



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99104810.5

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1163847C

[22] 申请日 1999.4.5 [21] 申请号 99104810.5

[30] 优先权

[32] 1998. 5. 7 [33] DE [31] 19820353.5

[71] 专利权人 国际商业机器公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 U·梅尔 W·鲁珀特

审查员 高一昂

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

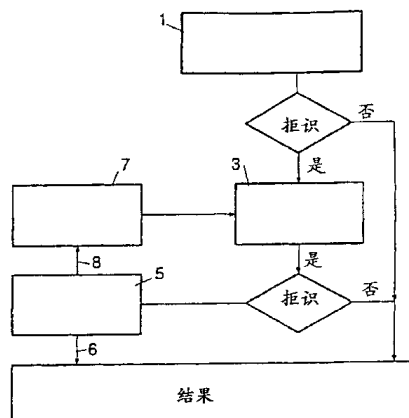
代理人 王 勇 陈景峻

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 2 页

[54] 发明名称 对被显示的一个项目上的模式进行识别的设备和方法

[57] 摘要

一种新的对被显示项目上的模式进行识别的系统。一公知的识别系统被一链接至初级识别的补充识别扩展。未被确定地识别的初级识别结果被送至补充识别,并且未由补充识别确实地识别的任何字符又被送至一校正系统。在这里,操作人员分类这些未识别字符,这些未识别字符然后被用于教导该补充识别部件。因此,该校正系统的被分类数据提供了用于继续的训练处理的训练数据,该训练处理与该校正系统耦合。



1. 用于识别模式的装置，包括：

一第一模式识别系统，用于以第一级可靠性识别模式；

5 一补充模式识别系统，用于以第二级可靠性识别未能由第一模式识别系统以第一级可靠性识别的模式；

一校正系统，用于当该补充模式识别系统未能以第二级可靠性识别模式时接收手工模式识别输入；

10 一模式适应系统，连接到校正系统用于接收来自校正系统的模式识别信息，该模式适应系统包括：

一数据库，用于接收源自给校正系统的输入的信息，该数据库包括：

用于存储将由补充识别系统识别的字符模式的装置；和

15 用于存储将由补充识别系统识别的各模式的属性信息的装置，该存储属性信息的装置包括：

用于存储相关的被存储模式的主识别的装置；

用于存储相关的被存储模式的扫描仪分辨率的装置；

用于存储相关的被存储模式的字符框的宽度和高度的装置；

和

20 用于存储相关的被存储模式的识别 ID 的装置；

所述模式适应系统适应对供给补充识别系统模式的模式识别信息，以提高补充识别系统中识别的可靠性级别。

2. 用于识别模式的装置，包括：

一第一模式识别系统，用于以第一级可靠性识别模式；

25 一补充模式识别系统，用于以第二级可靠性识别未能由第一模式识别系统以第一级可靠性识别的模式；

一校正系统，用于当该补充模式识别系统未能以第二级可靠性识别模式时接收手工模式识别输入；

30 一模式适应系统，连接到校正系统用于接收来自校正系统的模式识别信息，该模式适应系统包括：

一数据库，用于接收源自给校正系统的输入的信息；以及
用于判定关于足够量模式的识别信息已被收集的装置；和
利用被收集模式识别信息，判定为适应供给补充识别系统的
模式识别信息、以提高补充识别系统中识别的可靠性级别的特定
5 时间是否已经到达的装置。

