平面几何 CPG 选项板中的 CPG 操作符；
将一个图形元素对准到一个格栅；和
将一个笔画属性应用到一个图形元素。

6、如权利要求所述的计算机系统，其中，所述选项参数与下面一组选项中的至少一个相关：

显示一个图形格栅；
显示一个或者多个句柄以用于操作一个图形元素；
自动排列多个图形元素；
打印一个表格；
更新一个表格；
打印一个绘画图或者画的一个表示；
一个笔的形状；
一个笔的大小；
一个笔的纹理；
一个笔的颜色；
一个填充颜色；

一个填充图案；
一个文本字体；
一个文本字体大小；
一个文本字体类型；和
重新打印一个表格。

7、如权利要求4所述的计算机系统，其中，所述文本参数与下面一组选项中的至少一个相关：

一个图形元素的一个文本部分；
一个放大缩小选择；和
一个旋转度数的选择。

8、如权利要求4所述的计算机系统，其中，所述授权参数与一个或多个所述表格的打印相关。

9、如权利要求4所述的计算机系统，其中，所述画图参数与至少一个手画图形元素有关。

10、如权利要求1或3所述的计算机系统，其中，所述计算机系统还适用于从所述传感器设备接收一个唯一的识别标记，该唯一的识别标记将该传感器设备识别为属于一个特定的使用者。

11、如权利要求1或3所述的计算机系统，其中，所述计算机系统适用于使所述打印机打印所述编码数据以便该编码数据在可见光谱内基本上是不可见的。

12、如权利要求1或3所述的计算机系统，还包括一个数据库，用于保存每一个所产生的表格的一个可检索记录，可使用包括在其编码数据中的识别标记来检索该表格。

用于图象设计的方法与系统

本发明是申请号为 00816206.9，名称为“用于图象设计的方法与系统”的申请的分案申请。

技术领域

本发明一般涉及计算机系统，并且更特别地，涉及用于通过一个计算机系统来进行图象设计的一个方法与系统。它在包括一个打印的、基于表格的用户接口的一个计算机系统中具有具体的应用。

共同待审专利申请

在下面共同待审的专利申请中公开了与本发明相关的各种方法，系统与装置，这些共同待审的专利申请是本发明的申请人或者受让人与本发明申请同时申请的：

PCT/AU00/01273 ， PCT/AU00/01279 ， PCT/AU00/0128 ，
PCT/AU00/01282 ， PCT/AU00/01276 ， PCT/AU00/01280 ，
PCT/AU00/01274 ， PCT/AU00/01289 ， PCT/AU00/01275 ，
PCT/AU00/01277 ， PCT/AU00/01286 ， PCT/AU00/01281 ，
PCT/AU00/01278 ， PCT/AU00/01287 ， PCT/AU00/01285 ，
PCT/AU00/01284 和 PCT/AU00/01283。

这些共同待审的专利申请的公开内容在这里被用作交叉参考。

在下面共同待审的专利申请中公开了与本发明相关的各种方法，系统与装置，这些共同待审的专利申请是本发明的申请人或者受让人在 2000 年 9 月 15 日申请的：PCT/AU00/01108，PCT/AU00/01110 和 PCT/AU00/01111。

这些共同待审的专利申请的公开内容在这里被用作交叉参考。

在下面共同待审的专利申请中公开了与本发明相关的各种方法，系

统与装置，这些共同待审的专利申请是本发明的申请人或者受让人在2000年6月30日申请的：

PCT/AU00/00762 ， PCT/AU00/00763 ， PCT/AU00/00761 ，
PCT/AU00/00760 ， PCT/AU00/00759 ， PCT/AU00/00758 ，
PCT/AU00/00764 ， PCT/AU00/00765 ， PCT/AU00/00766 ，
PCT/AU00/00767 ， PCT/AU00/00768 ， PCT/AU00/00773 ，
PCT/AU00/00774 ， PCT/AU00/00775 ， PCT/AU00/00776 ，
PCT/AU00/00777 ， PCT/AU00/00770 ， PCT/AU00/00769 ，
PCT/AU00/00771 ， PCT/AU00/00772 ， PCT/AU00/00754 ，
PCT/AU00/00755， PCT/AU00/00756 和 PCT/AU00/00757。这些共同待审的专利申请的公开内容在这里被用作交叉参考。

在下面共同待审的专利申请中公开了与本发明相关的各种方法，系统与装置，这些共同待审的专利申请是本发明的申请人或者受让人在2000年5月24日申请的：

PCT/AU00/00518, PCT/AU00/00519, PCT/AU00/00520,
PCT/AU00/00521, PCT/AU00/00522, PCT/AU00/00523,
PCT/AU00/00524, PCT/AU00/00525, PCT/AU00/00526,
PCT/AU00/00527, PCT/AU00/00528, PCT/AU00/00529,
PCT/AU00/00530, PCT/AU00/00531, PCT/AU00/00532,
PCT/AU00/00533, PCT/AU00/00534, PCT/AU00/00535,
PCT/AU00/00536, PCT/AU00/00537, PCT/AU00/00538,
PCT/AU00/00539, PCT/AU00/00540, PCT/AU00/00541,
PCT/AU00/00542, PCT/AU00/00543, PCT/AU00/00544,
PCT/AU00/00545, PCT/AU00/00547, PCT/AU00/00546,
PCT/AU00/00554, PCT/AU00/00556, PCT/AU00/00557,
PCT/AU00/00558, PCT/AU00/00559, PCT/AU00/00560,
PCT/AU00/00561, PCT/AU00/00562, PCT/AU00/00563,
PCT/AU00/00564, PCT/AU00/00565, PCT/AU00/00566,
PCT/AU00/00567, PCT/AU00/00568, PCT/AU00/00569,

PCT/AU00/00570, PCT/AU00/00571, PCT/AU00/00572,
PCT/AU00/00573, PCT/AU00/00574, PCT/AU00/00575,
PCT/AU00/00576, PCT/AU00/00577, PCT/AU00/00578,
PCT/AU00/00579, PCT/AU00/00581, PCT/AU00/00580,
PCT/AU00/00582, PCT/AU00/00587, PCT/AU00/00588,
PCT/AU00/00589, PCT/AU00/00583, PCT/AU00/00593,
PCT/AU00/00590, PCT/AU00/00591, PCT/AU00/00592,
PCT/AU00/00594, PCT/AU00/00595, PCT/AU00/00596,
PCT/AU00/00597, PCT/AU00/00598, PCT/AU00/00516 和
PCT/AU00/00517, 和 PCT/AU00/00511。

这些共同待审的专利申请的公开内容在这里被用作交叉参考。

背景技术

实际上, 自从用于计算机系统的图形用户接口出现, 就已经产生了使用户能够产生和编辑图形图象的应用, 这样的应用就已经实现了程度非常高的复杂性。在画和绘图应用的上下文环境中, 计算机显示器能够显示 2 维的图象元素的图形表示, 这些图象元素是被这个用户通过一个指针或者光标功能而输入或者控制的。传统上, 这个指针或者光标功能是通过一个鼠标来操作的, 并且这个用户能够从一些可用的菜单中选择通过鼠标的移动而产生的徒手写或画出来的笔画的属性, 例如笔或者刷子的厚度和墨水/画板的颜色。另外, 这个用户可以选择和插入对象, 例如预先规定的形状和画/绘元素, 文本, 图象, 画板填充等等。一旦一个图象已经被产生了, 这个用户就能够使用一组可以使用的编辑功能来按需要来编辑这个图象, 然后, 可以通过合适的可以使用的打印装置来打印这个最终图象。这类应用的用户范围可以包括从使用一个专业图形设计软件包的、允许修改和操作复杂 3D (三维) 对象的二维图形图象的一个图形设计者, 到与一个客户或者同事进行谈话、并且简单地希望使用一个图形的形式来交换感兴趣的想法的一个操作员。在后面的情形下, 这个操作员可以使用计算机应用来草构一个想法, 并且然后通过,

例如，电子邮件来发送这个草构的想法。

关于上面的概念的进一步改进已经随着计算机外设的发展，例如触摸屏幕显示器和显示器覆盖，和所谓的电子绘画板等的发展而发生了改变。后面的设备利用了探测的数字化板，这是根据一些替代的传感器技术，例如电阻，电容和声学技术中的任何一种。这个操作员可以使用一个合适的铁笔来在这个板上输入手写的笔画，并且按下在板上的“按钮”来从各种对象，属性和命令中进行选择，这些动作导致笔画和对象实时地出现在操作员计算机显示器上的一个图象中。这个类型的系统的明显优点是它能够更逼真地模拟图形设计者的桌面环境和绘画工具。

发明内容

本发明的一个目的是提供一个方法和系统来通过一个计算机系统来进行图形设计。

根据本发明的第一方面，提供一种用于进行图形设计的计算机系统，该计算机系统适用于操作与该计算机系统通信的打印机以在一个表面上打印一个表格，该表格包含与图形设计活动相关的信息，该表格包括表示该表格的识别标记和该表格的至少一个参考点的编码数据；该计算机系统还适用于从一个传感器设备接收表示数据以用于识别与图形设计活动相关的至少一个参数，该表示数据表示该表格的识别标记和该传感器设备相对于该表格的位置，该传感器设备使用至少部分所述编码数据来探测该表示数据。

根据本发明的第二方面，提供一种用于进行图形设计的计算机系统，该计算机系统适用于操作与该计算机系统通信的打印机以在一个表面上打印一个表格，该表格包含与图形设计活动相关的信息，该表格包括表示该图形设计活动的至少一个参数的编码数据；该计算机系统还适用于从一个传感器设备接收与所述至少一个参数有关的数据和与所述传感器设备相对于所述表格的移动有关的数据，以及用于将所述传感器设备的所述移动理解为与所述至少一个参数相关，该传感器设备当相对于所述表格移动时，利用至少部分所述编码数据来探测与所述至少

一个参数相关的数据，并产生与其自身相对于所述表格的移动相关的数据。

所以，本发明提供了一个系统和一个方法，它利用了能够与一个计算机系统交互式通信的一个或者多个表格。虽然本发明的新方法和新系统可以与一单个计算机系统一起使用，但是在一个特别优选的使用中，它是被设计成通过一个计算机网络，例如互联网而进行工作的。

物理上说，这个表格可以被放置在任何合适结构的一个表面媒质上。但是，在一个优选的实施方式中，这个表格被放置在片状的材料上，例如纸张或者类似的材料，它们的上面打印了编码数据并且也允许与这个计算机系统交互式通信。优选地，但并不是唯一地，这个编码数据是在可见光的光谱范围以外被检测的，由此这个编码数据可以被机器读取，但是基本上不能够被人眼所看见。这个表格也可以包括可见材料，以向一个用户提供信息，例如表格的用途或者目的，这个可见信息可以是被登记的，并且在位置上与相关的被隐藏编码数据相关。

这个系统也包括一个传感器设备，以将数据从这个表格传送到计算机系统，并且在某些情形下，将产生额外的数据。另外，这个传感器设备也可以有多种形式，但是优选地，它的体积小巧，并且容易携带。在一个特定的优选实施方式中，这个传感器设备的结构被设计为一个笔的形式，它被设计成能够在物理上标记这个表格，并且也能够选择性地读取这个表格形式的编码数据并且将其发送到这个计算机系统。然后，这个编码数据提供控制信息，其结构使一个用户在其上所做的一个指定能够促使指令被用于在这个计算机系统或者网络上运行的软件。

表格和传感设备之间的交互特点以及表格和传感设备提供给计算机系统的数据可以变化。在一个结构中，在表格上的编码数据表示了这个表格的识别标记并且表示了这个表格上的至少一个参考点。在另一个结构中，这个表格包括表示这个表格的一个参数的编码数据，而这个传感器设备进行工作来将关于其自己相对这个表格的移动的数据，和来自这个表格的编码数据一起提供给这个计算机系统。在另一个结构中，这个表格包括至少识别这个表格的编码数据，并且这个传感器设备被设计

成基于表格编码数据，并且也基于标识这个设备的用户的数据向这个计算机系统提供数据。

在一个优选结构中，这个系统和方法也利用了特别设计的打印机来打印这个表格。另外，这些打印机构成或者形成了这个计算机系统的一部分，并且被设计成从这个传感器设备接收数据。如上面所指示的，本发明的这个系统和方法理想地是适合用于在一个网络上进行工作的。在这个结构中，这些打印机完全被集成到这个网络中，并且允许按照需要来打印这些表格，并且也允许混合使用多播和单播通信协议来分发这些表格。

所以，在一个优选实施方式中，本发明提供了方法和系统，它们使用了用于一个计算机系统的、基于纸张和笔的接口。这与传统的计算机系统相比，提供了很多重要的优点。纸张的优点在于它被广泛地用于显示和记录信息。另外，与被显示在一个计算机屏幕上的信息相比，打印出来的信息更方便阅读。另外，纸张不需要使用电池，可以在亮光下被阅读，或者可以很结实，即使上面溅有咖啡或者类似的也没关系，并且是便携式的并且也可以被随意处理。另外，这个系统允许识别手画或者手写，这与通过一个计算机键盘或者鼠标进行输入相比，提供更丰富的表达和输入方式。

附图说明

下面仅通过非限制性的示例，并且参考附图来描述本发明的优选和其它实施方式，其中：

图 1 是在一个打印网页样板和其在线页面描述之间的一个关系的一个示意图；

图 2 是关于在一个网页笔，一个网页打印机，一个网页页面服务器，和一个网页应用服务器之间的交互式通信的一个示意图；

图 3 是一个打印网页和其在线页面描述的一个高层结构的一个示意图；

图 4a 是显示一个网页标记的一个结构的一个平面视图；

图 4b 是一个平面视图，显示了图 4a 中所显示的一组标记和其形式是一个网页笔的一个网页传感器设备的一个视场之间的关系；

图 5a 是显示一个网页标记的一个替代结构的一个平面视图；

图 5b 是一个平面视图，显示了图 5a 中所显示的一组标记和其形式是一个网页笔的一个网页传感器设备的一个视场之间的关系；

图 5c 是一个平面视图，显示了图 5a 中所显示的 9 个标记的排列，其中目标被相邻的标记所共享；

图 5d 是一个平面视图，显示了图 5a 中所显示的这个标记的 4 个码字的符号的交织和旋转；

图 6 是一组用户接口流文档图标的一个示意图；

图 7 是一组用户接口页面布局元素图标的一个示意图；

图 8 是表示根据本发明的一个系统的一个类图；

图 9 是一个画图元素类图；

图 10 是一个 2 维变换类图；

图 11 是一个绘画对象类图；

图 12 是一个颜色纹理类图；

图 13 是一个不透明纹理类图；

图 14 是一个形状类图；

图 15 是一个形状元素类图；

图 16 是一个构造性平面几何 (CPG) 操作元素类图；

图 17 是一个当前设置类图；

图 18 显示了一个笔尖类型设置协议；

图 19 显示了一个画图和绘画主页面用户接口流；

图 20 显示了一个模式化绘画页面；

图 21 显示了一个模式化选项板；和

图 22 显示了一个无模式的绘画页面。

具体实施方式

注意：Memjet™是澳大利亚的 Silverbrook Research Pty Ltd 的商标。

在这个优选实施方式中，本发明被构造成使用一个基于网络网页的计算机系统进行工作，在后面给出其概述，并且在前面的申请中给出了其详细的描述，特别地包括申请 PCT/AU00/00569(docket no. NPT002)，PCT/AU00/00565(docket no. NPS001)，PCT/AU00/00561(docket no. NPP003) ， PCT/AU00/00519(docket no. NPA002) 和 PCT/AU00/00578(docket no. IJ52)。应理解，就基本系统来说，不是每一个实施方式均必须实现在这些申请中所描述的全部甚至大部分具体的细节和延伸内容。但是，以最完全的形式描述了这个系统，以帮助理解本发明的优选实施方式及其各方面所适合工作的情况。

