

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G06K 9/00

G06K 9/03 G06K 9/34



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95191223.2

[43] 授权公告日 2003 年 2 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1102275C

[22] 申请日 1995.11.14 [21] 申请号 95191223.2

[30] 优先权

[32] 1994.11.14 [33] US [31] 08/340,084

[86] 国际申请 PCT/US95/14762 1995.11.14

[87] 国际公布 WO96/15507 英 1996.5.23

[85] 进入国家阶段日期 1996.7.15

[71] 专利权人 摩托罗拉公司

地址 美国 伊利诺斯

[72] 发明人 肯内斯·古兹克

约翰·L·C·西伯德

审查员 孙履平

[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

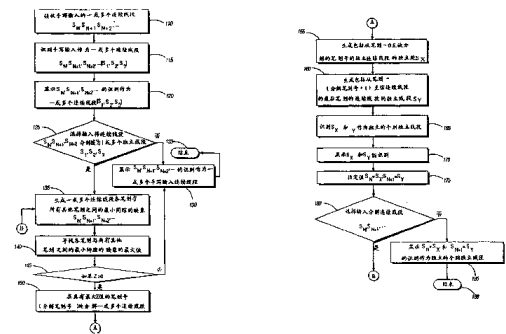
代理人 于 静

权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称 分解手写体输入的装置和方法

[57] 摘要

本发明为用户提供对编辑手写输入的选项，使用户可选择地对一或多个连续的线段或一组墨迹进行分解，以形成一或多个独立的连续线段。然后将被分解的独立线段当作为个别的独立的线段，由一用来接收手写输入的装置所运行的手写输入的机器识别方法作为个别的独立线段进行分析。



ISSN 1008-4274

1. 一种分解手写体输入的方法，其特处在于，包括以下步骤：

处理代表手写体输入的一个或多个连续线段的数据，并显示与之相应的已被识别的字符；

根据指令，对所述的线段作语法分析，使之分解为一系列的笔划，并将每个笔划的间隙值与该系列笔划之中的每个其余笔划相比较，以便得到该系列笔划的最小间隙值之中的一个最大值；

以所述的最大间隙值分解所述的一个或多个连续线段，从而得到第一和第二独立的连续线段；和

显示已被识别的与所述第一和第二独立的连续线段相关的字符。

2. 根据权利要求1所述的分解手写体输入的方法，其特征在于，所述的处理步骤还包括以下步骤：

根据用户在一个书写方向上沿着一个书写轴而输入的手写体输入之中的一个或多个连续线段，产生数据；和

处理该数据，以便显示与其相关的所述的已识别的字符。

3. 根据权利要求1所述的分解手写体输入的方法，其特征在于，所述的处理步骤还包括以下步骤：

根据用户在自左向右的书写方向上沿着水平书写轴而输入的手写体输入之中的一个或多个连续线段，产生数据；和

处理该数据，以便显示与之相关的所述的已识别的单词或字符。

4. 根据权利要求1所述的分解手写体输入的方法，其特征在于，所述的处理步骤还包括以下步骤：

根据用户在一个预定的书写方向上沿着垂直书写轴所输入的手写体输入之中的一个或多个连续线段，产生数据；和

处理该数据，以便显示与之相关的所述的已识别的单词或字符。

5. 根据权利要求1所述的分解手写体输入的方法，其特征在于，所述的处理步骤还包括以下步骤：

处理代表手写体输入的一个或多个连续线段的数据，并显示出在

邻近于所述的手写体输入的与之相关的所述的已识别的字符。

6. 根据权利要求1所述的分解手写体输入的方法，其特征在于，所述的显示步骤还包括以下步骤：

在邻近于所述的手写体输入处显示与所述的第一和第二独立的连续线段相关的所述的已识别的字符。

7. 根据权利要求1所述的分解手写体输入的方法，其特征在于，所述的作语法分析的步骤还包括以下步骤：

根据指令，对所述的线段作语法分析，使之成为按照输入的或接收的顺序来排列的一系列经排序的笔划，并将每个排列的笔划与该系列经排列的笔划中的每个其余排列笔划相比较，从而产生最小间隙值，再从这组系列排列笔划之间的最小间隙值中得出所述的最大值。

8. 根据权利要求1所述的分解手写体输入的方法，其特征在于，所述的分解步骤还包括以下步骤：

当所述的最小间隙值之中的最大值大于零时，以所述的最大间隙值分解所述的一个或多个连续线段，得到所述的第一和第二独立的连续线段。

9. 根据权利要求1所述的分解手写体输入的方法，其特征在于，所述的分解步骤还包括以下步骤：

当所述的最小间隙值之中的最大值小于或等于零时，确定所述的一个或多个连续线段不能分解。

10. 一种分解手写体输入的装置，其特征在于，包括：

数字处理电路，能够处理代表手写体输入的一个或多个连续线段的数据，还能够根据指令对线段作语法分析，使之分解为一系列的笔划，并将各笔划的间隙值与该系列笔划中每个其余的笔划相比较，以该系列笔划的一组最小间隙值之中的最大值来分解所述的一个或多个连续线段，得出第一和第二独立的连续线段；和

显示器，用于显示与所述的手写体输入相关的已被识别的字符和所述的第一与第二独立的连续线段。

11. 根据权利要求10所述的分解手写体输入的装置，其特征在

于，还包括一个手持笔尖，便于用户输入所述的手写体输入。

12. 根据权利要求 10 所述的分解手写体输入的装置，其特征在于，还包括一个数字化屏幕，为显示器或数字化片状显示器提供数字化屏幕，用户可在其上输入所述的手写体输入。

13. 根据权利要求 10 所述的分解手写体输入的装置，其特征在于，所述的数字处理电路被编码，根据用户在所述显示器或数字化片状显示器的所述数字化屏幕上、在预定的书写方向上、沿着一个书写轴所输入的、手写体输入的一个或多个连续线段，产生所述的数据。