3. 用于识别模式的方法，包括以下步骤：

在初级识别系统中以第一级可靠性进行模式识别；

在补充识别系统中以第二级可靠性识别未能由初级模式识别
系统以第一级可靠性识别的模式；

10 当补充模式识别系统未能以第二级可靠性识别模式时，接收
在校正站输入的手工模式识别；

在模式适应系统接收来自校正系统的模式识别信息；

在一个数据库中存储源自给校正系统的输入的信息，所述数
据库包括有待补充识别系统识别的字符模式，并且对于有待补充
15 识别系统识别的每一模式执行下列步骤：

在数据库中存储相关的被存储模式的主识别；

在数据库中存储相关的被存储模式的扫描仪分辨率；

在数据库中存储相关的被存储模式的字符框的宽度和高度；

以及

20 在数据库中存储相关的被存储模式的识别 ID；然后
适应供给补充识别系统的模式识别信息，以提高补充识别系
统中识别的可靠性级别。

4. 用于识别模式的方法，包括以下步骤：

在初级识别系统中以第一级可靠性进行模式的识别；

25 在补充识别系统中以第二级可靠性识别未能由初级模式识别
系统以第一级可靠性识别的模式；

当补充模式识别系统未能以第二级可靠性识别模式时，接收
在校正站手工输入的模式识别；

在模式适应系统接收来自校正系统的模式识别信息；

30 判定何时已收到有足够数量的模式的识别信息；以及

判定为适应供给补充识别系统的模式识别信息、以提高补充识别系统中识别的可靠性级别的特定时间何时到达。

对被显示的一个项目上的模式进行识别的设备和方法

技术领域

5 本发明一般涉及用于对被显示的一个项目上的模式进行识别的处理。特别地，本发明涉及任何这种包括连续模式适应处理的处理。本发明还涉及执行这种处理的设备。

背景技术

10 在现代商业领域，对被显示项目上的字符模式或字符的识别呈现出日益增长的重要性。特别在银行领域和其它金融活动中，采用具有字符识别部件的数据处理设备，为的是在没有手工协助的情况下，便于传送指令的处理、预打印支票以及其它凭证。这种识别部件还用于自动信件分类中。

15 为此，人们采用一指定的标识符集，例如包括某些专用字符的字母数字集字符。识别处理被用于将赋予最大可能的可靠性的识别分配给用于识别的字符。

20 为了实现这一点，对于待识别的项目在一分类器的最初阶段中的主题数据详细予处理后，称作可靠性因子的数值估计被估算用于考虑到的一个或一些标识符，这些标识符在其后的级中被用作关于对一标识符的项目分配的判定基础。

这些分配判定受残留错误的支配，所述残留错误通过拒绝和接收不准确的标识符（替换）产生。对于最小可能的拒绝并且同时最小替换的比率的需求包括了自动识别处理的矛盾需求。

25 为了提高模式识别的可靠性，已经进行的实验采用了所谓的“多表决”处理，在其中，来自一些模式识别部件的对同一字符的阅读结果被送到一所谓的“收缩部件”（narrowing unit），该收缩部件比较这些结果并且根据下列规则选择总的结果：

- 30 a) 如果所有的识别部件产生相同结果，则总的结果能够随意地从任一识别部件中选择；
- b) 如果这些识别部件中没有一个能够提供可靠的结果，则总的结果是“拒识”（不可识别）；
- c) 如果所有这些识别部件的结果是相同的，但是在这些结果之间

至少有一个具有大于预定阈值（例如 50%）的可靠性因子，则最可靠的值被选择为总的结果；

d) 如果所有这些识别部件的结果是不可比较的，则总的结果为“拒识”（不可识别）。

5 从 DE4133590A1 中我们可以看到一种用于这种信号的分类的处理，在所有情况下的分类代表这些信号的一些可能幅度值的其中之一。在该处理中，下列工作级在一个或多个通道中并行发生：

i) 在所有情况下从一些扫描值中形成样值；

ii) 从每个样值中提取至少一个特征；

10 iii) 从每个样值中提取的这个或这些特征被用作地址，使得能够从表中读出存储在其中的发生可能性。

为了进一步的估计，根据所有样值的发生可能性计算一判定尺度，并且将其与一预定阈值比较。

DE 2112919B2 提出了另一种采用多表决处理的字符识别装置。该
15 装置含有一初始字符处理路径，该路径具有一收集阵列、一处理阵列和一判定阵列，其中的收集阵列获取来自字符的信息，其中的处理阵列接收用于处理的来自该收集阵列的信号，其中的判定阵列接收来自该处理阵列的信号并且在该判定阵列中一字符是可识别的，产生一判定信号到达其输出端。另外，采用了第二字符处理路径，一方面，该
20 第二路径包括另一收集阵列和/或另一处理阵列以及已经存在的判定阵列，或者另一方面，在所有情况下包括第二收集、处理和判定阵列。第二字符处理路径的三个阵列中至少有一个根据与第一字符处理路径的相应阵列不同的原理工作，并且，在第二字符处理路径的输出端，一判定信号与来自第一字符处理路径的一判定信号一起被馈送至
25 一比较阵列中，该比较阵列在二者匹配时产生一识别信号。