简单地说，这个网页系统的优选形式利用了形式为一个映射表面的一个计算机接口，即，包括指向在一个计算机系统中被维持的表面映射的参考的一个物理表面。这个映射参考可以被一个合适的传感器设备进行查询。取决于具体的实施方式，这个映射参考可以被进行可见地编码或者不可见编码，并且以这样一个方法来定义，以使对这个映射编码表面进行的一个本地查询可以获得一个明确的在这个映射内和在不同映射之间的映射参考。这个计算机系统可以包括关于这个映射表面的特征的信息，并且这样的信息可以根据一个传感器设备和映射表面一起提供的映射参考被进行检索。这样被检索的信息可以对这个操作员与表面特征进行的交互式通信作出响应，代表这个操作员执行由计算机系统所发起的动作。

在其优选的形式中，这个网页系统依赖于网页的产生以及人与这个网页的交互。这些网页是关于文本的网页，关于图象和打印在普通纸张上或者其它媒质上的图形的页面，但是它们工作起来就象交互式万维网页面。使用墨水在每一张纸上对信息进行编码，这墨水基本上不能够被普通的、不使用特殊仪器的人所看见。但是，这个墨水，及由此产生的编码数据可以被一个光学成像笔所探测并且被发送到这个网页系统。

在这个优选的形式中，在每一个页面上的每一个按钮和超级链接可

以用这个笔来进行点击，以从这个网络请求信息或者向一个网络服务器发送优选项的信号。在一个实施方式中，在一个网页上手写的文本在这个网页系统中被自动地识别和转换到计算机文本，并且允许对表格进行填充。在其它的实施方式中，被记录在一个网页上的签名被自动地进行证实，这允许电子商务的交易可以被安全地授权。

如图 1 中所显示的，一个打印出来的网页 1 可以表示一个交互式表格，这个表格可以被用户在打印出来的页面上进行物理地填充，并且也可以被用户进行“电子”填充，这是通过在笔和网页系统之间的通信来进行的。这个示例显示了包括名字和地址字段的一个“请求”表格和一个提交按钮。这个网页包括使用可见墨水打印出来的图形数据 2，和使用不可见墨水打印的、作为一个标记集合 4 的编码数据 3。被保存在这个网页网络上的相应页面描述 5 描述了这个网页的独立部件。特别地，它描述了每一个交互式部件（即，在这个示例中的文本字段或者按钮）的类型和空间范围（区域），以允许这个网页系统能够正确地理解通过网页进行的输入。例如，提交按钮 6 具有一个区域 7，这个区域与相应图形 8 的空间范围相应。

如图 2 中所显示的，网页笔 101 与一个网页打印机 601，一个用互联网连接的、用于家庭、办公室或者移动使用的打印工具一起进行工作，这个网页笔 101 的一个优选形式被描述在前面我们提交的申请 PCT/AU00/00565(docket no. NPS001)中。这个笔是无线的，并且通过一个短距离无线链路 9 与这个网页打印机进行安全的通信。

这个网页打印机 601 的优选形式被描述在前面我们提交的申请 PCT/AU00/00561(docket no. NPP003) 和我们共同申请的 PCT/AU00/00581(docket no. NPS024)中，这个网页打印机 601 能够根据需要或者周期性地发送个性化的新闻报纸，杂志，商品目录，小册子和其它出版物，所有这些出版物均以高质量进行打印，并且被用作交互式网页。与一个个人计算机不同，这个网页打印机是一个应用工具，例如，它可以被安装在与早间新闻首先被阅读的区域相邻的墙壁上，例如一个用户的厨房，靠近早餐桌的旁边，或者在靠近这天离开家的位置上。它

也可以是桌面，台面，便携式的或者缩微的形式。

在消费点被打印的网页综合了纸张使用的方便性和一个交互式媒体的及时性与交互性。

如图 2 中所显示的，这个网页笔 101 与一个打印网页 1 上的编码数据进行交互式通信，并且通过一个短距离无线链路 9 与一个网页打印机进行交互式通信。这个打印机 601 将这个交互式通信发送到相关的网页页面服务器 10，以进行理解。在合适的环境下，这个页面服务器发送一个相应的消息到在一个网页应用服务器 13 上运行的应用计算机软件。这个应用服务器反过来可以发送一个响应，这个响应将被打印在这个发起打印机上。

通过与基于高速微机械系统(MEMS)的喷墨 (Memjet™)打印机，例如如在我们前面提交的申请 PCT/AU00/00578(docket no. IJ52)中所描述的，一起进行使用，在这个优选实施方式中，可以使这个网页系统更方便。在这个技术的优选实施方式中，相对高速度和高质量的打印已经降低到可以为更多的用户所使用的程度。在其优选形式中，一个网页出版具有一个传统的新闻杂志的物理特征，例如一组信纸大小的、两面使用全彩色进行打印的光滑页面，并且被装订在一起以更方便地进行导航和进行舒适的处理。

这个网页打印机利用了日益增多的宽带互联网接入。这个网页打印机也可以在低速度连接上进行工作，但是其发送时间变长了，其图象质量变差了。使用已有的、消费者所使用的喷墨打印机和激光打印机，也可以实现这个网页系统，虽然这个系统的工作速度较慢，由此从一个消费者的角度来看是比较难以接受的。在其它的实施方式中，这个网页系统驻留在一个私有的内部网络中。在另外其它的实施方式中，这个网页系统驻留在一个单个计算机或者用计算机来工作的设备上，例如一个打印机上。

在这个网页网络上的网页出版服务器 14 被配置成将打印质量的出版内容发送到网页打印机。通过单播和多播互联网协议，周期性的出版物被自动地发送到进行订阅的网页打印机。个性化的出版物被根据每一

个用户的要求而进行过滤与进行格式化。

一个网页打印机可以被配置成支持任何数量的笔，并且一个笔可以与任何数量的网页打印机一起进行工作。在这个优选实施方式中，每一个网页笔具有一个唯一的标识符。一个家庭可以有很多彩色网页笔的集合，其中一个笔被分配到这个家庭的每一个成员。这允许每一个用户可以对一个网页出版服务器或者应用服务器保留不同服务要求。

一个网页笔也可以登记到一个网页登记服务器 11 上，并且被连接到一个或者多个付费卡帐号。这允许使用这个网页笔来对电子商务付费进行安全的授权。这个网页登记服务器将这个网页笔所捕获的签名与前一个登记注册的签名进行比较，这允许它能够对一个电子商务服务器的一个用户的身份进行认证。也可以使用其它生物统计学来证实身份。这个网页笔的一个版本包括指纹扫描，其证实方法与这个网页登记服务器的证实方法类似。

虽然一个网页打印机可以发送期刊，例如早间新闻报纸，而不需要用户进行干预，但是它也可以被配置成决不发送未经请求的垃圾邮件。在其优选形式中，它仅发送来自被订阅的或者是被授权的源的周期性杂志。从这个角度来说，这个网页打印机与一个传真机或者电子邮件帐号是不同的，传真机或者电子邮件帐号对任何知道这个电话号码或者电子邮件地址的垃圾邮件发送者是可见的。

使用一个统一的模型语言 (UML) 类图来描述每一个对象模型。一个类图包括通过关系而连接在一起的一组对象类，这里对两类关系感兴趣：相关和一般化。一个相关表示在对象之间的某种关系，即在类的实例之间的关系。一个一般化涉及实际的类，并且可以使用下面的方法进行理解：如果一个类被认为是这个类所有对象的集合，并且类 A 是类 B 的一个一般化，然后，简单地说，B 就是 A 的一个子集。每一个类被表示为一个标有该类的名字的矩形。它包括一个该类的属性的列表，与名字之间是用水平线分开的，并且包括一个类的操作列表，与这个属性列表之间是用一个水平线分开的。但是在随后的类图中，操作决不进行模型化。一个相关被表示为连接了两个类的一条线，可选地，可以在任

何一端标上相关的多重性。这个缺省的多重性是1。一个星号(*)表示多重性为“很多”，即，零或者更多。每一个相关被可选地标上其名字，并且可选地，在其任何一端标上相应类的角色。一个中心为空的菱形表示一个聚合相关(“是其一部分”)，并且被画在这个相关线的聚合者端。一个一般化的关系(“是一个”)被表示连接两个类的一条实线，在其一般化端有一个箭头(中心为空的三角形)。当一个类图被分为多个图时，被复制的任何一个类被用一个虚线来进行显示，除了定义这个类的主图外。仅在其定义的位置显示了类的属性。

网页是在其上建立一个网页网络的基础。它们提供了一个基于纸张的、面向出版信息和交互式业务的用户接口。一个网页包括一个打印页面(或者其它表面区域)，并且附着对这个页面的在线描述的不可见的索引。这个在线页面描述被一个网页页面服务器进行永久的维护。这个页面描述描述了这个页面的可见布局和内容，包括文本的，图形和图象的。它也描述这个页面上的输入部件，包括按钮，超级链接，和输入字段。一个网页允许使用一个网页笔在其表面上进行标记，而同时被这个网页系统所捕获与处理。

多个网页可以共享相同的页面描述。但是，为了允许能够将通过相同页面而进行的输入区别开来，每一个网页被分配了一个唯一的页面标识符(ID)。这个页面ID具有足够多的精度来区别数量很多的网页。

到这个页面描述的每一个索引在一个打印的标记中被进行编码。这个标记标识了其上出现了这个标记的这个唯一页面，由此间接地识别了这个页面描述。这个标记也标识其自己在这个页面上的位置。下面更详细地描述了这些标记的特征。

标记被使用对红外线能够进行吸收的墨水打印在任何能够反射红外线的衬底上，例如普通的纸张上。近红外线波长对人眼是不可见的，但是很容易被具有一个合适滤波器的一个固态图象传感器所探测到。

一个标记被在这个网页笔中的一个区域图象传感器所探测，并且这个标记数据被通过最近的网页打印机发送到这个网页系统。这个笔通过一个短距离无线链路与这个网页打印机进行通信，并且通信是无线的。

标记是足够地小，并且被足够密集地排列，以致即使在页面上进行一单个点击，这个笔也能够可靠地对至少一个标记进行成像。重要的是，每一次与这个页面进行交互式通信时，这个笔能够识别出这个页面 ID 和位置，因为交互式通信是无状态的(stateless)。这些标记被进行了能够纠正错误的编码，以使它们能够部分地容忍对表面的损害。

这个网页页面服务器为每一个打印网页维持一个唯一的页面实例，这允许它能够为每一个打印网页的页面描述的输入字段维持不同的、用户所提供的值。

在网页描述，页面实例，和打印网页之间的关系被显示在图 3 中。这个打印的网页可以是一个打印网页文档的一部分。这个页面实例与打印它的这个网页打印机和请求它的这个网页用户，如果知道的话，均相关。

在一个优选的形式中，每一个标记标识它所出现的区域，和该标记在这个区域中出现的位置。一个标记也包括与整个区域或者与这个标记相关的一个标识。一个或者多个标识比特可以，例如，向一个标记探测设备发送信号来提供表示与这个标记的近邻区域相关的一个功能的反馈，而不需要这个探测设备参考这个区域的一个描述。一个网页笔，例如，可以让一个“激活区域”LED（发光二极管）发光，当其在在一个超级链接的区域中时。

在一个优选实施方式中，每一个标记包括一个容易被识别的固定不变的结构，它有助于初始时的检测，并且可以帮助使这个表面或者这个探测过程所引入的任何弯曲所造成的影响减少到最小。优选地，这些标记平铺在整个页面中，并且足够地小和足够密集地被排列，以致即使在页面上进行一单个点击，这个笔也能够可靠地对至少一个标记进行成像。重要的是，每一次与这个页面进行交互式通信时，这个笔能够识别出这个页面 ID 和位置，因为交互式通信是无状态的。

在一个优选的实施方式中，一个标记所指向的这个区域与整个页面一致，并且所以，在这个标记中被进行编码的这个区域 ID 与这个标记出现在其中的这个页面的页面 ID 是同义的。在其它的实施方式中，一

个标记所指向的这个区域可以是一个页面或者其它表面的一个任意子区域。例如，它可以与一个交互式部件的区域一致，在这个情形下，这个区域 ID 可以直接地标识出这个交互式通信部件。

每一个标记典型地包括 16 比特的标记 ID，至少 90 比特的区域 ID，和一些标记比特。假设一个最大的标记密度是每平方英寸是 64 个标记，一个 16 比特的标记 ID 支持的区域大小可以达到 1024 平方英寸。更大的区域可以进行连续的映射，而不需要增加标记 ID 的精度，而是简单地使用相邻区域和地图。一个区域 ID 和一个标记 ID 的区别主要是为了方便。从大多数目的来说，这两个结合在一起可以被考虑为一个全球唯一标记 ID。相反，在标记 ID 中引入结构，例如来定义这个标记的 x 和 y 坐标，是方便的。一个 90 比特的区域 ID 允许可以唯一识别 290 个（~1027 或者一千兆万兆万）不同的区域。标记也可以包括类型信息，并且一个区域可以被标记上标记类型的混合。例如，一个区域可以被标记上一组对 x 坐标进行编码的标记和另一组，与第一组进行交织的、对 y 坐标进行编码的标记。

在一个实施方式中，这个 120 比特的标记数据可以被使用一个 (15, 5) 的里得索罗门码进行冗余编码。这实现了 360 个编码比特，包括 6 个码字，每个码字是 15 个 4 比特的符号。这个 (15, 5) 码允许在每一个码字中可以有 5 个符号错误可以被纠正，即，它能够容忍的符号错误速率为每一个码字 33%。每一个 4 比特符号以一个空间相关的方式被表示在这个标记中，并且这 6 个码字的符号在这个标记中被进行空间交织。这可以确保一个突发错误（能够对多个空间上相邻的比特产生影响的一个错误）对整个符号的破坏符号数目最小，并且在任何一个码字中的符号数目最小，这样可以使突发错误被完全纠正的可能性达到最大。

可以使用任何合适的纠错码来替代一个 (15, 5) 的里得索罗门码，例如，其冗余度更多或者更少的里得索罗门码，而具有相同的或者不同的符号和码字大小；另一个块代码；或者一个不同类型的代码，例如一个卷积码（见，例如 Stephen B. Wicker, *Error Control Systems for Digital Communication and Storage*, Prentice-Hall 1995，其内容在这里