14. 根据权利要求 10 所述的分解手写体输入的装置，其特征在于，所述的数字处理电路被编程，根据用户在所述显示器或数字化片状显示器的所述数字化屏幕上、在从左到右的方向上、沿着一个水平轴所输入的手写体输入的、一个或多个连续线段，产生所述的数据。

15. 根据权利要求 10 所述的分解手写体输入的装置，其特征在于，所述的数字处理电路被编程，根据用户在所述显示器或数字化片状显示器的所述数字化屏幕上、在预定的书写方向上、沿着一个垂直书写轴所输入的、手写体输入的一个或更多连续线段，产生所述的数据。

16. 根据权利要求 10 所述的分解手写体输入的装置，其特征在于，所述的数字处理电路和所述的显示器工作，显示出在所述的手写体输入邻近处的与之相关的所述已被识别的单词或字符。

17. 根据权利要求 10 所述的分解手写体输入的装置，其特征在于，所述的数字处理电路和所述的显示器工作，显示出所述手写体输入邻近处的与所述第一和第二独立的连续线段相关的已被识别的单词或字符。

18. 根据权利要求 10 所述的分解手写体输入的装置，其特征在于，所述的数字处理电路被编程，根据指令对线段作语法分析，使之成为按输入的或接收的顺序而排列的一系列经排序的笔划，并将每个经排序的笔划的间隙值与该系列经排序的笔划之中其余的经排序的笔划相比较，根据该系列的经排序的笔划之间的一组最小间隙值得出所

述的最大值。

19. 根据权利要求 10 所述的分解手写体输入的装置，其特征在于，所述的数字处理电路被编程，在所述的最大间隙值大于零时，以最大间隙值分解所述的一个或多个连续线段，以得到所述的第一和第二独立的连续线段。

20. 根据权利要求 10 所述的分解手写体输入的装置，其特征在于，所述的数字处理电路被编程，在所述的最大间隙值小于或等于零时，确定所述的一个或多个连续线段不能分解。

分解手写体输入的装置和方法

本发明部分地涉及到一较早递交的申请，“手写体输入的识别方法”（序号 no.08/, May 10, 1994），这里引用作为参考。

本发明总的说是关于手写体识别，较具体点说是关于手写体输入的独立的连续线段的选择输入和编辑。

人类手写体的机器识别是一个非常困难的问题，而且随着当今笔式输入的计算装置的蓬勃发展，已成为需要解决的一重要问题。人类手写体的机器识别具有各种不同的现实应用。

人类手写体机器识别的流行应用的一个举例是个人数字助理，例如 Newton 产品及其他类型的笔输入计算装置。一般这种形式的产品都带有一用户可在其上面进行手写输入的触感屏幕。这些装置的功能即是将手写的输入，例如字母数字输入，加以数字化，然后进行为辨认手写体的信息内容而对输入的处理。

根据一现有的手写体识别技术，人们顺序对每一字母数字本身作出最佳确认，最后作为识别过程的结果取得一字符串。这种方法具有很多缺点。一种障碍就在于难以辨别候选输入（在这种情况下为欲予识别的字母数字字符）的空间边界。在这些边界定位不准确时，就不可能正确识别字符，因为这将成为要不是缺少部段，要不是就会混合进相邻字符的不相干部分。

人类手写体机器识别的一个主要问题是识别一个输入的结束和下一输入的开始的能力。例如，一个重要问题在于判定一手写的输入线段、单词、或字母数字输入的结尾，以区别于随后的手写的输入线段、单词、或字母输入的起始。手写输入识别不佳将导致手写输入的信息内容的恶劣的、错误的解释。这一问题因用户或输入装置的不良的输入习惯，例如不好的文体或手写习惯，而更为严重。手写输入的机器识别有可能不正确地将手写输入的一个或多个

线段合并成一个线段，而将它们象一单个独立的线段那样来识别它们。换句话说，一个用户可能感到有必要在这些线段已被象一单个独立的手写输入线段输入之后将其分解成一个或多个手写输入线段。

因而，需要有一种手写体识别技术，使用户或输入装置能输入一选择输入编辑指令，该指令让用户或输入装置能分开一或多个连续线段以形成用于和显示的一或多个独立的相接触的线段，并以此得到该手写输入的信息内容的较正确的解释。

对附图的粗略说明。

图 1 表明按照本发明一优选实施例的操作的流程图；

图 2 表明按照本发明一优选实施例的说明性显示的图形；

图 3 表明按照本发明一优选实施例的说明性显示的图形；

图 4 表明按照本发明一优选实施例的说明性显示的图形；

图 5 表明按照本发明一优选实施例的说明性显示的图形；

图 6 表明按照本发明一优选实施例的说明性显示的图形；和

图 7 表明按照本发明一优选实施例的说明性显示的图形。

总的说，本发明所揭示的是为用户提供选择编辑手写输入的灵活性，使用户可选定将一或多个连续的线段，或多组墨迹，分开以形成一或多个独立的相接触的线段。然后被分开的独立线段被用作个别独立的接触的线段来显示，并被作为个别的独立线段由用于接收手写输入的装置，例如：**Personal Digital Assistant**（个人数字助理，PDA），所采用的手写输入机器识别方法加以分析。然后向用户显示作为结果的个别的独立线段的识别。

在本发明的一优选实施例中，手写输入为字母数字，书写轴线为水平，并且书写方向由左向右。按照此优选实施例，手写输入和作为结果的识别被同时加以显示并互相紧密邻近。这种紧密接近使用户在纠正处理和识别手写输入中的误差时对照它们的原始手写输入。