该多表决处理还需要采用至少两个识别部件，其中每个部件采用不同的识别算法。但是与先前的处理相比，这仅仅稍微改进了识别处理的可靠性。

从 DE 4407998C2 中我们看到一种用于对凭证的模式识别的过程，其中至少两个不同的模式识别部件用于识别所述模式。还提供了一装置，用于确定一可靠性因子，该因子由用于由所述模式识别部件识别的每个模式的一模糊变量表示，还提供了另一装置，用于估计通

过特定的可靠性因子识别的模式。

DE 4436408C1 描述了一种模式识别处理，其中，在一训练阶段中产生用于一些值的校准规范，这些值用于由一分类器提出的可能的标识符，并且在其识别过程中，由该分类器估计的值由采用该校准规范的不同值替换。

最后，JP-A-8235304 描述了一种具有第一和第二识别部件的字符识别装置，在其中，第二识别部件具有一辅助词典以及一监视部件。根据由用户预定义的校正字符，所提取的特征被馈送至该词典，并且再次执行字符识别。一旦完成第二次字符识别，该辅助词典就被初始化。

除了用于光图象记录的设备 and 现行的识别部件外，在大多数情况下，当今的模式识别系统都包含一校正站，用于邮政应用的这种站可以是一视频编码系统，拒识显示在该系统上并且由人员手工校正，所述人员被专门培训以进行该工作。在这种情况下，被校正的数据，即未被识别或未充分识别的字符的视频图象（非编码信息，NCI），与相关的手工输入的校正字符（编码信息，CI）一起不再用于识别的目的，而是仅用于校正的目的。

在模式识别系统的开发中，大量的字符模式被收集在训练数据库中。它们必须代表所提出的识别任务的特征。在下一级中，字符被采用光学扫描仪数字化（NCI 数据）并且全部被分配至所需的字符类别，例如字母、数字乃至特殊字符，该阶段也称作训练处理。字符识别的质量在很大程度上依赖于该训练数据库。如果数据

- 0 是不可表示的

- 0 在字符形状类别方面是不完善的

- 0 在字符形状的分布方面与实际不一致

- 0 在新字体和时髦的手写体方面是过时的

- 0 是从不同的光记录系统中获得，

则这将产生不满意的识别结果，尽管该训练处理已经正确地执行。

这些训练处理是昂贵的，由于需要许多步骤来保证它们，例如

- 0 模式收集

- 0 评定它们的代表性

- 0 将模式扫描进去
- 0 将字符手工分配至字符类别
- 0 测试新的分类器。

5 因此，它们被尽可能少地执行。可以认为在识别软件的两个版本之间将有大约一年或以上的的时间。而且，由于真正的数据经常是保密的或者私人的，例如在信件的情况中，因此所需数据的收集是一个问题。