被用作交叉参考)。

这个标记的物理结构表示的一个实施方式被显示在图 4a 中, 并且在前面提交的申请 PCT/AU00/00569(docket no. NPT002)中被描述, 其物理结构包括固定的目标结构 15, 16, 17 和可变的数据区域 18a, 18b, 18c, 18d。固定的目标结构允许一个探测设备, 例如这个网页笔能够检测到这个标记, 并且推断出它相对于这个传感器的 3 维方向。这个数据区域包括这个被编码标记数据的独立比特的表示。为了使其尺寸最大化, 每一个数据比特被用一个径向的楔表示, 这个楔的形式是被两个径向线和两个同心圆弧所围绕而成的一个区域。每一个楔的最小尺寸在 1600dpi 时是 8 个点, 并且被设计成以使其基点(其内圆弧)至少与最小尺寸相等。这个楔在径向上的高度总是等于最小尺寸。每一个 4 比特数据符号用一个 2×2 楔的阵列来表示。6 个码字中每一个码字的这 15 个 4 比特数据符号被分配到 4 个同心符号环 18a 到 18d 中, 并且分配方式是交织的。符号被交替地、围绕这个标记以圆形前进的方式进行分配。设计交织的目的使在相同码字的任何两个符号之间的平均空间距离最大。

为了支持通过一个探测设备与一个被标记区域进行的“单点击”交互式作用, 这个探测设备必须能够在其视场中看到至少一个完整的标记, 不管在这个区域的哪一个位置或者位于哪一个方向上。所以, 这个探测设备的视场的所需要直径是这些标记的尺寸和距离的函数。假设一个标记的形状是圆的, 传感器的视场 193 的最小直径被获得, 当这些标记被排列在一个等边三角形格栅上时, 如图 4b 所显示的。

刚才所描述的这个标记结构被设计成允许能够有规律地排列平面表面和无规律地排列非平面表面。一般来说, 在非平面表面上不可能进行有规律的排列。在可以进行有规律的排列的、最常见的平面表面的情形下, 即, 例如纸张和类似的表面, 可以使用更有效的标记结构, 这种结构利用了排列的规则特性。

更适合一个规则排列的一个替代标记结构被显示在图 5a 中。这个标记 4 是方的, 并且具有 4 个透视目标 17。这个标记的结构与 Bennett

等等在美国专利 5, 051, 746 中所描述的标记结构类似。这个标记表示了 60 个 4 比特里得索罗门码 47, 共 240 比特。这个标记将每一个比特表示为一个点 48, 并且用缺乏相应的点来表示一个 0 比特。这些透视目标被设计成被相邻的标记所共享, 如图 5b 和 5c 所显示的。图 5b 显示了 16 个标记的一个正方形排列和相应的最小视场 193, 该视场必须包括两个标记的对角线。图 5c 显示了 9 个标记的一个正方形排列, 包括所有的 1 比特, 以用于显示与说明。

使用一个 (15, 7) 里得索罗门码, 112 比特的标记数据被进行冗余编码, 以产生 240 个编码比特。4 个码字在该标记中被进行空间交织, 以使抗突发错误的能力最大。与前面相同, 假设一个 16 比特标记 ID, 这允许一个区域 ID 有 92 个比特。这个标记的数据承载点 48 被设计成不与相邻的点重叠, 以使标记组可以不产生类似目标的结构。这也节省了墨水。所以, 这些透视目标允许检测标记, 所以, 不需要进一步的目标。

虽然, 这个标记可能包括一个方向特征来允许不使这个标记相对传感器的 4 个方向相互混淆, 但是, 也可以将方向数据嵌入在标记数据中。例如, 4 个码字可以被这样排列, 以使每一个标记方向包括被放置在该方向中的一个码字中, 如图 5d 所显示的, 其中每一个符号被标记上其码字的序号 (1-4) 并且被标记上这个符号在这个码字中的位置 (A-O)。然后, 对标记进行解码包括解码在每一个方向上的一个码字。每一个码字也可以包括一单个表示它是否是第一码的比特, 或者包括表示它是哪一个码字的两个比特。后一个方法的优点是如果, 即, 需要仅一个码字的数据内容, 然后最多需要解码两个码字就可以获得所希望的数据。如果区域 ID 不希望在一个笔画内被改变, 并且仅在一个笔画的开始就进行解码, 就可以出现这样的情形。在一个笔画内, 仅包括标记 ID 的码字是所希望的。另外, 因为传感器设备的旋转在一个笔画内被很缓慢地改变, 并且其改变是可以预测的, 所以典型地, 每一帧仅需要解码一个码字。

也可能的是, 可以不需要透视目标, 而相反, 可以依靠能够进行自

登记的数据表示。在这个情形下，每一个比特值（或者多比特值）典型地是用一个明确的符号来表示的，即，用缺乏一个符号来表示没有比特的值。这可以确保数据格栅被很好地分布，并且这样允许该格栅能够被可靠地识别出来，并且确保其透视畸变被检测到，并且在随后的数据采样中可以纠正它。为了允许检测标记边界，每一个标记数据必须包括一个标记图案，并且这些被进行冗余编码以确保进行可靠的检测。这样的标记图案的开销与明确透视目标的开销类似。一个这样的方法使用了位于相对格栅顶点的各个位置上的点来表示不同的符号，因此，表示了不同的多比特（见 Anoto Technology Description, Anoto April 2000）。

对一个标记进行解码就产生了一个区域 ID，一个标记 ID，和一个与标记相关的笔变换。在标记 ID 和与标记相关的笔位置被转换成在这个标记区域中的一个绝对位置以前，这个标记在该区域中的位置必须是已知的。这是通过一个标记图而给出的，这个标记图的功能是将一个标记区域中的每一个标记 ID 映射到一个相应的位置。一个标记图反映了用标记将这个表面排列满的一个方法。并且这个排列方法可以根据表面类型的不同而不同。当多个标记区域共享了相同的排列方法和相同的标记编号方法时，它们也可以共享相同的标记图。用于一个区域的一个标记图必须是可以通过区域 ID 进行检索的。这样，给出一个区域 ID，一个标记 ID 和一个笔变换，就可以检索这个标记图，并且这个标记 ID 可以被变换成在该区域内的一个绝对标记位置，并且与标记相关的笔位置可以被增加到这个标记位置以获得笔在该区域内的一个绝对位置。

这个标记 ID 可能具有能够帮助使用标记图进行翻译的一个结构。例如，它可能编码笛卡尔坐标或者极坐标，这取决于它出现在其上的表面的类型。这个标记 ID 结构被标记图所记下并且对标记图来说是已知的，与不同标记图相关的标记 ID 所以可能具有不同的结构。

两个不同的表面编码方法是比较有意思的，这两个方法均使用在这个部分中前面所描述的标记结构。优选编码方法使用“表示位置的”标记，如已经讨论的。一个替代的编码方法使用“表示对象”（或者“表示功能”）的标记。

一个表示位置的标记包括一个标记 ID,当通过与标记区域相关的标记图而进行变换时,这个标记 ID 获得了在该区域中的一个唯一的标记位置。笔的、与标记相关的位置被增加到这个标记位置以获得笔在该区域内的位置。这依次又被用于决定笔相对于在与该区域相关的页面描述中的一个用户接口部件的位置。不仅用户接口部件本身被标识,而且也标识了相对于这个用户接口部件的一个位置。所以,表示位置的标记可以很容易地捕获在一特定用户接口部件中的区域中的一个绝对笔路径。

一个表示对象(或者表示功能)的标记包括直接标识在与该区域相关的页面描述中的一个用户接口部件(或者等价的,一个功能)。这个用户接口部件中的区域中的所有标记标识了这个用户接口部件,使它们均是一致的,并且所以也是不可区分的。所以,表示对象的标记不支持对一个绝对笔路径的捕获。但是,它们能够支持对一个相对笔路径的捕获。只要位置采样频率超过了所遇到的标记频率的两倍,在一次点击中从一个采样笔位置到下一个位置的偏移量可以被准确地确定出来。作为一个替代的,这个网页笔 101 可以包括一对或者检测移动的加速度计,如在我们前面提交的申请 PCT/AU00/00565(docket no. NPS001)中被描述的。

使用任何一个进行标记的方法,这些标记的功能都是与网页上作为用户交互式通信部件的相关视觉部件进行合作,这样一个用户可以使用一个合适的探测设备与打印页面进行交互式作用,以通过这个探测设备读取标记数据并且在网页系统中产生一个合适的响应。

每一个应用用户接口流被显示为一组被命令箭头链接的文档。一个命令箭头表示目的文档被作为这个用户按下源页面上的相应命令按钮产生的结果而被打印。某些命令箭头被标记上用斜杠(“/”)分开的多个命令,表示规定命令中的任何一个均可以促使目的文档被打印。虽然多个命令可能标记相同的命令箭头,它们典型地具有不同的副作用。

从应用的角度来说,重要的是区分网页文档和网页表格。文档包括打印信息,和可以被这个用户来按下以请求进一步的信息或者某些其它动作的命令按钮。表格,除了其行为象普通的文档外,也包括可以被用

户填充的输入字段。它们向这个系统提供了一个数据输入机制。区分包括一般信息的文档和包括针对在用户与一个应用之间的一个特定交互式通信的信息的文档也是有用的。一般的文档可以是预打印的出版物，例如在报摊销售的杂志或者在公众场合被遇到的广告海报。表格也可以是被预打印的，包括，例如在预打印出版物中遇到的订阅表格。当然，它们也可以是对用户请求作出响应而被一个网页打印机匆忙打印的。针对用户的文档和表格通常是对用户请求作出响应被一个网页打印机匆忙打印的。图 6 显示了一个一般的文档 990，一个一般的表格 991，一个针对用户的文档 992，和一个针对用户的表格 993。

参与一个用户接口流的网页被抽象页面布局进行进一步的描述。一个页面布局可能包括各种元素，每一个元素具有一个唯一的类型来将它与其它的区分开。如图 7 所显示的，这些包括固定的信息 994，可变的信息 995，输入字段 997，命令按钮 996，可拖拉的命令 998，和文本超级链接或者超文本链接。

当一个用户接口流被分成多个图时，在所有的图中任何被复制的文档被用虚的轮廓线显示，除了定义它的主图外。

使用网页系统进行绘画和画

一个网页笔的标记笔尖典型地是产生一单个固定颜色的一个固定宽度的线。无论如何，这个网页系统可以被用于使用各种线的类型，颜色，和刷子来进行交互式的画和绘画。类似传统图形用户接口中的画或者绘画应用，这个网页应用提供了一个可以使用式样的选项板，这个选项板可以被用于在有时被称作“2½维”，即具有对象深度排序的 2 维中进行画或者绘画。当画或者画布页面被重新打印时，所使用的颜色和式样才仅变为可见的，重新打印一般来说是根据需要而进行的。

画和绘画对象模型

这个画和绘画对象模型围绕一个画提供者，一个画的用户，和一个画。

一个画提供者 500 具有一个提供者标识符和一个名字。一个画提供者 500 典型地与一些画用户 501 相关，每一个画用户 501 具有一个唯一的别名标识符 65 和一个名字。一个网页用户 800 当然可能将不止一个画提供者 500 注册到一个画用户 501。这个画和绘画应用类图被显示在图 8 中。

一个画用户 501 典型地具有一些画 502，每一个画 502 具有一个唯一的画标识符，和画产生的日期与时间。与一个画相关的是一些画元素 504，并且是按深度进行排序的，每一个画元素 504 具有一个 2 维 (2D) 变换 507，该变换 507 包括一个平移，旋转，和一个缩放。2D 变换类图被显示在图 10 中。一个画元素 504 可以是一组 505，包括一个或者多个按深度排序的画元素，或者它可以是一个画对象 506，并且网页系统的画元素类图被显示在图 9 中。

与一个画对象 506 相关的是一个形状 508，线信息 509 (可选的) 和填充信息 510 (可选的)。线信息 509 包括一个线类型 511，彩色纹理 512，和不透明纹理 513。一个彩色纹理 512 包括一个 2D 变换 507，或者是一个彩色图象 514，一个标量颜色 515，或者一个过程彩色纹理 516。一个不透明纹理 513 也包括一个 2D 变换 507，并且或者是一个不透明图象 517，一个标量不透明 518，或者一个过程不透明纹理 519。这个网页画对象类图被显示在图 11 中，网页彩色纹理类图被显示在图 12 中，网页不透明纹理类图被显示在图 13 中。

形状类图被显示在图 14 中。一个形状 508 可以是一个形状元素 521，或者它可以是一个具有两个排序形状元素 508 的一个构造性平面几何 (CPG) 操作元素 520。CPG 操作元素 520 描述了对两个形状元素 508 执行的一个操作，基本 CPG 操作元素是联合 528，相交 529，和差异 530。形状顺序对差异操作元素 530 来说是重要的。这些操作元素在题为“3D 计算机图形中”的“构造性固体几何”，Alan Watt, Addison Wesley, 1993 的部分中被详细描述，其内容在这里被用作参考。CPG 参与元素类图被显示在图 16 中。

一个形状元素 521 包括一个 2D 变换 507，并且可以是一个手画对

象 522 (具有相关的数字墨水 873), 文本 523 (具有文本串和相关的字体设置 531), 一个多边形 524 (被一个点列表所描述), 一个椭圆 525, 一个 (椭圆的) 弧 526, 或者一个曲线 527。形状元素类图被显示在图 15 中。

一个多边形形状元素 524 可以规定一个不闭合的多边形 (多段折线) 或者一个闭合的多边形, 并且在后一个情形下, 在点列表中的开始点和结束点是同一个点。一个椭圆形状元素 525 被定义为圆心在 origin 的一个单位圆, 并且相关的 2D 变换允许定义一个任意的椭圆。一个弧形状元素 526 类似地被定义为在第一四分之一部分中的一个单位圆的一个 90 度弧。一个曲线 527 是由一些 Bezier 段组成的, 并且被一个控制点的列表所定义。应注意, 一个画提供者也可以支持其它的对象类型。

上面的对象模型支持用户规定的对象和第三方提供的对象 (剪切画, 图形等等)。

关于一个画对象的笔尖类型规定了线 (或者笔) 形状, 尺寸, 颜色和纹理, 并且从与正在被使用的网页笔相关的当前笔尖类型推断出来。网页笔, 笔尖类型, 和数字墨水 873 被在我们前面提交的申请 PCT/AU00/00565 (docket no. NPS001) 中被描述。

与一个画用户 501 相关的是关于这个画应用的用户的前置设置 503 (字体设置, 格栅设置, 句柄设置, 填充设置, 选项板选择)。字体设置 531 记录了最后被这个用户所选择的字体的字体名字, 尺寸和类型。格栅设置 532 记录了是否显示或者隐藏格栅线, 格栅大小, 和是否将对象对准到格栅线上。句柄设置 533 记录了是否显示或者隐藏对象句柄。填充设置 534 记录了这个用户最后选择的填充颜色和不透明纹理。选项板选择 535 记录了这个用户最后从对象选项板中选择的标准对象。前置设置 类图被显示在图 17 中。

画和绘画用户接口

这个用户可以从很多链接, 例如网页目录 (即, 通过用户网页打印机的帮助菜单), 和网页用户自己的书签, 中来获得画和绘画主页面 536。

画和绘画主页面

这个画主页面 536 允许这个用户画和操作对象，并且画主页面用户接口流被显示在图 19 中。画主页面 536 包括一个画图区域，一个或者多个选项板，命令图标，和按钮，并且一个画图页面的一个示例被显示在图 20 中。