一般，由用户提取手写字符输入是以独立的接续线段形式进行的。一独立的接续线段由一或多个笔划组成，这里一笔划是指在笔

与一输入装置（例如一数字化板或纸）相接触期间留下的标记。一笔划显现为一系列由输入装置以大致规律的间隔采样得的点。每一点至少由一 X 坐标和一 Y 坐标描述。笔划可采用一数字化板作电子俘获，或者在另一实施例中通过图象中的行检测过程由一被扫描或摹写的图象推演得到。这样的电子式俘获输入的方法均是本技术领域内已知的。

在本发明中，一或多个独立的接续线段是有待识别的手写输入单位。可由电子俘获的手写输入包括（但并不仅限于）下列这些：手写输入；电子输入；通过压力俘获的输入，例如压印输入；由电子方法接收到的输入，例如通过传真，寻呼机，等。为对本发明进行说明，手写输入一般是沿书写轴的，其方向可称为书写方向。此书写轴为一直线，手写输入沿此直线加入。书写方向是随后加入手写输入部分的方向。例如，在英语中手写输入通常是顺着—水平书写轴加入的，每一随后的字母数字输入以自左向右的书写方向水平地跟随在前一输入的后面。按照本发明的原理亦可能实现其他各种不同的书写轴和书写方向的替换。

在一优选实施例中，书写轴为水平的，手写输入形成一系列单词。在这一优选实施例中，连续的独立线段水平地自左向右输入。在另一优选实施例中，书写轴为水平的，而手写输入形成一系列分开的字符，它们可能是字母数字字符，如在汉语中的表意字符，或其他形式的书写通讯字符或符号。在这一替换实施例中，其输出表明独立的接续线段是否属于分开的字符。在另一优选实施例中，书写轴为垂直的，手写输入形成一系列分开的字符，这些字符可以是字母数字字符，表意字符，或其他手写输入。在这一优选实施例中，书写轴是垂直的，其输出表明独立的接续线段是否属于分开的字符，在另一优选实施例中，书写轴是垂直的，手写输入形成一系列分开的单词，字母数字输入，或其他的手写输入，例如—垂直的单词或数字表。在这一实施例中，书写轴是垂直的而其输出表明独立的接续线段是否属于分开的手写输入，如分开的单词。

如上面揭示的和进一步讨论的，本发明通过揭示数个优选实施

例来证明，书写轴可以取任何角度，并且手写输入可被更普遍地解释为对应于含有一或多个独立的接续线段的独立元素（包括但不限于字符和单词）。将这里所描述的方法应用于任一个不同的优选实施例，仅需改变所用的坐标系统，而且这种改变可以按照所介绍的技术来实现。

现在参见附图，一个人数字助理（PDA）总体用标号 100 来表示。所述的 PDA 100 构成一通用的表示，可以由例如一 NewT_{on} 或其他笔输入计算装置来实现。这种装置通常包括一机壳和一触摸屏，在此屏幕上可利用一恰当的手持笔尖或其他输入设备手写输入例如单词。这样的 PDA 和笔输入计算装置一般包含有一个或多个微处理器或其他数字处理装置。这些装置包括可按照这里提出的技术内容方便地编程的计算平台。应当理解，虽然这种个人数字助理和笔输入计算装置包括适用于实现申请人发明思想的简易平台，而为实现这里提出的内容也可以在许多其他的操作环境下进行。这类环境的某些例子包括有带有数字化屏幕、或连接到一数字输入表面、或能接收摹写的或扫描图象输入的计算机，数字或交互式电视，调制解调器，寻呼机，或其他具有俘获手写输入并处理它的能力的系统。

现在参见图 1，说明本发明的一优选实施方法。本发明可用于一或多个连续的线段的手写输入。本发明的优选实施例能适用于在一连续线段中具有二个或更多笔划的手写输入。采用字母数字输入的三个连续的线段 S1、S2 和 S3 仅只是为了说明的目的。为说明而将 S1、S2 和 S3 分别表示为 S_n 、 S_{n+1} 和 S_{n+2} 。在图 1 至图 7 中描述的优选方法中，由一输入装置，例如一个人数字助理 100 或其他能俘获手写输入的装置，接收由一或多个连续的线段构成的手写输入。此手写输入由在此输入装置上执行的手写体识别方法进行分析，以得到识别（115），在这一实施例中为代表该对应手写书写的字母数字。按照这一优选实施例，对此连续线段 S1、S2 和 S3 的识别被显示给用户（120）。最好，此 S1、S2 和 S3 的识别被显示在紧靠着原始手写输入 S1、S2 和 S3 的数字化显示的邻近。

一旦显示该识别 (120)，用户可选择输入或编辑 (125) 所显示的 S1、S2 和 S3 的识别 (120)。如果用户或输入装置不进入一选择输入，就对手写输入的一或多个连续的线段 S1、S2 和 S3 显示其识别 (结果) (130)。但如果选择输入为一分解命令，或指令，就按每一线段中的笔划来分析连续的线段 S1、S2 和 S3，并依据该笔划分析是否指出在此相接续的线段 S1、S2 和 S3 之间存在有间隙而将它们分成一或多个独立的线段。最好，在接收到分解指令后按照各线段 S1、S2、和 S3 的笔划 T 对连续的线段 S1、S2 和 S3 进行语法分析 (见图 2 ~ 7)。最好按时间顺序列举这些笔划，亦即按用户输入它们的顺序，或输入装置接收它们的顺序。这一顺序不一定是它们沿着书写轴出现的顺序。例如，如果书写轴为从左到右，一被首先写入的笔划 T_n 有可能出现在一笔划 T_{n+1} 之后。例如，草体字母“i”的向上的笔划可以是笔划 T_n ，而“i”的“点”的笔划则是 T_{n+1} ，它可能在一书写轴上出现在笔划 T_n 之前。