发明内容

10 因此，本发明的一个目的是提供一种用于字符识别的方法，该方法允许实现一改进的识别率。

本发明的另一目的是提供一种识别方法，该方法允许相关的识别系统被学习。

本发明的再一个目的是提供一种允许实现上述方法的装置。

15 根据本发明的一个方面，提供一种用于识别模式的装置，其包括：

一第一模式识别系统，用于以第一级可靠性识别模式；

一补充模式识别系统，用于以第二级可靠性识别未能由第一模式识别系统以第一级可靠性识别的模式；

20 一校正系统，用于当该补充模式识别系统未能以第二级可靠性识别模式时接收手工模式识别输入；

一模式适应系统，连接到校正系统用于接收来自校正系统的模式识别信息，该模式适应系统包括：

一数据库，用于接收源自给校正系统的输入的信息，该数据库包括：

25 用于存储将由补充识别系统识别的字符模式的装置；和

用于存储将由补充识别系统识别的各模式的属性信息的装置，该存储属性信息的装置包括：

用于存储相关的被存储模式的主识别的装置；

用于存储相关的被存储模式的扫描仪分辨率的装置；

30 用于存储相关的被存储模式的字符框的宽度和高度的装置；和

用于存储相关的被存储模式的识别 ID 的装置；

所述模式适应系统适应对供给补充识别系统模式的模式识别信

息，以提高补充识别系统中识别的可靠性级别。

根据本发明的另一个方面，提供一种用于识别模式的装置，其包括：

一第一模式识别系统，用于以第一级可靠性识别模式；

5 一补充模式识别系统，用于以第二级可靠性识别未能由第一模式识别系统以第一级可靠性识别的模式；

一校正系统，用于当该补充模式识别系统未能以第二级可靠性识别模式时接收手工模式识别输入；

10 一模式适应系统，连接到校正系统用于接收来自校正系统的模式识别信息，该模式适应系统包括：

一数据库，用于接收源自给校正系统的输入的信息；以及

用于判定关于足够量模式的识别信息已被收集的装置；和

15 利用被收集模式识别信息，判定为适应供给补充识别系统的模式识别信息、以提高补充识别系统中识别的可靠性级别的特定时间是否已经到达的装置。

根据本发明的第三个方面，提供一种用于识别模式的方法，其包括以下步骤：

在初级识别系统中以第一级可靠性进行模式识别；

20 在补充识别系统中以第二级可靠性识别未能由初级模式识别系统以第一级可靠性识别的模式；

当补充模式识别系统未能以第二级可靠性识别模式时，接收在校正站输入的手工模式识别；

在模式适应系统接收来自校正系统的模式识别信息；

25 在一个数据库中存储源自给校正系统的输入的信息，所述数据库包括有待补充识别系统识别的字符模式，并且对于有待补充识别系统识别的每一模式执行下列步骤：

在数据库中存储相关的被存储模式的主识别；

在数据库中存储相关的被存储模式的扫描仪分辨率；

在数据库中存储相关的被存储模式的字符框的宽度和高度；以及

30 在数据库中存储相关的被存储模式的识别 ID；然后

适应供给补充识别系统的模式识别信息，以提高补充识别系统中识别的可靠性级别。

根据本发明的第四个方面，提供一种用于识别模式的方法，其包括以下步骤：

在初级识别系统中以第一级可靠性进行模式的识别；

在补充识别系统中以第二级可靠性识别未能由初级模式识别系统以第一级可靠性识别的模式；

当补充模式识别系统未能以第二级可靠性识别模式时，接收在校正站手工输入的模式识别；

在模式适应系统接收来自校正系统的模式识别信息；

判定何时已收到有足够数量的模式的识别信息；以及

判定为适应供给补充识别系统的模式识别信息、以提高补充识别系统中识别的可靠性级别的特定时间何时到达。

附图说明

此后利用附图给出本发明的进一步细节。

图 1 示出了根据本发明的整个识别系统；

图 2 示出了根据本发明的训练处理的原理；以及

图 3 示出了在一矩阵中字符的形状类别的例子。

具体实施方式

图 1 示出了根据本发明的整个识别系统的结构。它包括至少两个识别子系统，它们被称作初级识别 1 和接在其后的部件 3，部件 3 被训练用来特别识别那些该初级识别没有识别或非常拙劣地识别的字符。该后续部件使用一作为对该初级识别的补充的字符集。因此它被称作补充识别。另外，它必须包含具有形状类别的矩阵，以便能够识别例如出现的新潮的字符形状。图 1 仅仅示出了两个识别子系统 1 和 3。但是，本领域的技术人员还可能实现的是，将另外的这种子系统插入到该初级识别和补充识别之间，或者接在该补充识别之后。

该初级识别具有一普通识别系统的所有性能，在一普通识别系统中，用于各个文本的分类器被一模式适应处理确定。这些分类器包含不同书写类型的特征，这些不同类型的书写在所述识别处理中被识别。因此，该初级识别包括