这个用户可以画手画对象，或者可以从一个对象选项板 544 中选择标准的对象。这个用户也可以写手写文本，并且如果需要的话，能够将它转换为一个规定字体的文本。这个用户能够为对象和文本选择所希望的颜色，刷子类型和填充类型。某些操作可以是模式化的，例如笔类型选择，而另外一些则不适合于进行模式化操作（例如粘贴一个对象）并且这样就是无模式的。当进行模式化操作时，这个用户通过使用网页笔在这个页面上按下合适的按钮，就可以从一个选项板中选择刷子，字体，或者其它属性。这个模式被用于随后的画图动作中，但是不是可见的，直到这个页面被重新打印。当进行无模式操作时，这个用户在图被画后将属性应用到画图的一部分。

使用“拖拉”来实现无模式的操作，并且这个拖拉动作可以使用非标记笔尖或者标记笔尖来执行。拖拉可以被用于将一个属性施加到一个对象上，将一个对象放置到一个位置，或者在一个位置应用一个命令。拖拉笔画的开始点典型地是命令或者选项板图标，并且拖拉笔画的结束点典型地是一个所希望的位置。这些交互式技术将在我们前面提交的申请 PCT/AU00/01110(docket no. NPA047)中被进一步详细地描述。

可选地，这个提供者可以扩展用户接口来提供其它的功能或者其它交互式技术。

模式化操作

当进行模式化操作时，这个用户简单地通过点击选项板上合适的按钮来选择颜色和类型，并且在页面的表面上使用通常的方法来画或者“绘画”（通过画）。可能不会指示当前的模式（颜色，笔，刷子等等），

画或者绘画仅仅包括固定宽度和固定颜色的线直到页面被重新打印。如果这个笔具有一个内建的显示器，例如一个 LCD（液晶显示器），然后，这个显示器可以显示当前的模式。替代地，这个笔可能具有一个嵌入的、电子控制颜色指示器，在这个情形下，这个指示器显示用户选择的颜色。具有颜色指示器的一个笔在我们共同申请的 PCT/AU00/01275(docket no. NPS004)中被进一步详细地描述。在页面上本身没有关于模式改变的历史记录。使用一个模式化选项板的一个模式化画页面 536a 的一个示例被显示在图 20 中，一个示例模式选项板页面 537 被显示在图 21 中。

无模式操作

当进行无模式操作时，颜色，笔和刷子属性被应用到图的一部分，在这个部分被画后。网页提供了一个方法来支持无模式笔属性，这是通过使用一个用笔画的套索 541 来将画图元素与一个选项板中的笔属性连接在一起而实现的。这个套索的尾被连接到选项板中的属性，并且套索的环将需要应用该属性的图的一部分围绕起来。当使用了一个标记笔尖时，这个套索特征提供了将一个属性应用到图的一部分的一个图形表示。套索也可以使用非标记模式的笔来被画，并且在每一个属性被应用后，然后可以进行重新打印，或者是在完成了套索笔画后自动进行，或者是根据用户的请求来进行。套索和相关的技术在我们前面提交的申请 PCT/AU00/01110(docket no. NPA047)中被进一步详细地描述。

使用一个无模式选项板而画的一个页面的示例（无模式画页面 536b）被显示在图 22 中。

对象句柄

这个用户能够通过按下<句柄>按钮来显示所画对象的句柄，在这个情形下，所画页面被重新打印并且显示对象句柄，<句柄>按钮被一个<无句柄>按钮所替代。每一个对象的边界框被显示为围绕这个对象的一个细点矩形，并且每一个对象具有两个类型的句柄 - 缩放句柄 539（沿

边界框的小方框) 和一个旋转句柄 540 (在从这个对象的边界框延伸出来的一端上带一个小圆圈的一条线)。这些句柄的使用将在下面被详细说明。可见句柄的一个示例可以见被显示在图 20 中的页面示例。

格栅

这个用户可以通过按下<显示格栅>按钮来在绘画区域中显示一个格栅, 在这个情形下, 所画页面被重新打印, 显示了细的格栅线, 并且<显示格栅>按钮被一个<隐藏格栅>按钮所替代。

这个用户可以通过按下在绘画选项板上所希望的格栅尺寸按钮来规定这个格栅的大小, 或者通过在格栅尺寸字段内输入所希望的格栅尺寸 (如图 22 所显示的) 来规定格栅的大小。如果这个用户选择了<对准到格栅>选择框, 在这以后所有被画的对象均被对准到格栅上。即, 任何被画的对象均被重新定位和缩放, 以使边界框对齐到画的格栅上, 不管这个格栅是否是可见的。当所画的页面被重新打印时, 对象被重新定位并且<对准到格栅>选择框被<不对准到格栅>选择框所替代。

操作对象

这个用户通过画从<删除>图标开始的一个套索, 并且围绕或者否则指出需要被删除的对象, 来删除一个或者多个对象。这些对象被从图中删除, 当页面被重新打印时。

这个用户可以通过画从<剪切>或者<拷贝>图标开始的一个套索, 并且围绕这些需要被剪切或者拷贝的对象, 来剪切或者拷贝一个或者多个对象到其剪切板。另外, 在用户剪切板上的对象, 不管是从图应用或者另一个网页应用来的, 可以被粘贴到这个图中。这个用户可以从<粘贴>图标画一个套索到图区域中所希望的粘贴点, 并且在下一次页面被打印时, 粘贴对象被显示。在用户剪切板中的对象也可以被粘贴到其它的、与绘画相关的应用中。

替代地, 这个用户能够使用标准的网页选择机制来选择内容, 使用户能够拷贝内容, 粘贴内容, 和删除被选择的内容。这些技术在我们前面提交的申请 PCT/AU00/01111(docket no. NPA049)中被进一步详细地

描述。

这个用户可以通过从对象内部，或者从对象边界框上的一个点画一个套索到所希望的位置来移动一个对象。这个对象的移动距离是这个笔画的长度，并且是沿笔画的方向移动的。另外，这个用户可以通过从对象的缩放句柄 539 任何点画一个笔画来缩放一个对象。这个对象被缩放，以使在被缩放对象上的相应缩放句柄与用户笔画的末端一致。如果这个笔画延伸到对象边界框的外部，这个对象就被向上缩放（即，放大），相反，如果这个笔画延伸到对象边界的内部，这个对象就被向下缩放（即，缩小）。这个用户能够使用两个方法中的一个方法来对图中的对象进行旋转。这个用户通过从<旋转>图标画一个套索并且围绕这些对象来选择一个需要被旋转的对象，这个用户首先在<度>字段中输入所希望的旋转，单位是度。旋转方向可以通过给旋转角度来加符号来进行规定，即，“+”表示顺时针方向旋转，而“-”表示反时钟方向旋转。替代地，这个用户能够使用对象的旋转句柄 540 来旋转一个对象，由此这个用户从旋转句柄 540 的末端画一个笔画到在旋转句柄 540 上的一个点（表示反时钟方向旋转）或者到在旋转句柄 540 下面的一个点（表示顺时针方向旋转），来表示所希望的旋转方向。

在一个图上有对象重叠的情形下，这个用户能够规定相应对象的相对深度。为了将一个对象放置到所有重叠对象的前面，这个用户能够从<到前面>图标画一个套索并且围绕需要移动的这个对象。类似地，这个用户使用<到后面>图标可以将一个对象放置到一组重叠对象的后面。这个用户能够使用<朝前移动>图标将一个对象朝前移动一层，并且使用<朝后移动>图标将一个对象朝后移动一层。

这个用户可以通过从<放大>图标画一个套索并且围绕需要被放大的区域来对图中的一个区域进行放大，这导致被选择的区域被扩展到最大可能的尺寸，而仍然在绘画区域中显示整个选择。类似地，这个用户可以通过从<缩小>图标画一个套索并且限定一个要将当前可见绘画区域全部在其中显示的一个区域，然后，当前可见图被缩小到最大可能的尺寸，并且仍然在被选择区域的范围外。当前的放入缩小程度被显示在

<放缩 %>字段中。

在一个图中的对象可以被组合在一起形成一单个对象，用户可以通过从<组合>图标画一个套索并且围绕需要被组合的对象来实现。然后，这个组合可以被作为一单个对象处理，并且如果显示了句柄，这些对象的组将具有一单个边界框和一单个旋转句柄。类似地，被组合的对象可以通过从<去组合>图标画一个套索并且围绕目标组来进行去组合。

这个用户通过从 CPG 操作元素图标画一个套索到第一对象，然后画一第二套索到第二对象来向这两个对象应用一个 CPG 操作元素。这两个对象的选择顺序对差异操作元素，<->，来说是重要的。对联合，<+>，和相交，<^>，来说，选择顺序并不重要，即，任何一个顺序将产生相同的结果。

这个用户能够通过点击<自动整理>按钮来将所有手画的对象转换为标准的对象。这个应用将每一个手画的对象转换为最匹配的标准对象，并且重新打印页面。

这个用户能够通过按下<复位表格>按钮来选择重新打印所画页面，忽略从最后打印页面后所有新画的图。另外，这个用户能够通过按下<新表格>按钮来打印一个空白的图表格，通过按下<打印选项板>按钮来打印一个选项板页面（被显示在图 21 中），通过按下<打印全部>按钮来打印整个页面 538 上的绘画区域，而没有选项板，按钮或者其它网页元素被显示在页面上，并且通过按下<更新>按钮来打印一个被更新的页面。

文本

这个用户能够通过图中所希望的位置上手写文本来在图中包括文本。然后，这个用户将<转化为文本>操作应用到手写内容，导致将手写的内容转换为文本。这个文本被标记上从用户当前设置中的字体，并且这个文本被以这个字体来进行显示，当页面在下次被打印。

标准对象

一个用户能够很轻易地在图中包括标准对象，这些标准对象可

以被从包括画一条线，一个（椭圆）弧，一个矩形，一个圆角矩形，一个椭圆，一个不闭合多边形（多折线），一个闭合的多边形，和一个曲线的一个标准对象选项板 544 中选择。为了在图中包括从对象选项板 544 来的一个对象，这个用户从对象图标画一条线到绘画区域中的一个点。规定绘画区域是一个椭圆或者弧的对象中心。对所有其它标准对象来说，这个点规定了对象边界框的左下角的位置。

更典型地，一个用户可以手画一个所希望的对象，然后，通过画一个套索，从对象选项板图标开始并且围绕手画对象，来将它转换为一个标准的对象。通过应用具有尽可能地与手画对象匹配的属性的一个标准对象，就可以转换这个手画对象。

为了画一条直线，这个用户在绘画区域中画一条线，然后，从线图图标开始画一个套索并且围绕这条手画的线。然后，这条线被从一个手画对象转换为一个 2 点的多折线对象，并且其开始和结束点与用户画的这些点匹配。

为了画一个弧，这个用户在绘画区域中画一个弧，然后，从弧图标画一个套索并且围绕这条手画的弧。然后，这条弧被从一个手画对象转换为一个弧对象，并且其开始和结束点与用户画的点匹配。

为了画一个矩形（或者圆角的矩形），这个用户在绘画区域中画一个矩形，然后，从矩形（或者圆角的矩形）图标画一个套索并且围绕这个手画的矩形。然后，这个矩形被从一个手画对象转换为一个矩形对象，并且其高度与宽度与用户画的高度与宽度匹配。在这个应用中，一个矩形被用一个闭合的多边形形状元素所表示，而一个圆角的矩形被用一个闭合的曲线形状元素所表示。

为了画一个椭圆，这个用户在绘画区域中画一个椭圆，然后，从椭圆图标画一个套索并且围绕这个手画的椭圆。然后，这个椭圆被从一个手画对象转换为一个椭圆对象，并且其高度与宽度与用户画的高度与宽度匹配。

为了画一个多折线（polyline），这个用户在绘画区域中画一个多折线，然后，从多折线图图标画一个套索并且围绕这个手画的多折线。然

后，这个多折线被从一个手画对象转换为一个多折线对象。在这个应用中，一个多折线被用一个不闭合的多边形形状元素，即具有一些点并且其开始点与结束点不同的一个多边形形状元素所表示。

为了画一个多边形，这个用户在绘画区域中画一个多边形，然后，从多边形图标画一个套索并且围绕这个手画的多边形。然后，这个多边形被从一个手画对象转换为一个多边形对象。

为了画一个曲线，这个用户在绘画区域中画一个曲线，然后，从曲线图标画一个套索并且围绕这个手画的曲线。然后，这个曲线被从一个手画对象转换为一个曲线对象，包括一些 Bezier（贝塞尔曲线）段（见“3D 计算机图形”，Alan Watt，参考上面）。这个用户也可以通过使用<平滑>命令来平滑一个多边形来产生一个曲线。

存货对象（stock object）

一个用户在图中包括存货对象，这些存货对象可以被使用一个合适的网页选择机制来选择，并且可以被粘贴到绘画区域中。存货对象可以被从绘画应用所提供的的一个存货对象选项板中所获得，或者可以从另一个应用获得。存货对象包括图象和剪切图。

绘画与画的对比

这个绘画应用与画应用是不同的，除了笔尖类型外，这个用户可以选择一个刷子的类型，从而可以有更丰富的笔画类型的选择。

在画与绘画中，笔尖的旋转与笔尖角度都是很重要的属性，对一个绘画应用来说，笔尖的力量也是很重要的，以允许刷子笔画能够根据用户所施加的笔压力而变化。这个绘画应用能够模拟重叠刷子笔画之间进行交互作用，在一个刷子笔画和一个油画之间进行交互式作用而产生的视觉效果，并且这能够包括对绘画和油画媒质的类似物理特性的考虑。

改变笔尖类型

如上面所说明的，一个网页笔是注册到网页系统的一个笔或者铁

笔, 每一个网页笔具有一个唯一的 id61。每一个笔具有一个当前的笔尖, 这是最后被笔通知给系统的笔尖, 和一个当前的笔尖类型, 这是被一个应用与该笔相关的笔尖类型, 例如对用户从一个选项板选择一个颜色作出响应。缺省的笔尖类型是与当前笔尖相关的笔尖类型, 并且通过一个笔而被捕获的捕获被标记上当前的笔尖类型。当这个笔画随后被再现时, 它们被使用标记在其上的笔尖类型来再现。

一个网页笔可以具有能够被改变的笔尖, 来允许这个用户能够改变标记笔尖。具有可改变笔尖的这个笔在我们共同申请的 PCT/AU00/001277(docket no. NPS 008)中被详细描述。当这个用户将一个新的笔尖附加到这个网页笔上时, 这个笔从这个笔尖获得笔尖 id, 并且通知系统笔尖 id 已经发生了改变。这个系统使用这个笔尖 id 来查找笔尖类型, 并且笔的笔尖类型属性被设置成与新笔尖的特性匹配。随后用户从笔类型选项板中的选择可以覆盖这些笔尖类型的设置。

一个网页通用笔, 在我们共同申请的 PCT/AU00/001275(docket no. NPS 004)中被详细描述, 包括一个打印头。这个用户从一个选项板中选择笔/刷子的类型属性, 这样更新当前的笔尖类型。然后, 笔忠实地再现反映当前笔尖类型属性的一个笔画。随后用户从笔类型选项板中的选择将覆盖笔尖类型设置, 并且改变笔所产生的笔画类型。