在本发明的优选实施例中，一旦连续线段 S1、S2 和 S3 经语法分析成为它们各自的笔划后，就产生一连续线段 S1、S2 和 S3 各笔划与所有其他笔划之间存在的最小间隙的映象 (135) 并将其记录下来。对于每一笔划在此映象上都记录有一个值。这一所记录的值是对于该笔划与线段 S1、S2 和 S3 的每一其他笔划相比较所看到的该最小间隙的最大值。如图 1 中所示 (140)，值 Z 被加以记录，因为它是所看到对应于连续线段 S1、S2 和 S3 的一特定笔划 T_n 与所有其它笔划 $T_{n+/-1} \dots$ 之间存在的最小间隙的值中的最大的值。值 Z 的图示说明如图 2 ~ 7 所示。如果第一笔划 Z 值均小于零，就可断定该连续的线段 S1、S2 和 S3 为一单一的连续线段，而将其向用户或输入装置显示，如步骤 130。但如果对任一笔划 T，Z 的值大于零，就将一或多个连续线段 S1、S2 和 S3 在具有最大值 Z 的笔划号 T_x 分开 (150)，这里 T_x 被定义为分解笔划号。如果发现一分解笔划号，至少产生一独立线段 S_x (155)，这里 S_x 包含由笔划 $T = 0$ 至此分解笔划号 T_x 的独立的连续线段。至少产

生一第二独立线段 S_y (160), 这里 S_y 包含由分解笔划号加一, T_{x+1} , 至该连续的线段 S1、S2 和 S3 的最后一笔划 T_{end} 的独立的连续线段。根据本发明的优选实施例, 独立的连续线段 S_x 和 S_y 各自均由输入装置上执行的手写体识别方法加以分析和识别为分开的各自不同的手写输入 (165)。本发明的技术思想可应用于多种不同的手写体识别方法。对 S_x 和 S_y 两者的识别均被显示给用户或输入装置 (170)。最好 S_x 和 S_y 的识别被显示得紧密邻近于原始手写输入的连续线段 S1、S2 和 S3 的数字表示, 或者按照独立线段 S_x 和 S_y 划分的手写输入的数字表示。在当 S_x 和 S_y 的识别被显示时 (170), 用户或输入装置可能重复一选择输入分解指令, 和在可能时选择分解独立的线段 S_x 和 S_y 。按照本发明的优选方法, 用户可继续利用一或多个选择输入指令直到用户不再选取一分解指令或不再剩有独立的连续线段要分解。

现在参看图 2 ~ 7, 表明本发明优选实施例的图形表示。图 2 ~ 4 表明一其上面接收到由连续线段 S1、S2 和 S3 构成的手写输入的输入装置 100。此连续的线段被识别为一单个的连续线段 S_a , 并照样显示给用户或输入装置。按照本发明一优选实施例, 用户或输入装置请求一选择输入。此选择输入 125 为一分解指令, 如图 3 中所示。图 4 表明在连续线段 S1、S2 和 S3 被按照基本上与图 1 所描述的方法相同的优选方法进行语法分析成笔划和处理之后的独立的连续线段 S_x 和 S_y 的识别和显示。本发明的优点是在于使用户或输入装置能或者重复地或者同时地联合分解无限量的连续的线段 $S_n, S_{n+/-1}, S_{n+/-2}$ 等, 来形成分开的各个别独立线段 S_x, S_y 等。这就给用户或输入装置提供多种编辑能力。

图 5 ~ 7 描述与图 1 中所述的方法步骤 121 至 188 基本相同的一优选方法。在这一优选实施例中, 连续线段 S1、S2 和 S3 被作语法分析成为笔划 T_0 至 T_{end} 。生成了连续线段 S1、S2 和 S3 的各个笔划与所有其他笔划之间的最小间隙的映象。在此映象中记录每一笔划的最大值 Z (125), 这里 Z 等于由一笔划与所有其他笔划之间的最小间隙的值的表所得到的各笔划的最大值。如果所产生的

映象表明 Z 小于或等于零, 就认为该连续线段为一单个的独立手写输入。这如图 5 中所示, 连续线段 $S1$ 被认为是一单个的独立手写输入, 在此例中为一不应分开的单个单词。

但如图 6 ~ 7 中所示, 如果 Z 的值对任一笔划 T 均大于零, 就将此一或多个连续线段 $S1$ 、 $S2$ 和 $S3$ 在具有最大值 Z 的笔划号 T_x 处分割开 (150), 这里 T_x 被定义为分解笔划号。如果发现一分解笔划号, 就至少产生一独立线段 S_x (155), 这里 S_x 表示从笔划 $T = 0$ 到该分解笔划号 T_x 的独立的连续线段。至少产生一第二独立线段 S_y (160), 这里 S_y 包含从分解笔划号加一, T_{x+1} , 到该连续线段 $S1$ 、 $S2$ 和 $S3$ 的最后笔划 T_{end} 的连续线段。按照本发明的优选实施例, 独立的连续线段 S_x 和 S_y 各自由输入装置上所执行的手写体识别方法进行分析, 和被识别为分开的各自不同的手写输入 (165)。 S_x 和 S_y 两者的识别均被显示给用户或输入装置 (170)。

对本技术领域的熟悉人士将是很显然的, 即所揭示的发明可以很多方式加以变型, 并可设想除上面特别提出和叙述的优选形式外有许多实施例。因此, 所列的权利要求将用来概括在本发明的实质内容和范畴之内的所有对发明的变型及其等同物。