0 识别算法以及

0 分类器。

分类器对识别结果具有很大的影响。当该初级识别被使用时，它

提供一可靠指数，该指数用于一字符与来自模式适应处理的一字符模式相比的相似程度。如果用于一建议字符的可靠指数较高，则替换的风险就较低。如果该可靠指数下降，则就有上升的字符将被错误地识别的风险。现在，所有的具有低于预定阈值的可靠指数的初级识别 1 5 的被分类字符送到该补充识别 3。

该补充识别仍然未识别或者仅仅错误地识别（拒识）的字符然后被送到一校正系统 5，例如一视频编码系统。在该校正系统中被手工校正的这些拒识现在正常地形成字符识别的最终结果（图 1 中的箭头 6）。

10 现在，根据本发明的识别系统有一辅助模式适应系统 7，该系统 7 接在校正系统 5 之后并且位于该校正系统和补充识别 3 之间，使得能够在后来的过程中采用来自校正系统 5 的输入用于补充识别 3 的进一步训练（教导）。因此，该辅助模式适应或者训练处理被来自校正系统的输入、即被用来启动后来的适应处理的在校正系统中校正和识别 15 的字符所影响，即，在这种情况下，在校正系统中识别的字符不输出作为最终的结果，而是送到该模式适应系统（参见图 1 的箭头 8）。因此，在实际的识别处理中和在校正系统中需要校正工作时，该模式适应处理可以联机执行。在该训练处理之前，每个字符被手工给出所谓的“校正识别”，该校正识别在校正站中联机产生。该训练处理需 20 要这种识别，以便能够计算分类器并且在后面测试识别率，即拒识、替换和命中。这样展现的主要优点是，从校正站中直接传送训练数据。因为该数据已经由适当的扫描仪读入并且给出识别，使得它具有代表性。

因此，供给“校正识别”的手工过程产生于校正站本身。这样优 25 于一分离（脱机）的训练处理，因为它耗时较少并且较便宜。如果满足下列条件，则所提出的联机模式适应处理自动开始：

0 已经收集了足够数量的被分类的字符

0 用于触发该处理的特定时刻被确定（例如，在雇员换班时）。

该模式适应处理根据被分类的字符产生分类符。此后，由新产生的 30 的分类符实现的识别结果在一测试运行中被再次验证。如果该结果达到某一特定的质量，则旧的补充识别被当前新的所替换。

因此，根据该联机模式适应处理的结果，后来的补充识别 3 能够

致力于初级识别 1 的弱点并且还增大了被拒识字符的可靠指数。一字符由此被转换为一被识别的字符（命中）。这些被拙劣地识别的字符的联机连续收集以及在训练处理或模式适应过程中进一步的处理导致了收集消耗的降低和识别质量的提高。

5 下面采用图 2 作为一个例子给出模式适应处理（训练处理）的更详细的说明。

 初级识别 1 具有一分类器，该分类器与识别算法一起构成一识别部件。因此，该初级识别的识别性能通过软件修改确定并且只能通过软件修改校正。但是如上已经指出，由于费用的原因，很少提供分类器的修改。因此，对例如用户的文本仅存在很小的适应可能性，并且
10 在很长时期内，某些字符的识别弱点必须经常由用户认可。

 但是，对于补充识别 3，其分类器与各个算法分离，因为它们在被利用来自校正站的新分类的字符计算时总是采用相同的训练算法。因此，分类器通过模式适应处理被连续不断地改进，从而新的分类器和现存的识别算法每次产生新的补充识别。该分类器能够被自动
15 地联机替换。