笔尖类型设置请求

一个用户设置图中和绘画应用中的笔尖类型属性(形状, 大小, 颜色, 和不透明纹理)。这些属性被记录在正在被使用的当前网页笔中。当一个用户激发一个超级链接来设置笔尖类型时, 这个页面服务器 10 使用笔 id 61 来从注册服务器 11 获得相应的用户 id 60。然后, 它构造一个超级链接请求, 访请求记录进行请求的笔, 用户和打印机的 id, 并且识别被点击的超级链接实例。

当这个应用从页面服务器接收到这个超级链接请求时, 然后, 它可以选择将一个笔尖类型请求返回给这个页面服务器。这个笔尖类型请求 542 包括关于原始超级链接点击的超级链接请求 id 52, 应用 id 64, 和

应用笔尖类型请求 542。这个笔尖类型请求 542 规定了需要被记录的关于当前网页笔的笔尖类型属性。

页面服务器 10 使用了超级链接请求 id 52 来查找原始超级链接请求的用户 id 60 和笔 id 61。这个页面服务器将一个笔尖类型请求 542 发送到一个注册服务器 11，包括用户 id，应用 id，笔 id，和笔尖类型请求。这个注册服务器记录了关于相关网页笔的被请求笔尖类型属性。然后，这个注册服务器将一个消息 543 发送到应用 71 来证实这个笔尖类型请求已经被完成了。这个笔尖类型设置协议被显示在图 18 中。

结束语

已经参考一个优选实施方式和一些具体的替代实施方式描述了本发明。但是，该领域内的技术人员应理解，与这些具体被描述的实施方式不同的一些其它实施方式也在本发明的精神和范围内。所以，应理解，本发明并不限于本发明申请中所描述的具体实施方式，包括作为合适的交叉索引而包括的文档。本发明的范围仅被后附权利要求书所限制。

