

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01N 33/53

G01N 33/558

G06F 9/44



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03154445.2

[43] 公开日 2005 年 4 月 6 日

[11] 公开号 CN 1603826A

[22] 申请日 2003.9.29 [21] 申请号 03154445.2

[71] 申请人 艾斯恩科技股份有限公司

地址 台湾省台南市

[72] 发明人 蔡横松 黄政阳 张亨菖 陈仁龙
周义昌

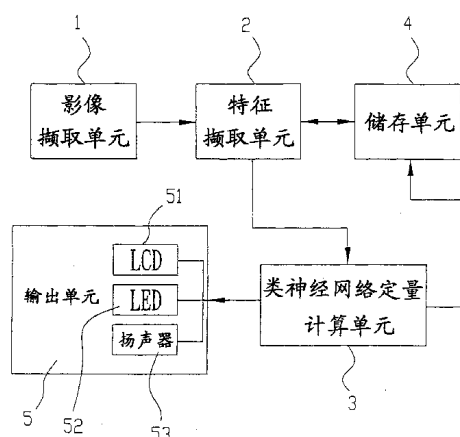
[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司
代理人 李 强

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称 快速免疫检验试纸定量机及其定量方法

[57] 摘要

本发明是有关于一种快速免疫检验试纸定量机及其定量方法，其主要是利用一影像撷取单元自快速免疫检验试纸上取得一数字影像，并透过特征撷取单元在这数字影像中选择性撷取至少一个主要特征，且将该等主要特征输入类神经网络定量单元，以进行定量计算，而计算的定量结果则输出至输出单元。



ISSN 1008-4274

1. 一种快速免疫检验试纸定量机，其特征在于包括：

一影像撷取单元，其内具有光学影像撷取装置，供撷取快速免疫检验试纸的数字影像；

5 一特征撷取单元，以数字影像处理程序选择性撷取该检验试纸的数字影像的至少一个定量特征；

一类神经网络定量单元，具有复数个可塑性认知次网络，每一可塑性认知次网络是利用错误回传算法来定量检验快速免疫检验试纸的主要特征；

一储存单元，储存复数参数值，该复数种参数值包括复数个特征值、复数
10 个可塑性认知次网络的权重值、复数个可塑性认知次网络的临界值、以及系统相关参数值；

一输出单元，可将类神经网络定量单元计算得到定量结果数据输送至输出单元显示；

据此，利用光学影像技术撷取快速免疫检验试纸的主要特征，并将此主要
15 特征经核心技术的类神经网络定量单元定量计算后，得到一定量结果，且显示于输出单元。

2. 如权利要求1所述的快速免疫检验试纸定量机，其特征在于：该快速免疫检验试纸的主要特征包括：检验测试品管线、检验测试结果线的可供定量计算快速免疫检验试纸结果的影像特征。

20 3. 如权利要求1所述的快速免疫检验试纸定量机，其特征在于：该可塑性认知次网络是透过复数个权重值及临界值建立而成。

4. 如权利要求1所述的快速免疫检验试纸定量机，其特征在于：该影像撷取单元是采用背光式电荷耦合元件、金属氧化半导体作为影像撷取装置。

5. 如权利要求1所述的快速免疫检验试纸定量机, 其特征在于: 该影像撷取单元是采用光学扫描元件作为影像撷取装置。

6. 如权利要求1所述的快速免疫检验试纸定量机, 其特征在于: 该特征撷取单元是由具有高速算术逻辑运算特性的微处理器负责执行处理及运算。

5 7. 如权利要求1所述的快速免疫检验试纸定量机, 其特征在于: 该特征撷取单元是由数字信号处理器负责执行处理及运算。

8. 如权利要求1所述的快速免疫检验试纸定量机, 其特征在于: 该类神经网络定量单元是由具有高速算术逻辑运算特性的微处理器负责执行处理及运算。

10 9. 如权利要求1所述的快速免疫检验试纸定量机, 其特征在于: 是由数字信号处理器负责执行处理及运算。

10. 如权利要求1所述的快速免疫检验试纸定量机, 其特征在于: 该输出单元包括一液晶显示器、复数个发光二极管、以及一扬声器。

11. 如权利要求1所述的快速免疫检验试纸定量机, 其特征在于: 该特征
15 撷取单元、类神经网络定量单元以及储存单元能整合于一集成电路平台上。

12. 一种快速免疫检验试纸定量方法, 包括下列步骤:

(A) 提供一特定量的快速免疫检验试纸;

(B) 将该试纸置入一影像撷取单元, 以取得该试纸的数字影像;

(C) 对所取得特定量的试纸的数字影像进行初步判读, 以判断该待定量的
20 试纸进行的检测是否为有效测试及测试的初步结果;

(D) 利用一特征撷取单元撷取该试纸的数字影像中的至少一个主要特征;

(E) 透过一类神经网络定量单元对所撷取的数字影像的主要特征进行定量计算;

(F) 将计算后所得到的定量数据结果输出至输出单元。

13. 如权利要求12所述的一种快速免疫检验试纸定量方法, 其特征在于, 该光学影像撷取装置是利用背光式电荷耦合元件或互补性金属氧化半导体撷取该试纸的数字影像。

5 14. 如权利要求12所述的一种快速免疫检验试纸定量方法, 其特征在于: 该光学影像撷取装置是利用光学扫描元件撷取该试纸的数字影像。

15. 如权利要求12所述的一种快速免疫检验试纸定量方法, 其特征在于: 步骤(C)所述的初步判读是以检验测试品管线及检验测试结果线反应后的颜色深浅作为是否为测试成功的分析依据。

10 16. 如权利要求12所述的一种快速免疫检验试纸定量方法, 其特征在于: 所述的步骤(D)中, 所述主要特征是包括检验测试品管线、检验测试结果线。

17. 如权利要求12所述的一种快速免疫检验试纸定量方法, 其特征在于: 所述步骤(D)中, 更利用一储存单元储存复数种参数值, 该复数种参数值包括复数个特征值、复数个类神经网络的权重值、复数个类神经网络的临界值以
15 及系统相关参数值。

18. 如权利要求12所述的一种快速免疫检验试纸定量方法, 其特征在于: 所述的类神经网络定量单元是透过复数个权重值及临界值建立一可塑性认知网络, 并将复数个特征值输入该可塑性认知次网络, 以进行定量计算处理。

19. 如权利要求12所述的一种快速免疫检验试纸定量方法, 其特征在于:
20 所述的输出单元包括一液晶显示器、复数个发光二极管、以及一扬声器。

快速免疫检验试纸定量机及其定量方法

5 技术领域

本发明是有关于一种快速免疫检验试纸定量机及其定量方法,尤其是指一种利用光学影像技术撷取快速免疫检验试纸的主要特征,并将此主要特征经核心技术的类神经网络定量单元定量计算后,得到一定量结果,并且显示在输出单元的快速免疫检验试纸定量机及其定量方法。

10

发明背景

快速免疫检验试纸 (Rapid Immunochromatographic Test) 是一种利用免疫层析原理,带着胶体金粒子来呈色的试纸,此种试纸的表面被覆一层单株抗体,该单株抗体与血液样品或血清样品中待测的抗原或蛋白质具有专一性。因此,当取得血液样品或血清样品并将之滴于试纸上后,样品中的液体将随着胶体金粒子利用毛细原理沿着试纸向上移动,当其到达该试纸的检测试结果线 (Test Line) 时,任何在该血液样品或血清样品中的待测抗原或蛋白质皆会被抓住而呈色;之后该血液样品或血清样品会继续往该试纸的检验测试品管线 (Control Line) 移动且呈色。当该检验测试品管线呈色出现,表示血液样品或血清样品于试纸上的反应已完成,倘若检验测试结果线及检验测试品管线都无呈色,则表示检验测试失败。

而目前快速免疫检验试纸的检验测试结果的判读,是等检验测试结果线及检验测试品管线出现时,肉眼利用管线呈色后的颜色的深浅进行判断检验测试结果线及检验测试品,即若检验测试结果线较检验测试品管线颜色深表示待测的抗原或蛋白质浓度高于检验测试品管线,若检验测试结果线颜色浅,则表示待测的抗原或蛋白质浓度低于检验测试品管线;然而,此一判读方式仅能进行