 该补充识别系统主要致力于初级识别 1 的弱点，而其分类器也被适当地训练。

 在图 2 的例子中，由初级识别 1 拒绝的字符（拒识）被送到补充
20 识别 3。字符“4”的可靠指数是“29”，由于它低于预定阈值（在本例中是“30”），因此导致该字符被送到补充识别 3。补充识别 3 的第一次分类尝试仍然导致拒识该字符，因为可能导致该字符分类为“4”的可靠指数太接近为“9”的可靠指数（应该指出的是，各个阈值和两个字符由于其可靠指数相互之间太接近而被拒识的范围二者
25 都可根据需要确定）。因此，补充识别 3 仍然决定拒识该字符。被拒识的字符所在的字段，即在当前例子中的分段字符（NCI），根据一标准（刻度）的字符框的该分段字符可以被直接送到模式适应处理，现在该分段字符被送到校正系统 5。这里该字符被给出一主识别（所需的识别）。因此，在控制系统处的人员清楚地表示该字符的特征（在该例中为“9”）。现在它被作为一具有附加属性的图象存储在一数据库
30 中，该数据库包含用于辅助模式适应或训练处理的选择物。这些附加属性的例子可以是：

0 主识别

0 扫描仪的分辨率

0 字符框的宽度和高度

0 用于识别 - ID (Reco-ID) 的字段。

- 5 现在，该联机训练处理（重新训练）保证补充识别 3 的进一步分类产生用于分类为“9”的足够高的可靠指数（参见下面）。因此，该字符不再被送到校正系统，而是被正确地识别。

补充识别 3 的分类器联机调整文本（在实际工作场所进行训练），因此提高了整个系统的识别质量。

- 10 来自拒识字符的数据库的分类字符被给出一在相关字符类别中的格式类别。对于每一字符类别存在相应的一些格式类别，从而覆盖字符的偏差，以便用于训练处理。

图 3 示出了用于字符类别“4”的格式类别原理。

- 15 对于在一字符类别范围内的每个格式类别，来自其它字符类别的相关格式类别被用来在训练过程中自动地计算分类器。最好是采用处理过程，在该过程中，区域特性和反一特性被用于识别（参见 EP - B - 0 632404）。该过程具有的优点是，在校正系统中，在字符分类后，在训练处理（模式适应处理）中不需要其它的手工维护。

- 20 可以分级实现该模式适应处理。在第一级中，来自校正系统的被校正字符被存储一特定时期。该数据然后在训练处理中处理，在识别软件的制造商的生产车间实现该训练过程是可能的。作为该训练过程的结果，分类器被获得，该分类器被加载到该补充识别。该补充识别现在作为一后续的识别部件并且将拒识传送至校正系统。但是，在该第一级中，用于该第一识别系统的起动的后来的过程脱机执行。这
25 里，该校正站仅用于收集初始训练数据。字符被分类并且字符外形被存储。数据的处理（训练处理）脱机进行。然后，来自第一训练处理的分类器仅被加载一次，例如在用户的房屋里，整个系统就被投入运行。