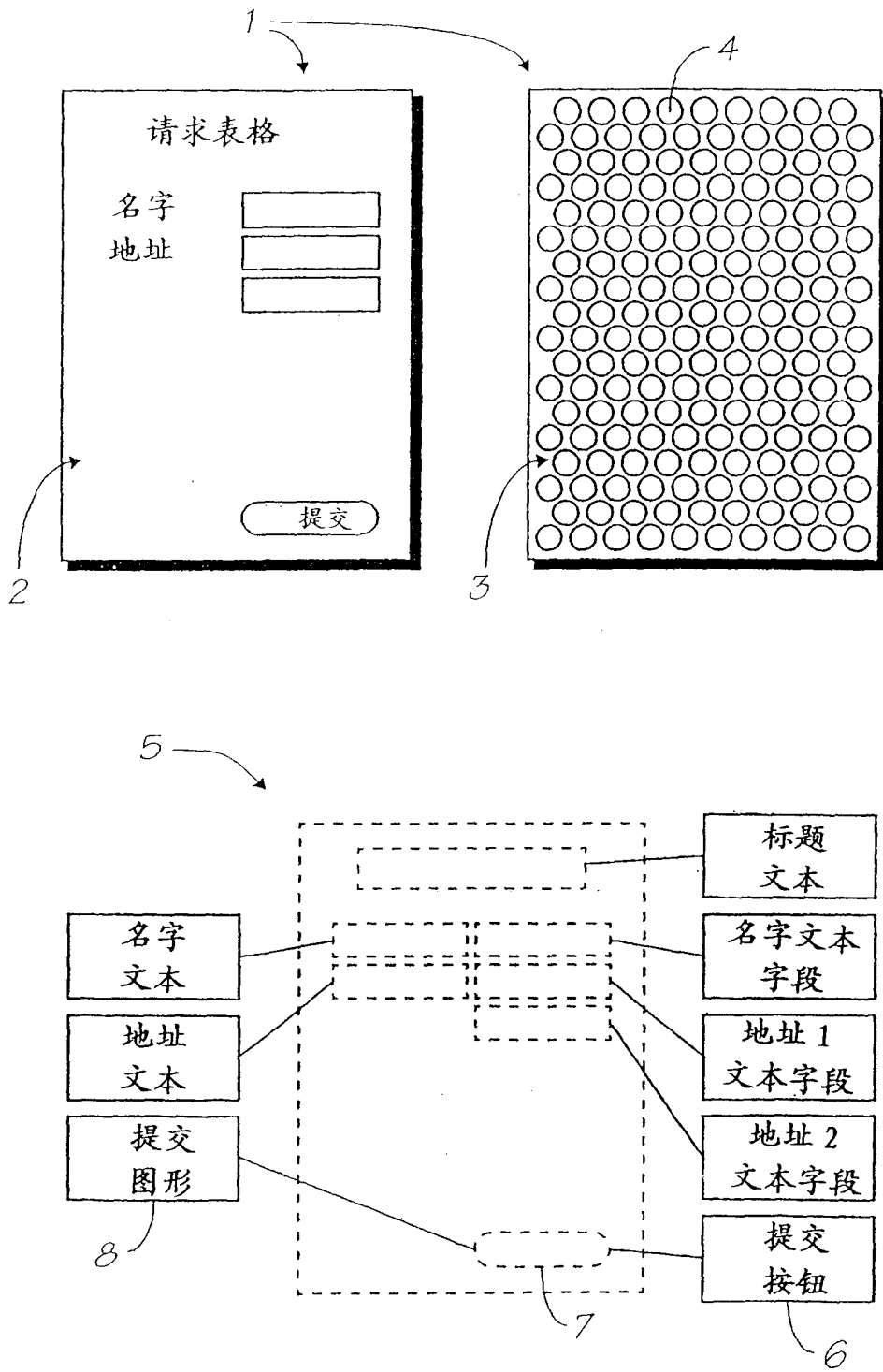


图 1

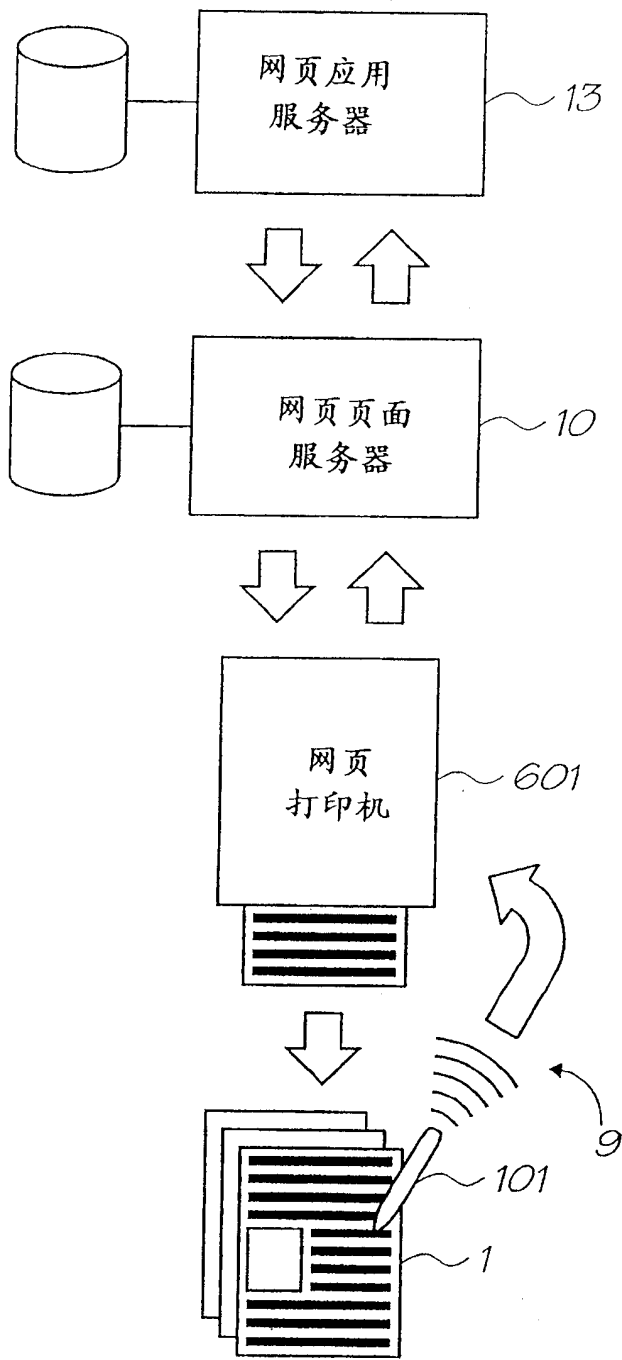


图 2

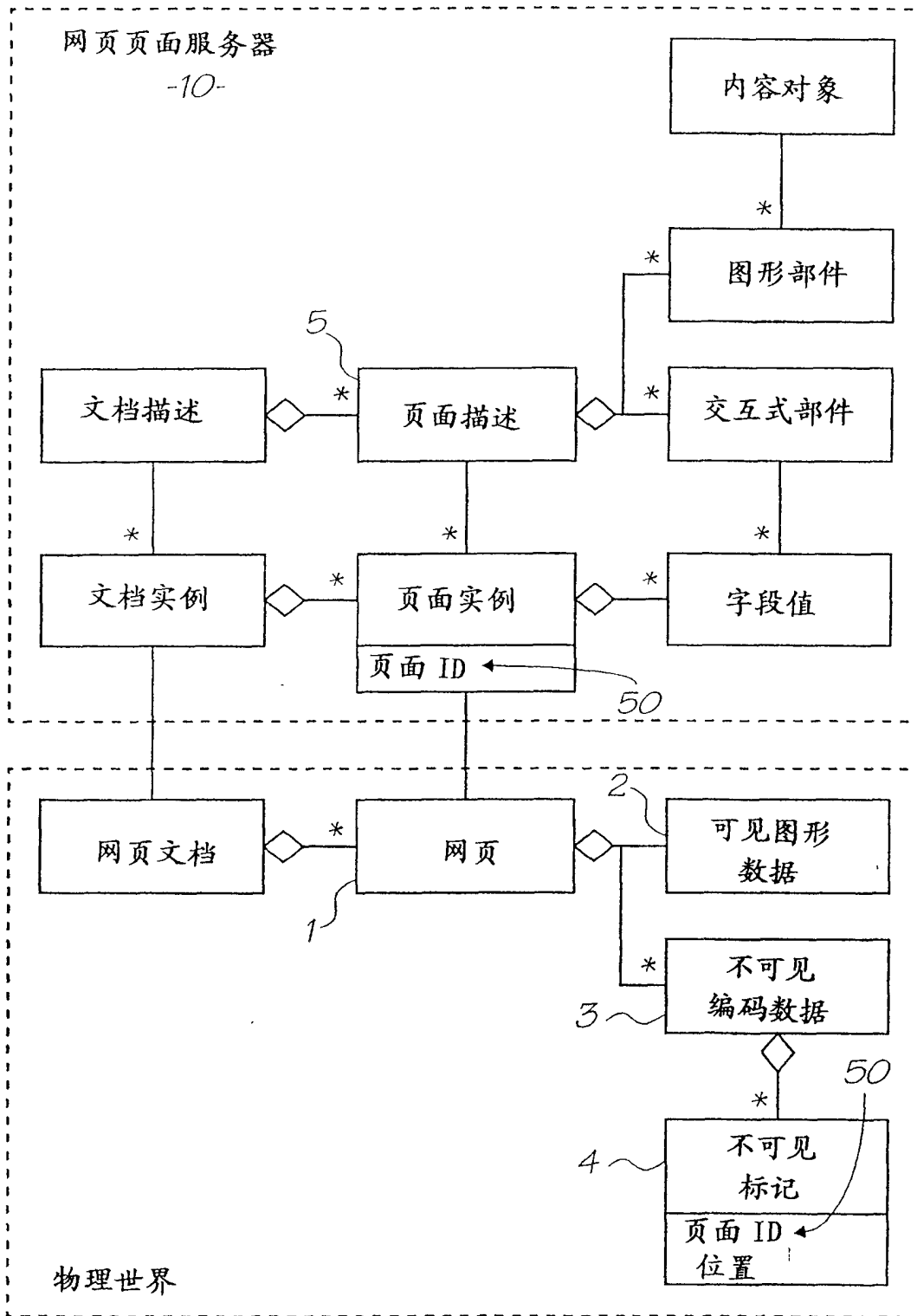


图 3

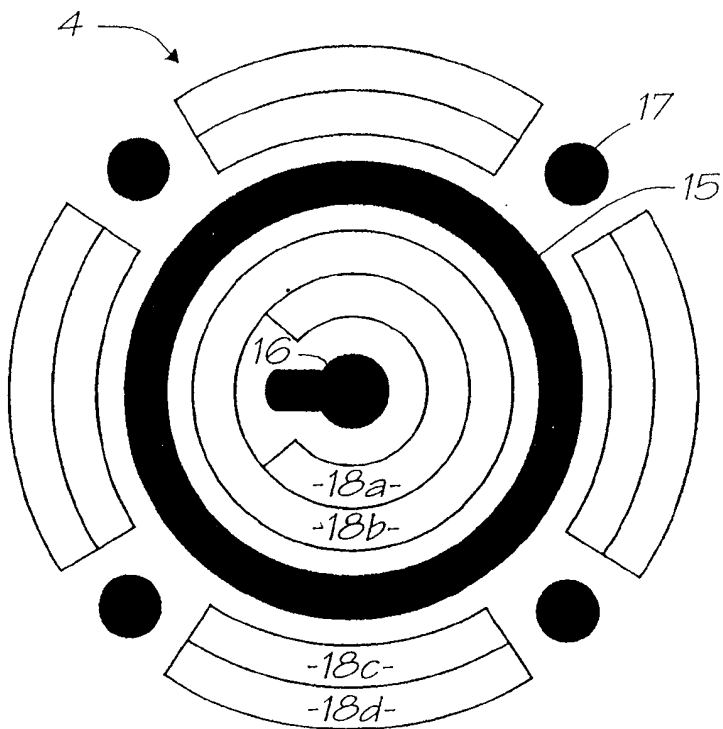


图4a

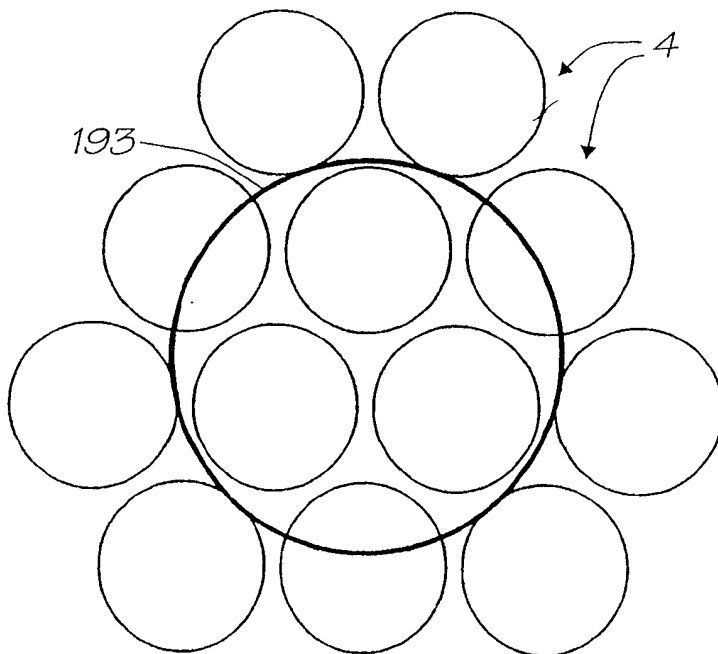


图4b

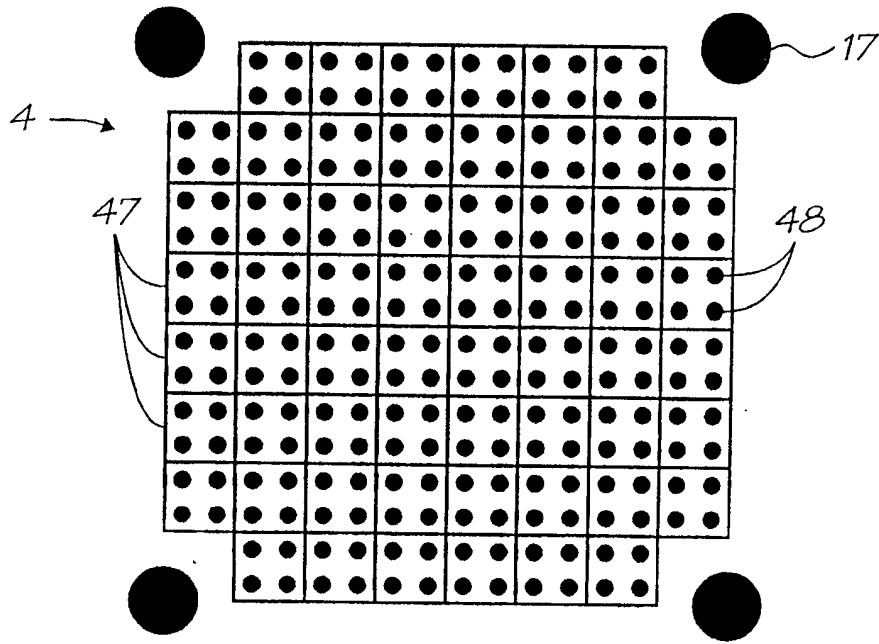


图 5a

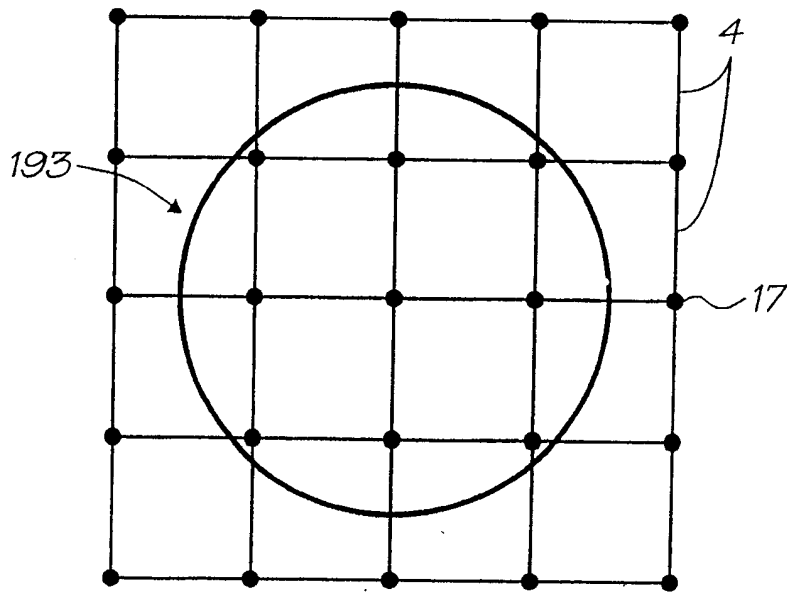


图 5b

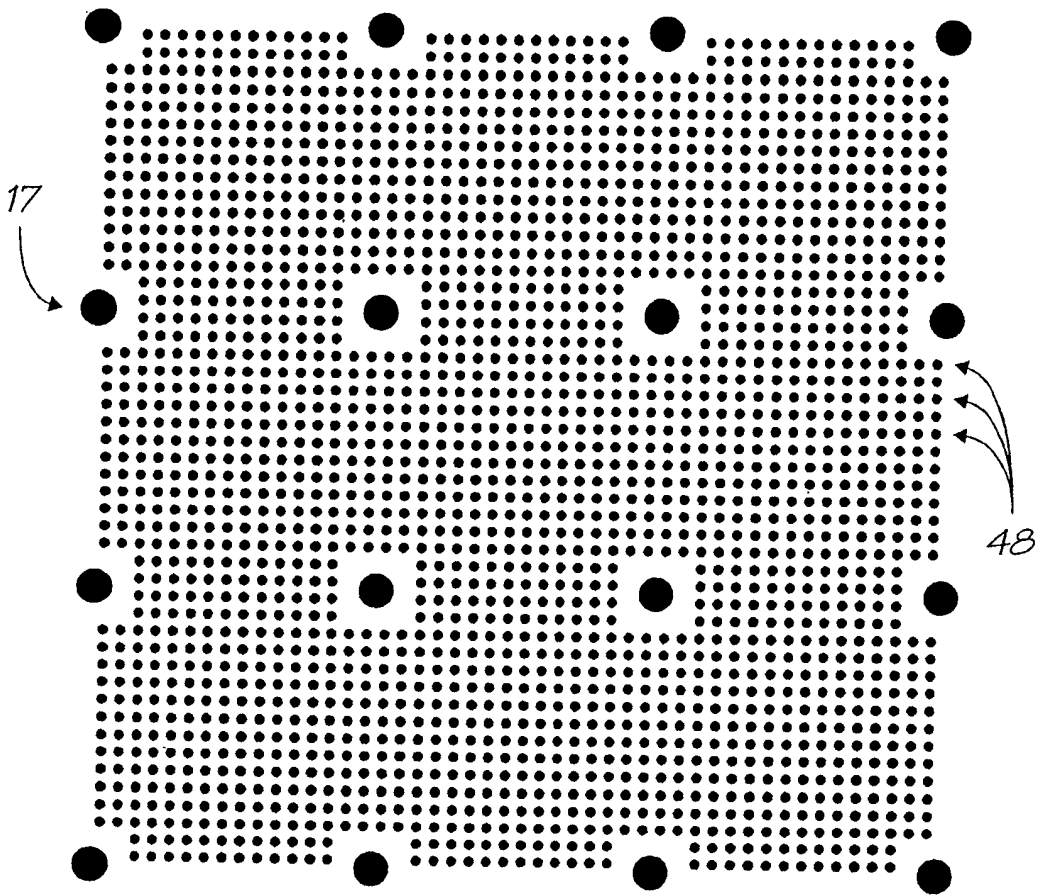


图 5c

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1A | 4G | 1B | 4K | 1C | 4O | |
| 3O | 2L | 3N | 2H | 3M | 2D | 3Q | 2A |
| 4C | 1D | 4F | 1E | 4J | 1F | 4N | 1G |
| 3K | 2M | 3Q | 2I | 3I | 2E | 3H | 2B |
| 4B | 1H | 4E | 1I | 4J | 1J | 4M | 1K |
| 3G | 2N | 3F | 2J | 3E | 2F | 3D | 2C |
| 4A | 1L | 4D | 1M | 4H | 1N | 4F | 1O |
| | 2O | 3C | 2K | 3B | 2G | 3A | |