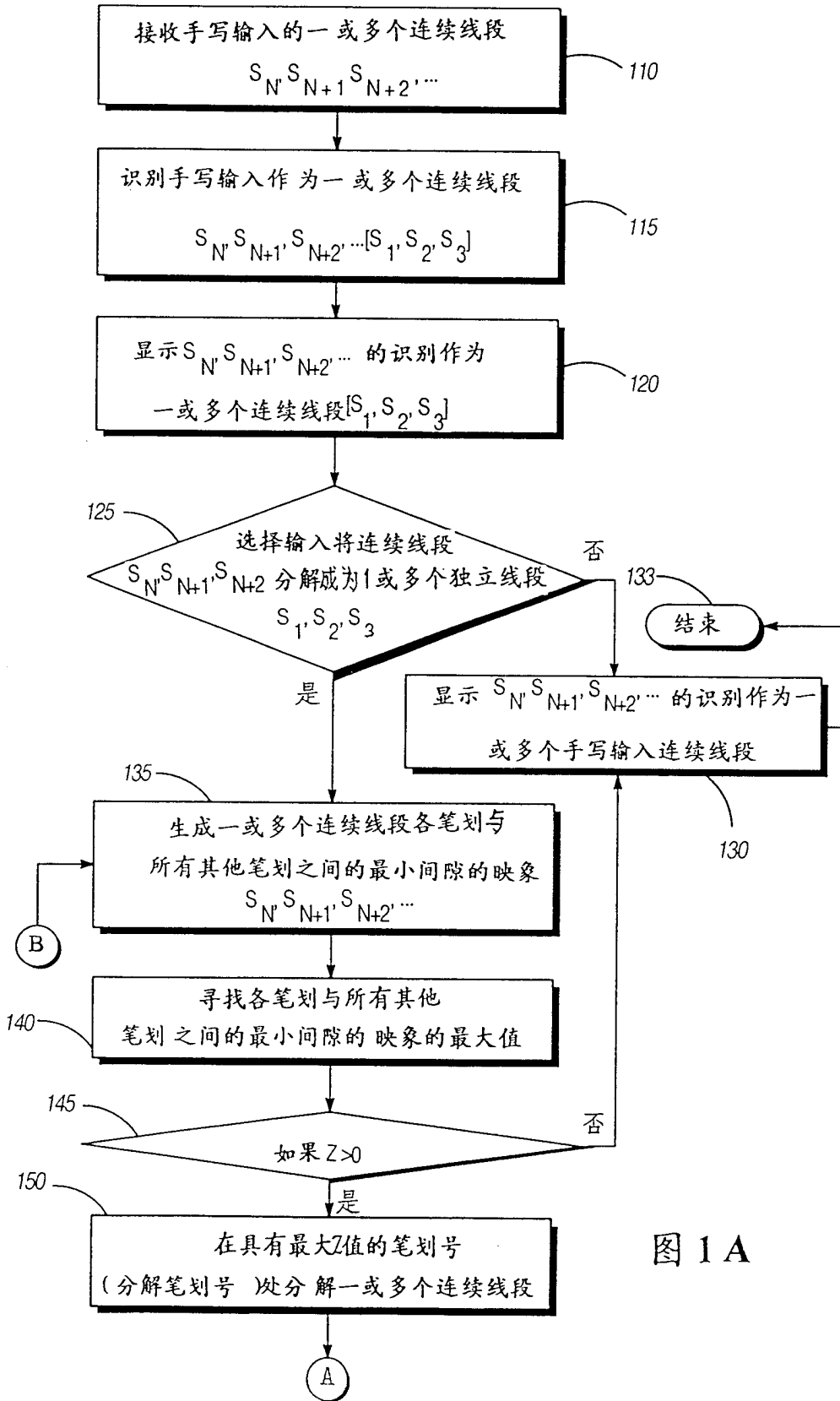


图 1 A

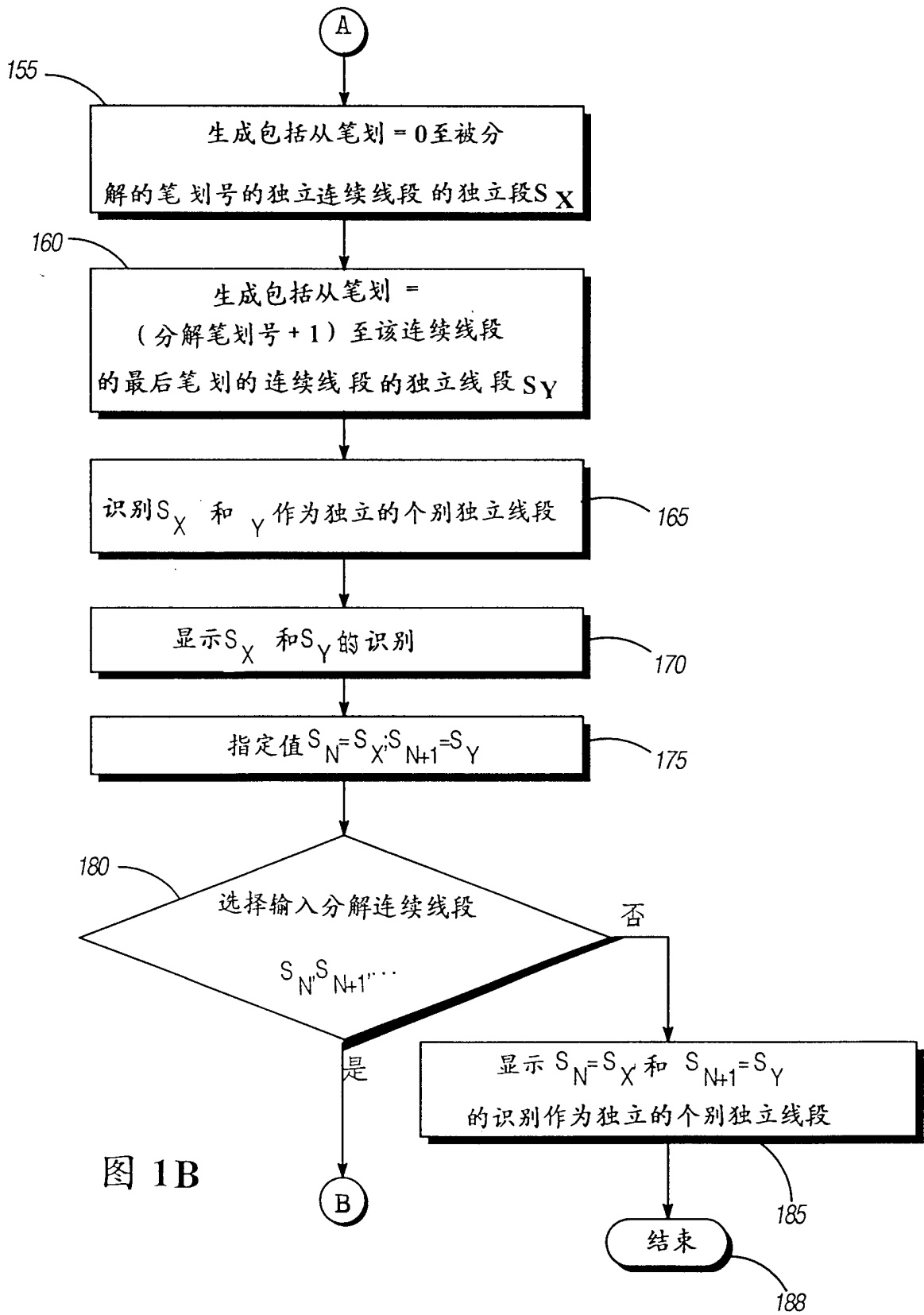


图 1B