- 30 在第二阶段，训练处理然后被合并到补充识别中，使得该训练处理然后被联机启动（请进一步详细说明）并且能够从一由校正系统构造的字符数据库中读其数据。

在此提出的系统的主要优点是，它经常提供比初级识别系统更好

的结果。即使一具有新的优良结果的新识别系统被投入市场，它也将能提供比这里描述的系统更好的结果。本系统将仅在产生拒识时，即当可能通过补充识别改进时才开始工作。

这样就能够提供一种自教学识别系统，与现存系统相比，该系统
5 大大增加了识别率。

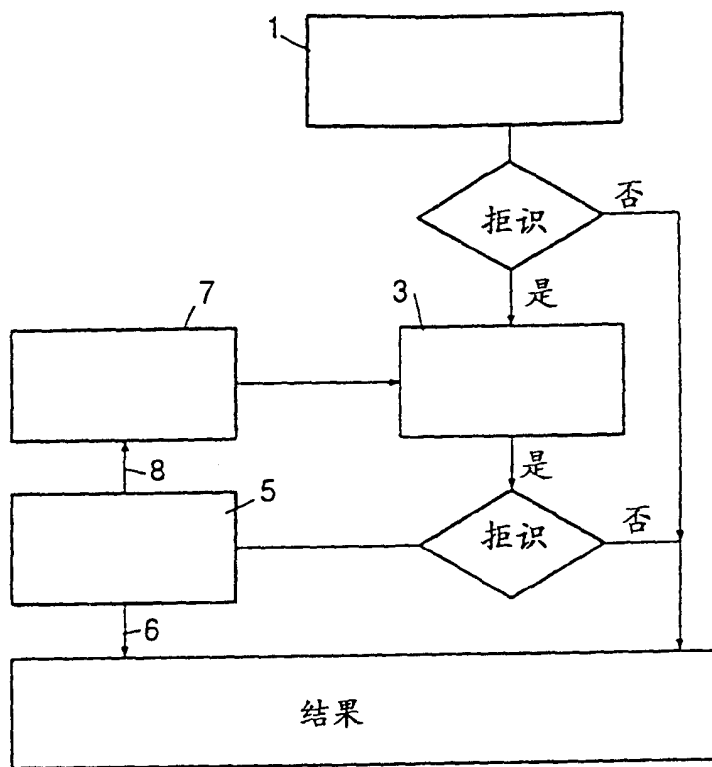


图 1

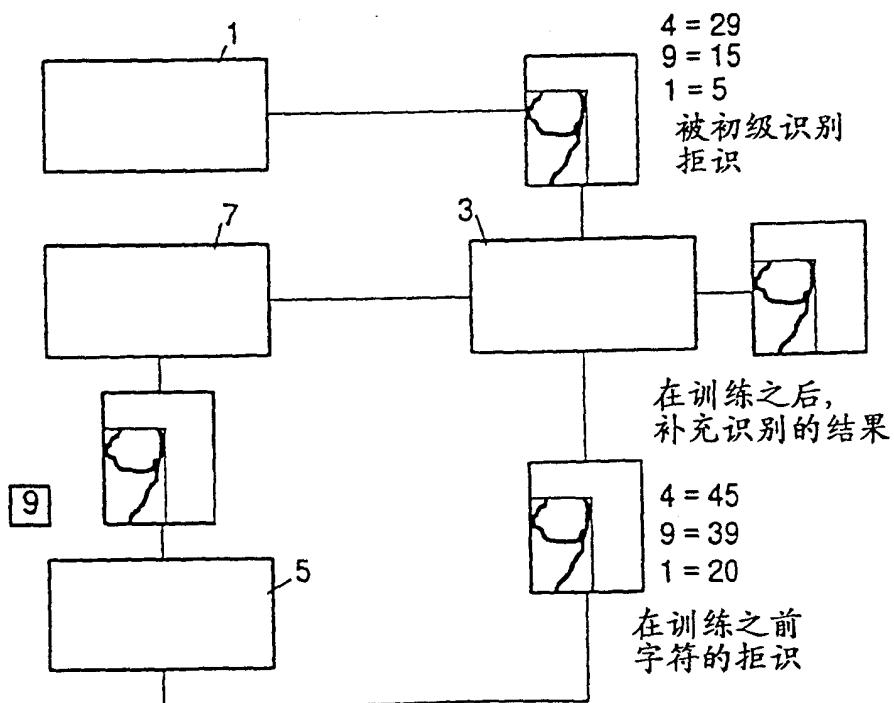


图 2

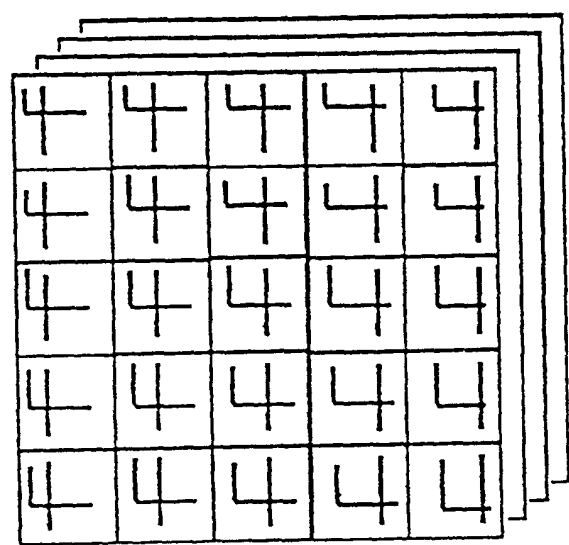


图 3