图 5d

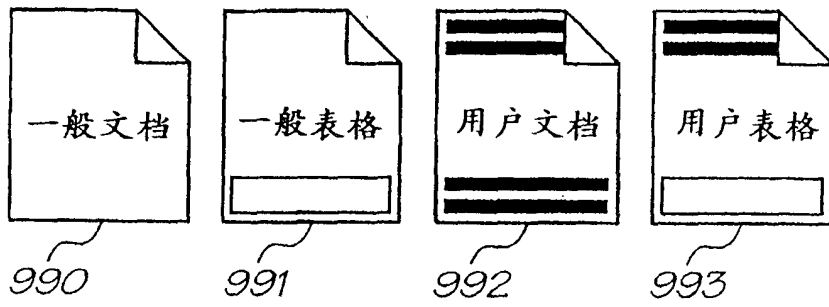


图 6

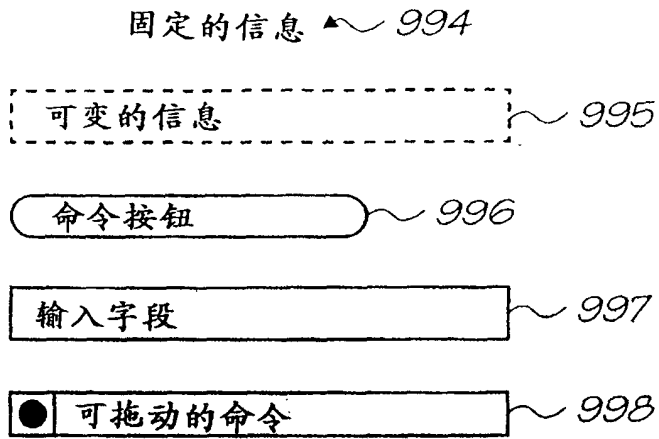


图 7

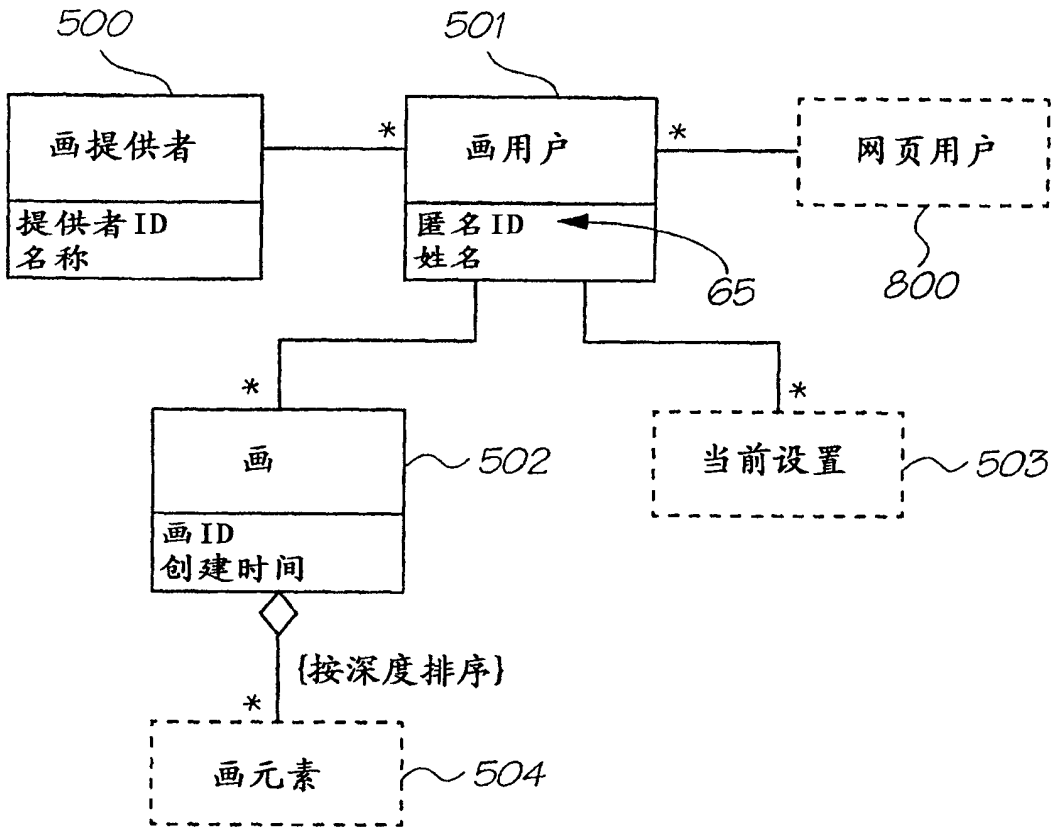


图8

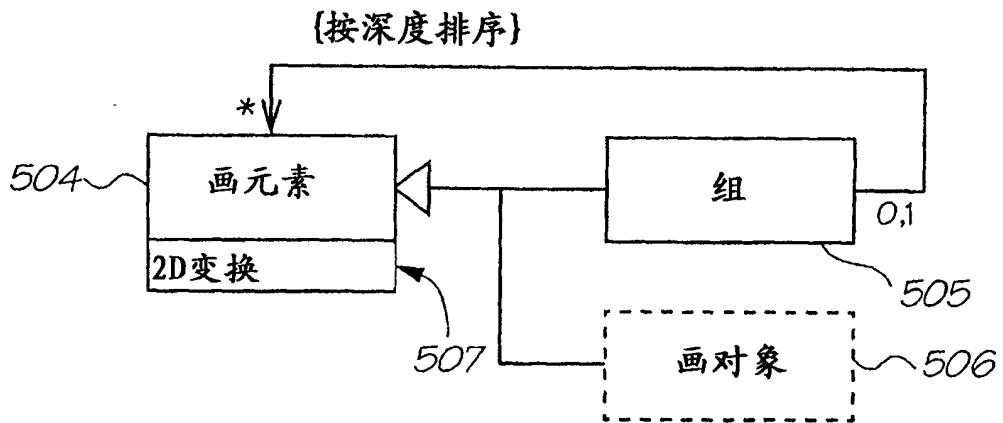


图9

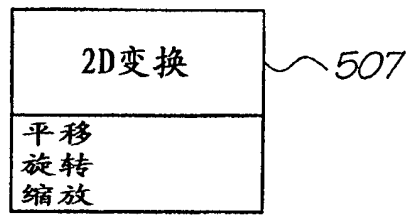


图10

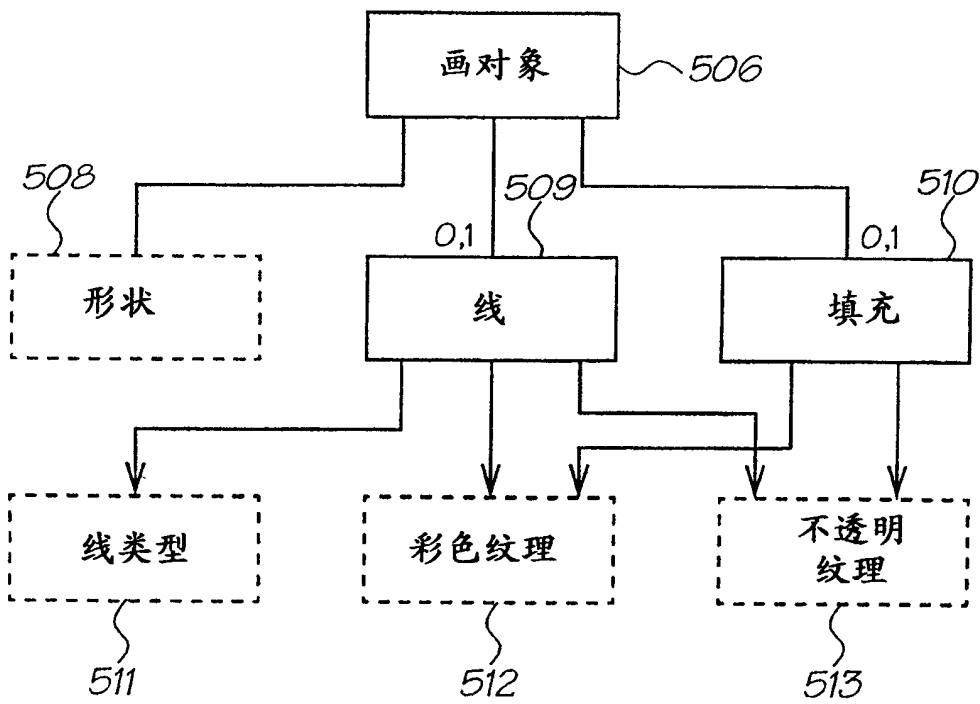


图11

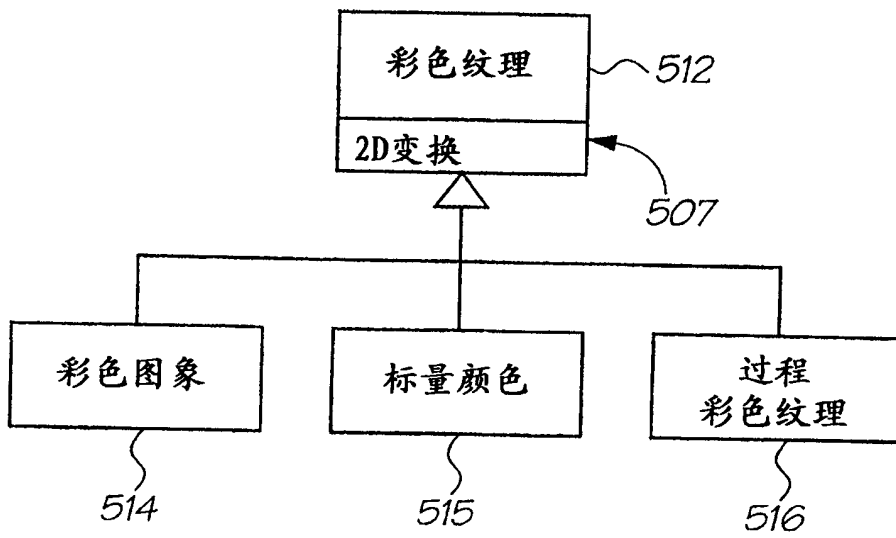


图12

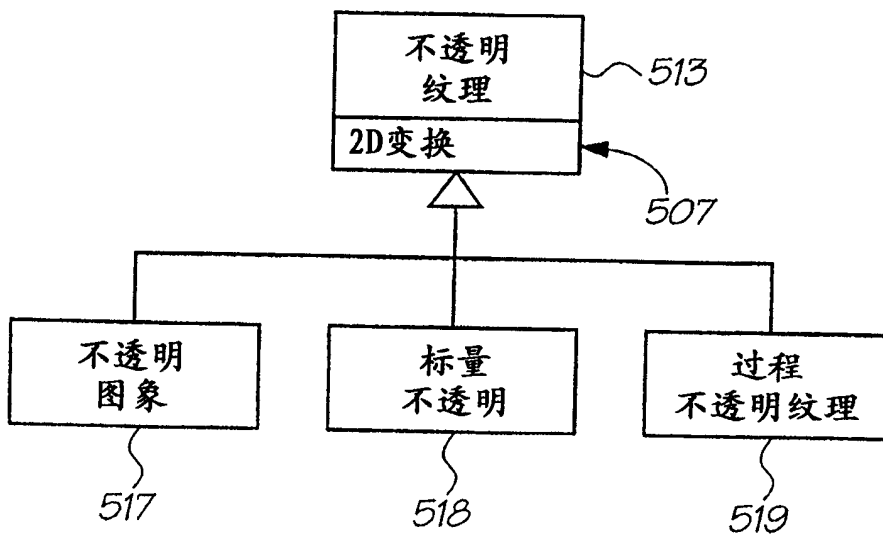


图13

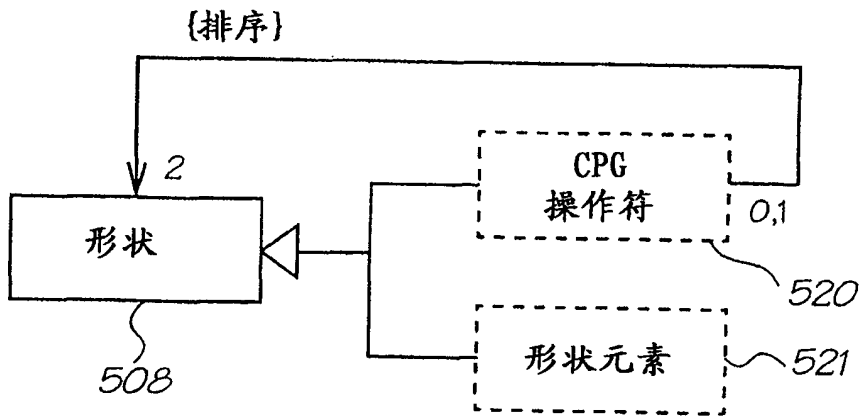