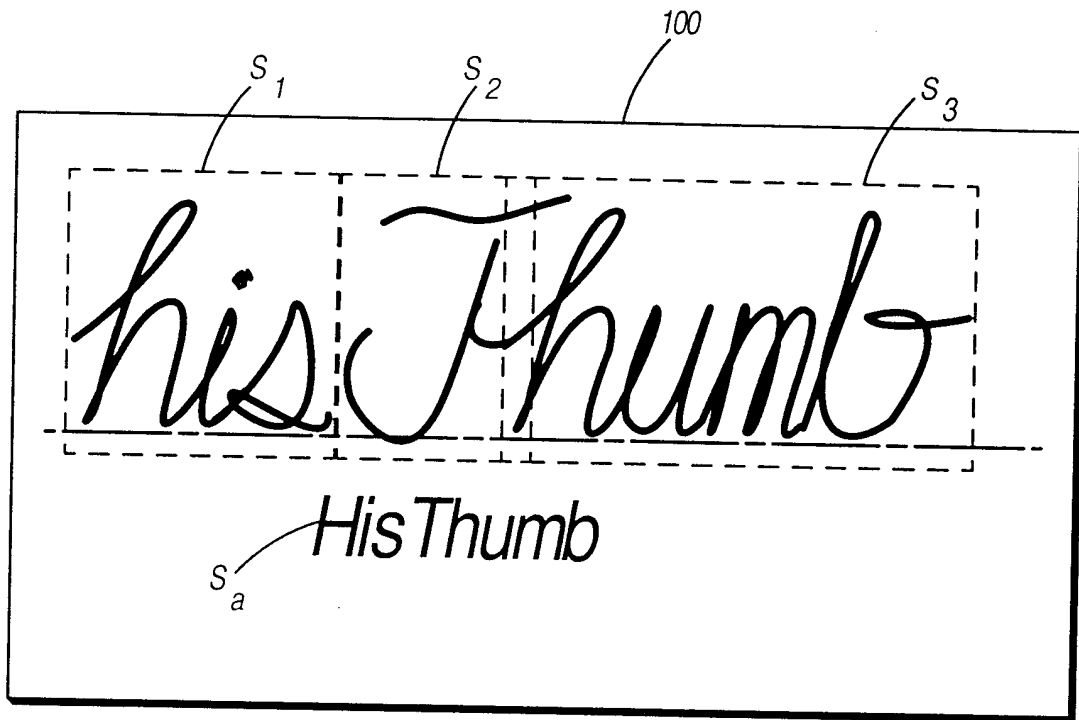


图 2

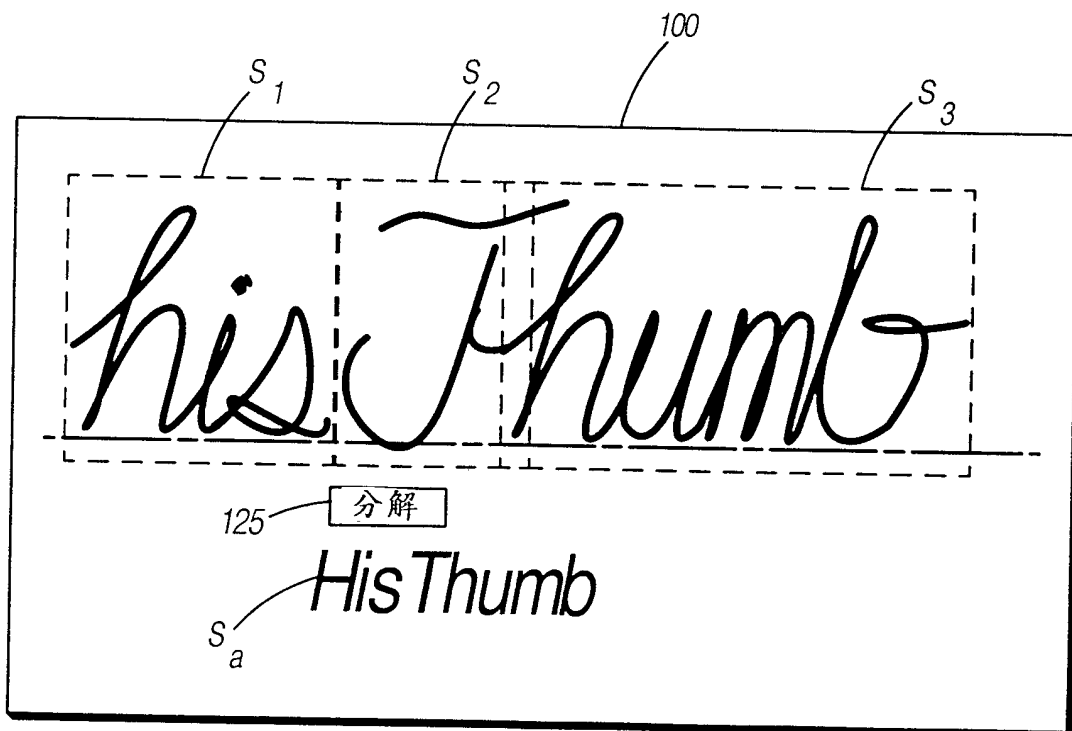


图 3