半定量 (Semi - Quantitation) 的判读, 使得该快速免疫检验试纸只能用于判断正常或不正常、高浓度或低浓度, 而无法得到一个定量数据 (Quantitation) 的结果。

发明人因此本着积极发明的精神, 研发一种可以解决习知快速免疫检验试纸只能进行半定量判决缺陷的仪器与方法, 几经研究、实验, 终至完成本发明, 以期能够据此嘉惠世人

发明内容

本发明的主要目的之一, 在于提供一种快速免疫检验试纸定量机及其定量方法, 以期能够对快速免疫检验试纸测试后的结果进行判读及计算, 从得到定量的数据。

本发明的主要目的之一, 还在于提供一种快速免疫检验试纸定量机及其定量方法, 能针对各种快速免疫检验试纸进行其测试结果的判读与计算, 并得到其定量的数据。

本发明的主要目的之一, 还在于提供一种快速免疫检验试纸定量机及其定量方法, 能随时更新定量所需的影像特征。

本发明所述的快速免疫检验试纸定量机包括:

一影像撷取单元, 利用一般式影像撷技术取得一快速免疫检验试纸的数字影像;

一特征撷取单元, 利用数字影像处理程序撷取快速免疫检验试纸上的至少一定量特征的数字影像, 该一定量特征可为试纸检验测试品管线、试纸检验测试结果线...等快速免疫检验试纸上的影像特征;

一类神经网络定量单元, 其具有复数个已训练完成的可塑性认知次网络, 每一次网络用一错误回传算法修正网络的权重值, 同时, 并以数次网络所组成的架构, 作为定量计算的核心技术;

一储存单元, 是储存复数种参数值, 如复数个特征值、复数个次网络的权

重值、临界值、以及系统相关参数值。

一输出单元，其具有液晶显示器、发光二极管、扬声器，可输出定量数据结果。

根据本发明提供的技术方案，利用影像撷取单元取得快速免疫检验试纸的数字影像，并由特征撷取单元自其上撷取至少一定量的特效数字影像，再经类神经网络定量单元加以运算，并进行定量，最后将运算后的一定量数据结果输出至输出单元。

本发明所述的快速免疫检验试纸定量方法，包括下列步骤：

- (A) 提供一特定量的快速免疫检验试纸；
- 10 (B) 将该试纸置入一影像撷取单元，以取得该试纸的数字影像；
- (C) 对所取得特定量的试纸的数字影像进行初步判读，对该待定量的试纸进行是否为有效测试及初步结果进行判断；
- (D) 利用一特征撷取单元撷取该试纸的数字影像中的至少一个主要特征；
- (E) 透过一类神经网络定量单元对所撷取的数字影像的主要特征进行定
- 15 量计算；
- (F) 将计算后所得到的定量数据结果输出至输出单元。

附图说明

- 图1：本发明的结构方块图；
- 20 图2：本发明的可塑性认知网络架构的示意图；
- 图3：本发明的错误回传式类神经网络的示意图；
- 图4：本发明的定量方法的动作流程图；
- 图5：本发明的快速免疫检验试纸定量机的实体示意图。

图号说明：

- 25 (1) 影像撷取单元
- (2) 特征撷取单元

(3) 类神经网络定量单元

(31) 次网络 (32) 次网络 (33) 次网络 (34) 次网络

(4) 储存单元

(5) 输出单元

5 (51) 液晶预示器 (52) 发光二极管 (53) 扬声器

(61) 检验试纸入口

(5) 快速免疫检验试纸定量机

(62) 试纸出口

(63) 影像撷取装置

10

具体实施方式

首先,请参阅图1所示,本发明的快速免疫检验试纸定量机主要是由一影像撷取单元(1)、一特征撷取单元(2)、一类神经网络定量单元(3)、一储存单元(4)、以及一输出单元(5)所组成。该影像撷取单元(1),是用来取得待定量的快速免疫检验试纸的数字影像;于本实施例中,该影像撷取单元(1)可为任何光学影像撷取装置,较佳者为一般光学扫描装置,例如:馈纸式光学扫描仪或分纸式高速扫描仪,最佳者为背光式电荷耦合元件(Charge Coupled Device, CCD)或互补性金属氧化半导体(Complementary Metal-oxide Semiconductor, CMOS)影像撷取装置。其中,以背光式电荷耦合元件(CCD)或互补性金属氧化半导体(CMOS)影像撷取装置得取快速免疫检验试纸的数字影像的速度比一般光学扫描装置的速度快很多,因此若采用背光式电荷耦合元件(CCD)或互补性金属氧化半导体(CMOS)影像撷取装置可缩减撷取快速免疫检验试纸影像的时间。该特征撷取单元(2)是依据一连串的数字影像处理程序来撷取快速免疫检验试纸数字影像的主要特征,其所撷取的主要特征可