图14

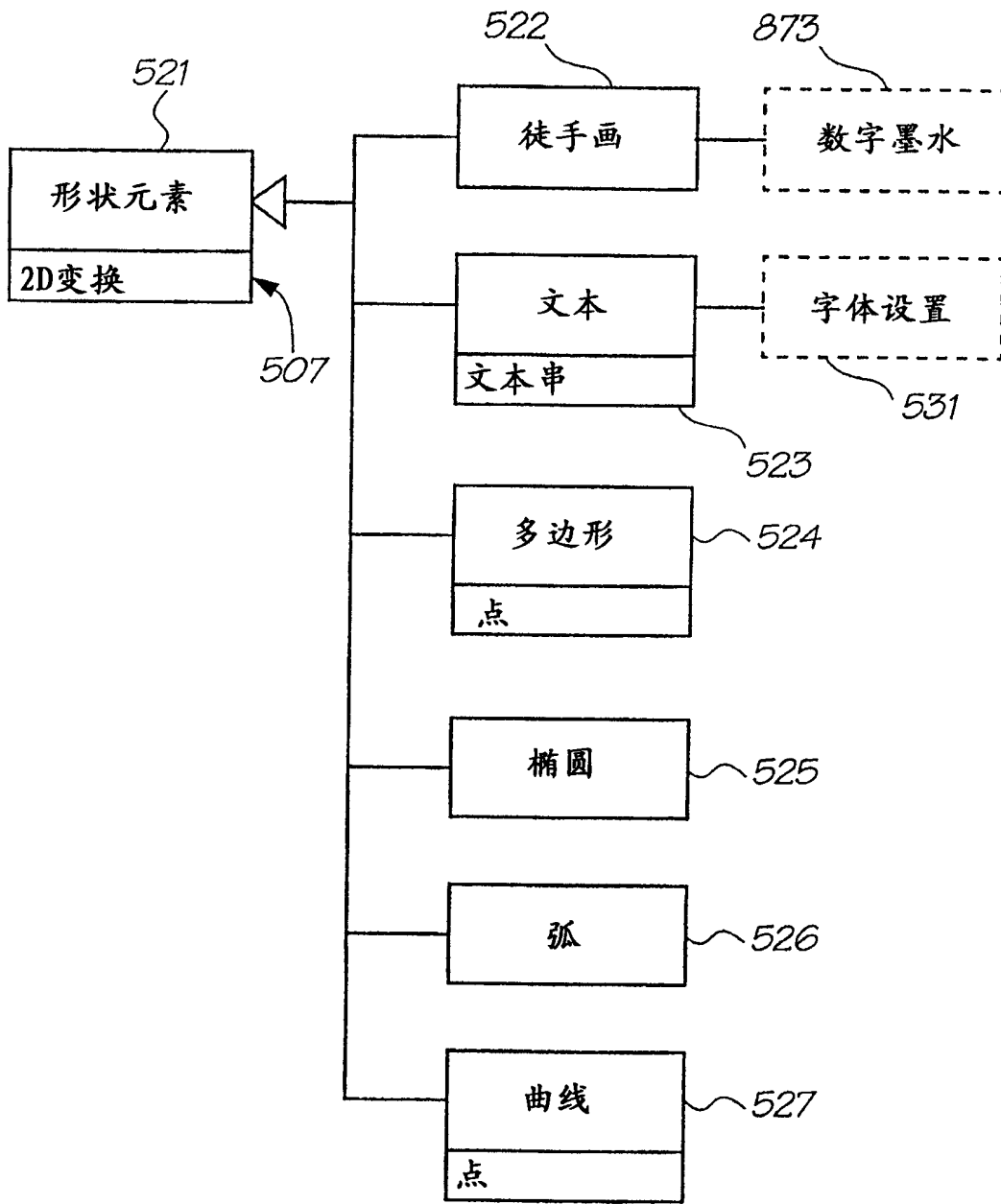


图15

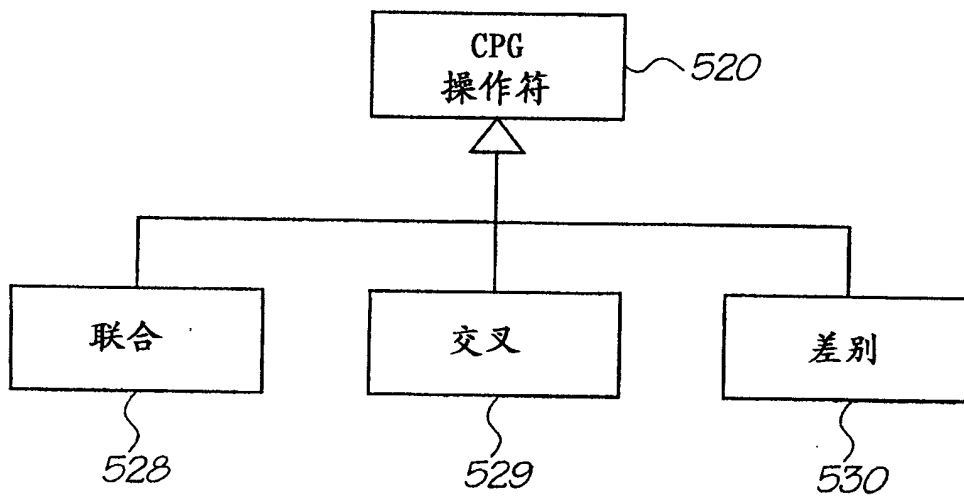


图16

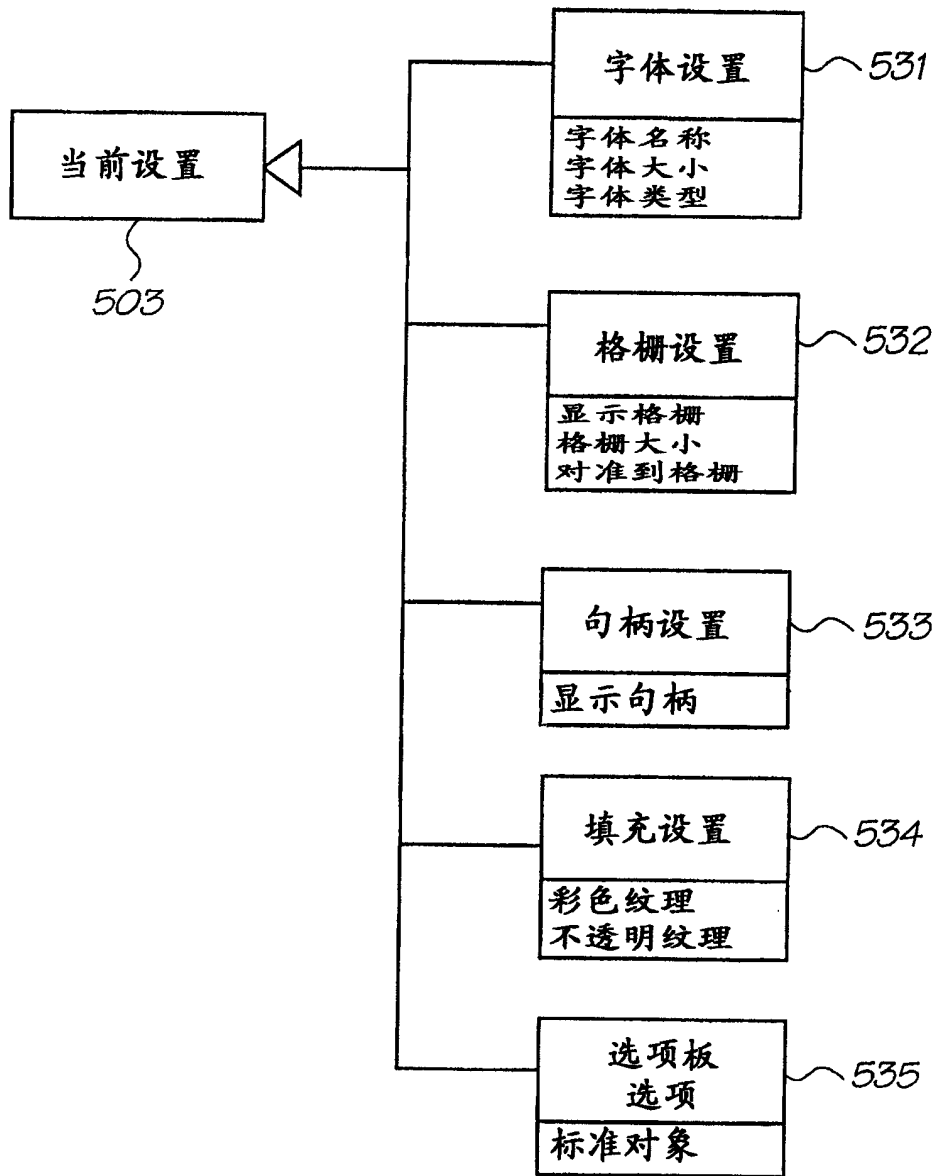


图 17

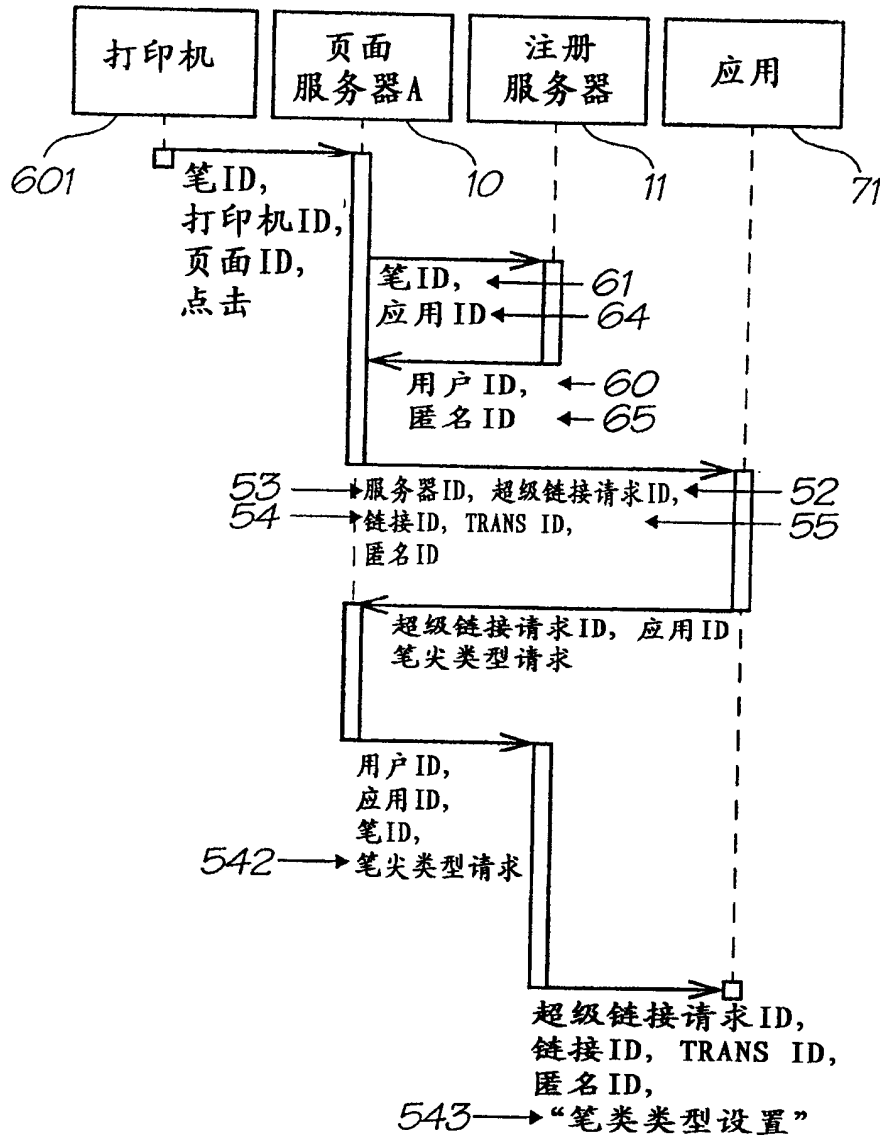


图 18

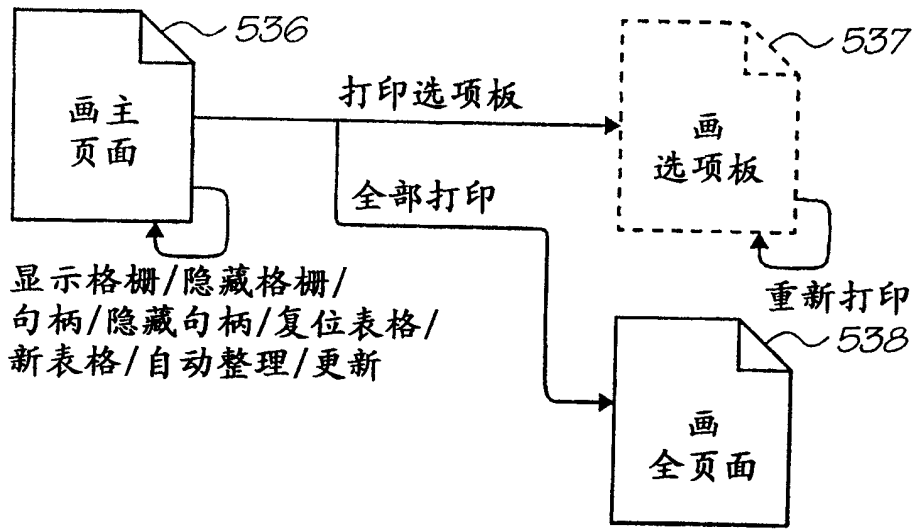


图19

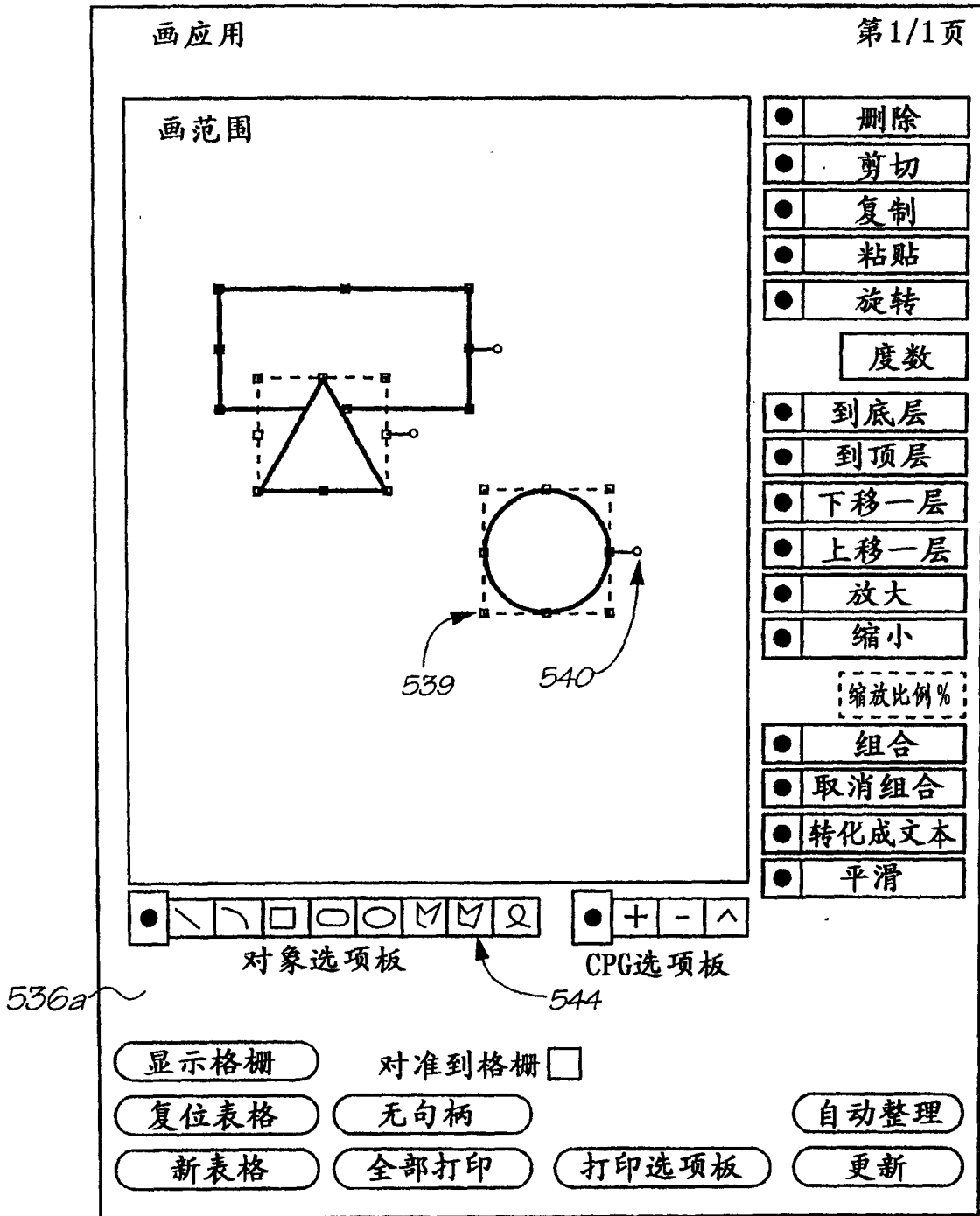


图20

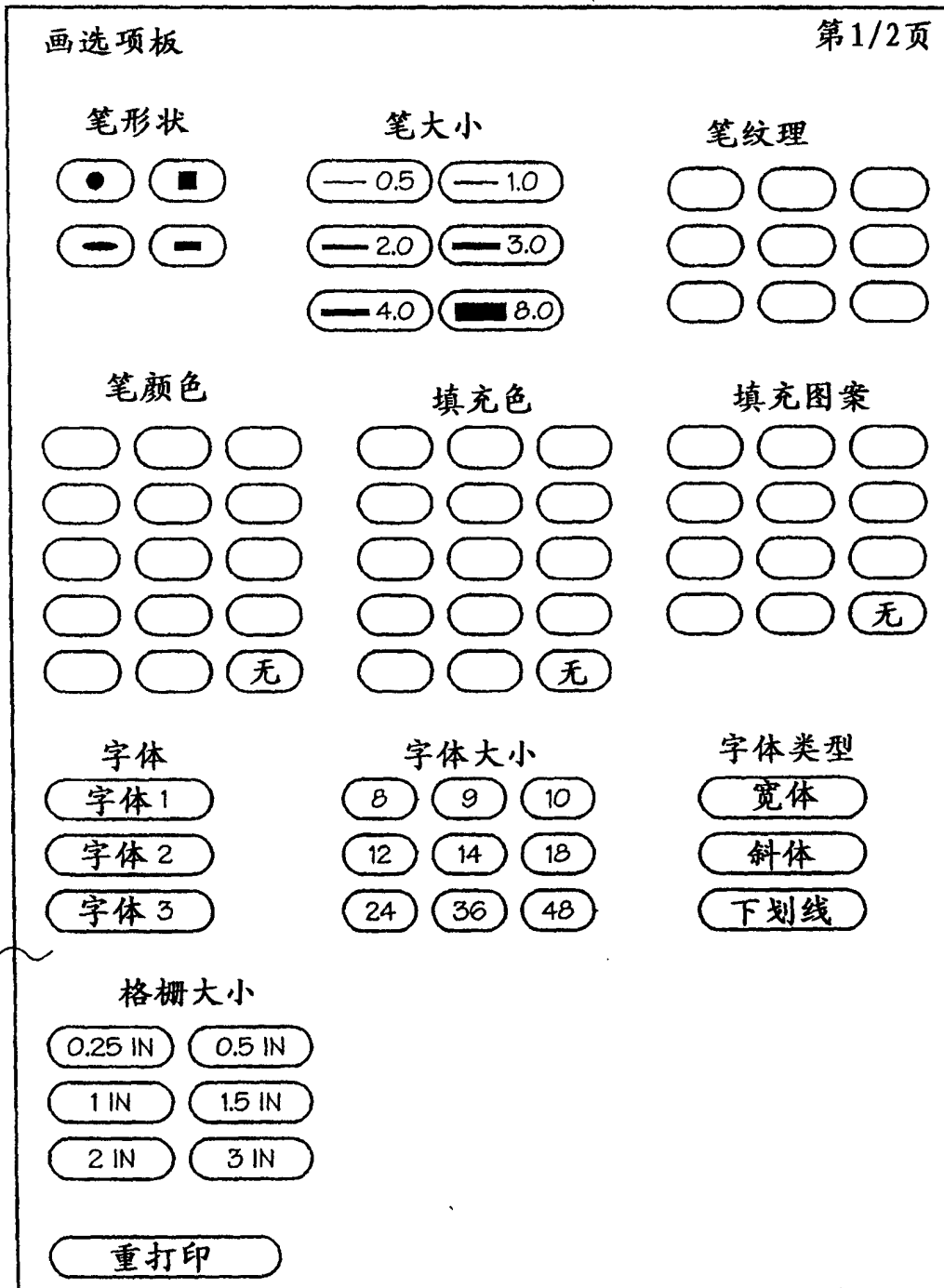


图 21

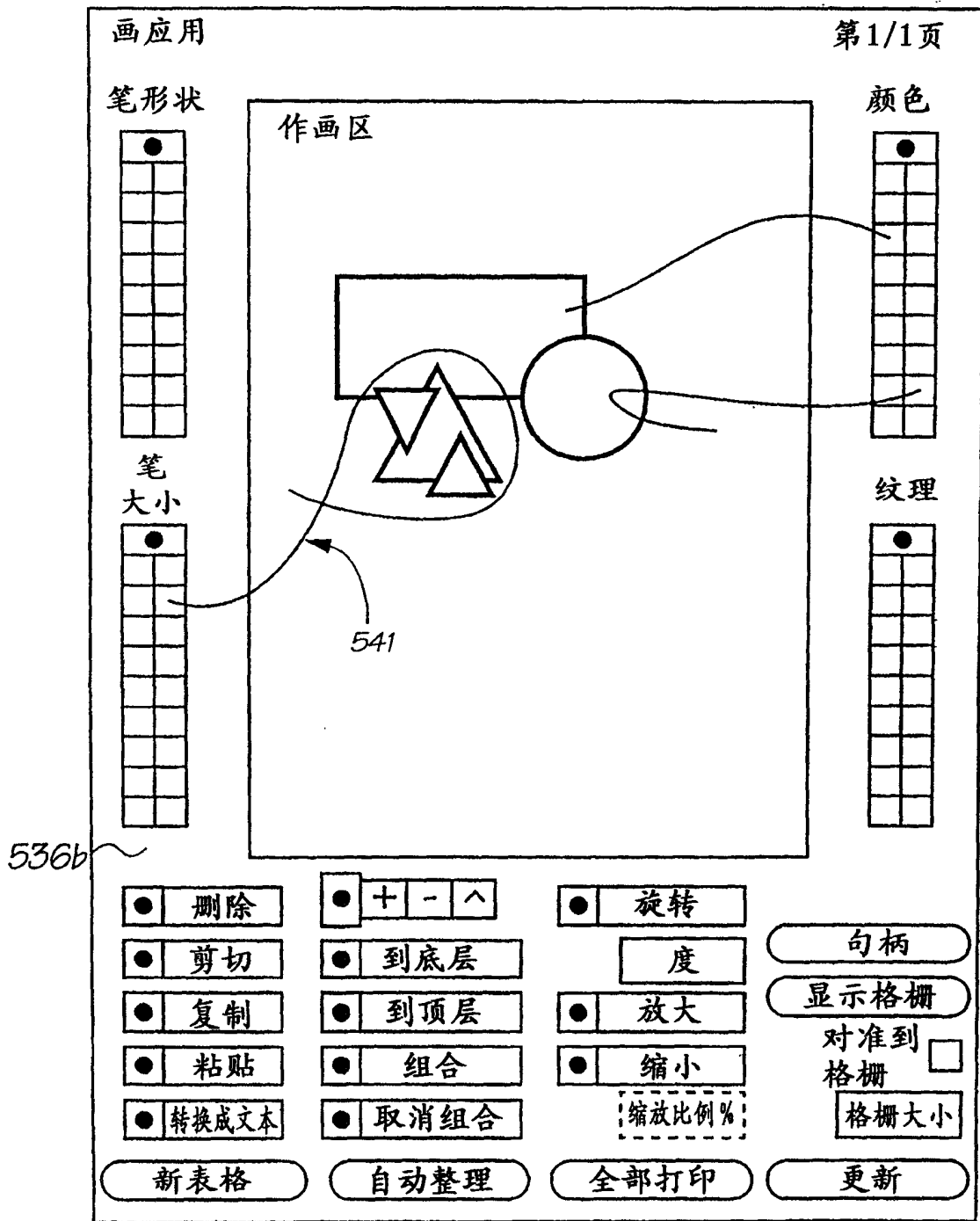


图 22