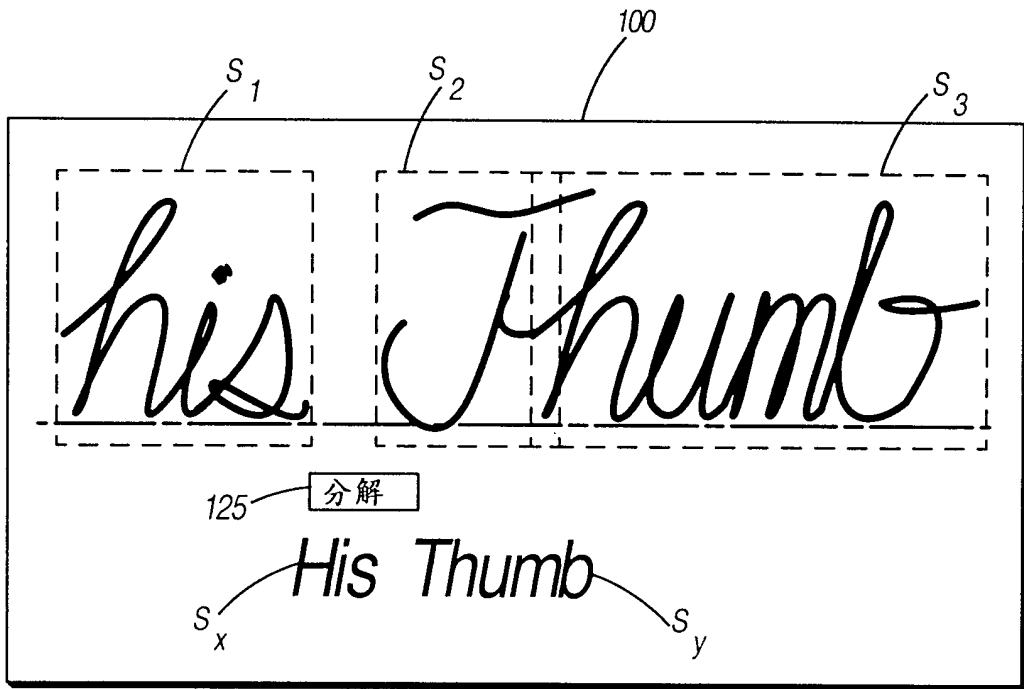


图 4

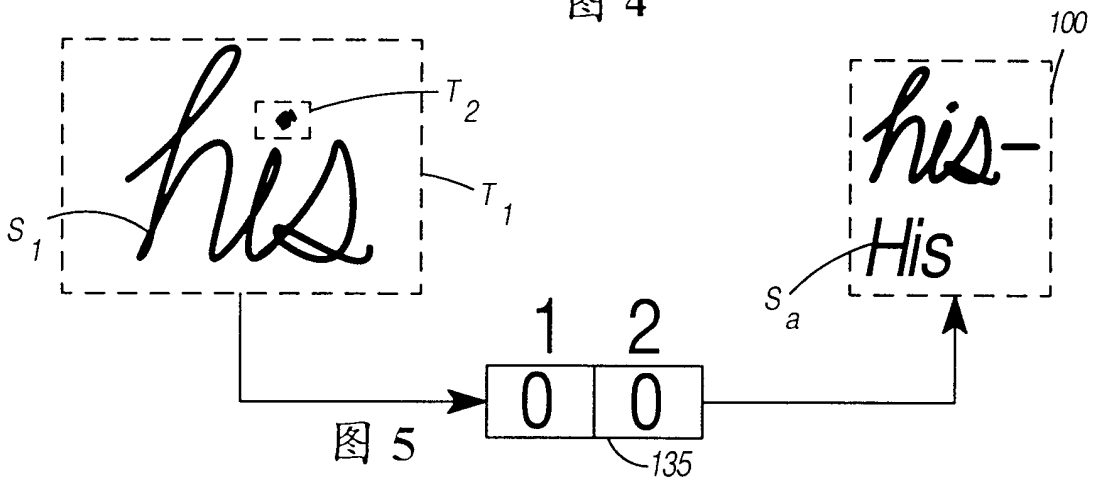


图 5

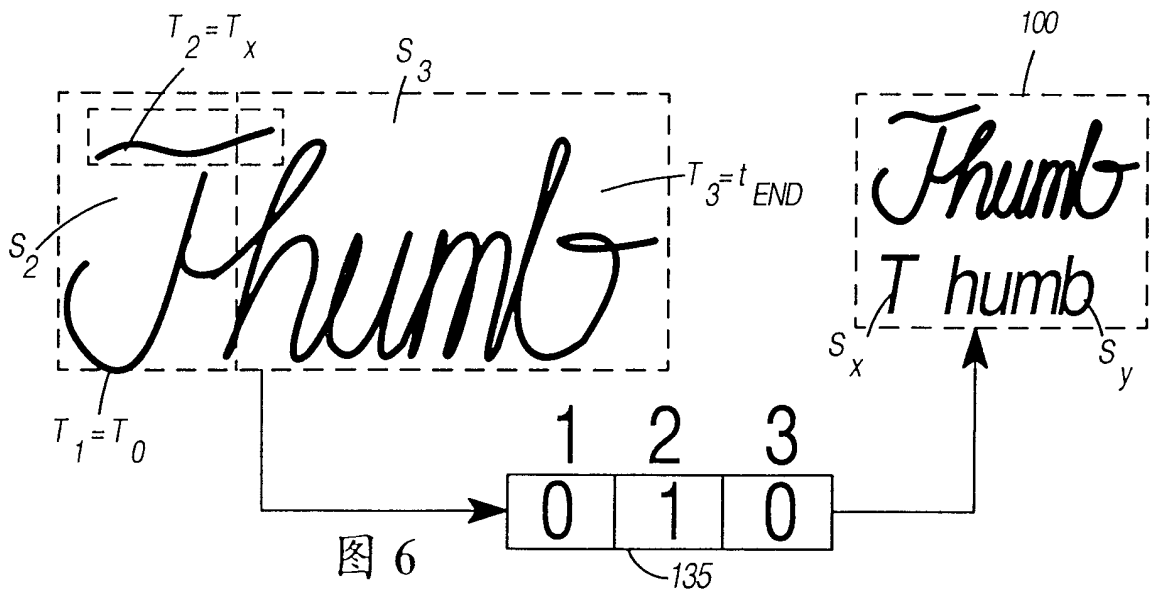


图 6

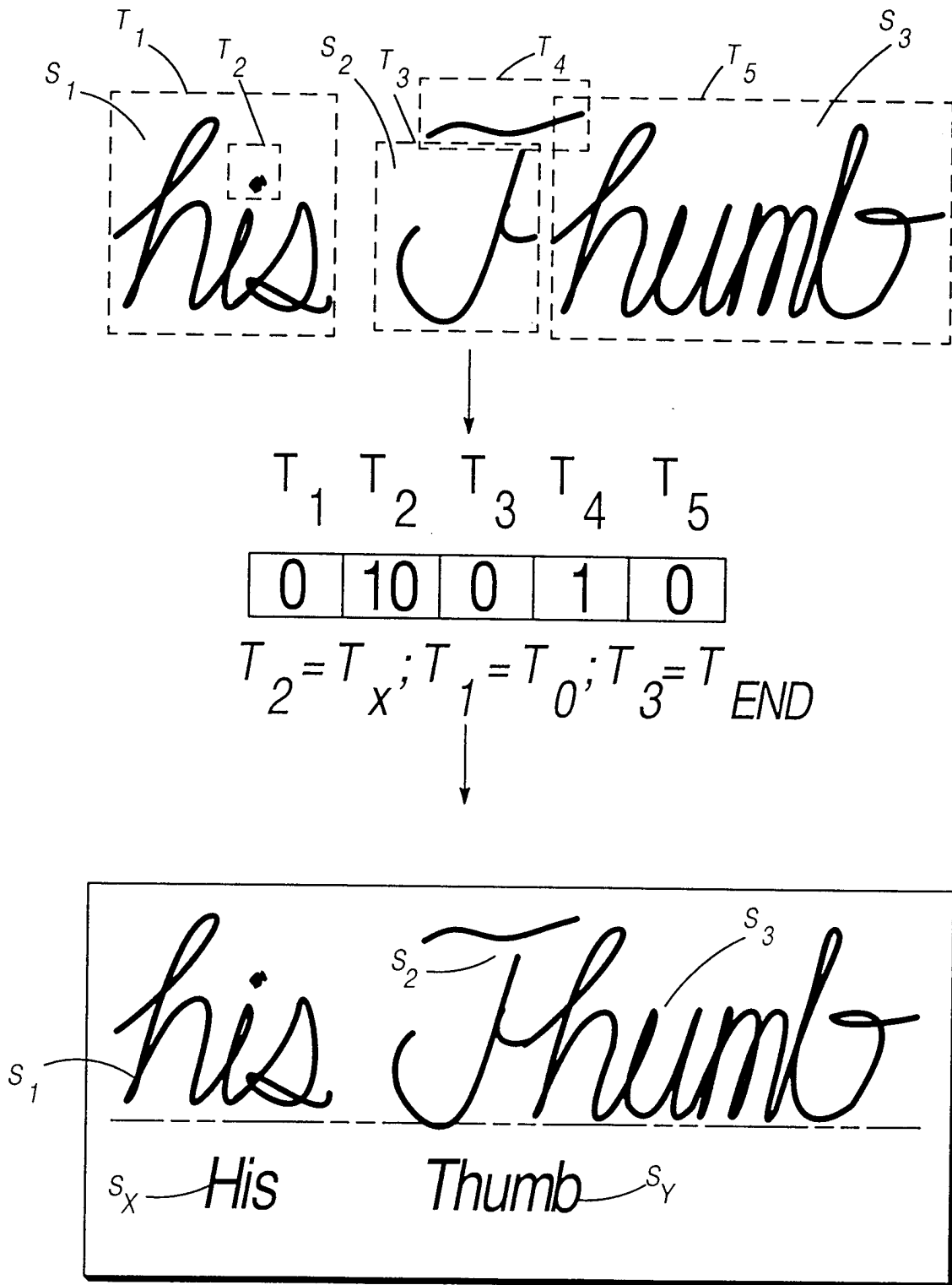


图 7

100