15 为试纸检验测试品管线、试纸检验测试结果线等。

20

该类神经网络定量单元(3),是透过复数个权重值及临界值建立可塑性

认知次网络 (Plastic Perceptron) (31)、(32)、(33)，并利用数个已训练完成的可塑性认知次网络 (31)、(32)、(33) 所组成的架构 (请一并参阅图2所示)，该可塑性认知次网络 (31)、(32)、(33) 是由多个具有单一隐藏层以及单一输出节点的错误回传类神经网络所构成，其个数由分类类别的数目所决定，每一可塑性认知次网络 (31)、(32)、(33) 即代表一类别，且各可塑性认知次网络 (31)、(32)、(33) 间互相独立，可平行分散处理，同时其隐藏层节点相当少，使得每一个可塑性认知次网络 (31)、(32)、(33) 都能轻易快速收敛 (Converge)，并且在增加一新的可塑性认知次网络 (34) (增加另一快速免疫检验试纸类别) 时，能够无须重新训练其它可塑性次网络 (31)、(32)、(33)，而只须将新的可塑性认知次网络 (34) 加入该网络架构中即可 (如图2所示)；该可塑性认知次网络 (31)、(32)、(33) 的训练方法是利用习知的错误回传算法 (Back Propagation)，并令每一个可塑性认知次网络 (31)、(32)、(33) 以错误回传算法来定量检验快速免疫检验试纸的主要特征，而该错误回传算法的相关演算流程则可参图3所示，其步骤为：

- 步骤一：初始化权重值 (Weights) 和临界值；
- 步骤二：输入样型和设定想要的输出；
- 步骤三：计算网络实际的输出值；
- 步骤四：调整权重值和临界值；
- 步骤五：回到步骤一，直到所有的权重值和临界值稳定为止。

该储存单元 (4)，可视为一具有复数参数值的资料库，该参数值包括复数个特征值、复数个次网络的权重值、临界值、或系统相关参数值。定量运算是将影像特征资料输入至已训练过的神经网络 (即已设定好参数值) 中其中神经网络的计算皆根据该参数值 (即权重值) 来计算。其中，每一种影像特征皆需不同参数值的神经网络才能进行定量运算。在本实施中，该等特征值用以作为每一可塑性认知次网络 (31)、(32)、(33) 进行定量的依据；至于权重

值以及临界值是用来供类神经网络定量单元(3)透过该等权重值及临界值来建立一错误回传演算法与可塑性认知网络架构。

该输出单元(5)，包括一液晶显示器(LCD)) (51)、复数个发光二极管(LED) (52)，以及一扬声器(53)，其主要是当类神经网络定量单元(3)将定量结果输出至输出单元(5)后，输出单元(5)的扬声器(53)将发出完成定量计算的声响，发光二极管(52)会发出灯光或呈闪烁状，液晶显示器(51)则显示定量结果的数据。

前述的特征撷取单元(2)以及类神经网络定量单元(3)是由具有高速算术逻辑运算特性的微处理器或数字信号处理器(DSP)晶片组等电子元件平台负责执行处理及运算；同时，该特征撷取单元(2)、类神经网络定量单元(3)及储存单元(4)能整合于一集成电路平台上。

参阅图4所示，本实施例所述的快速免疫检验试纸定量方法的步骤为：

- (A) 提供一待定量的快速免疫检验试纸；
- (B) 将该试纸置入一影像撷取单元(1)，以取得该试纸的数字影像；
- 15 (C) 对该试纸的数字影像进行初步判定；
- (D) 利用一特征撷取单元(2)撷取于该试纸上的至少一个主要特征的数字影像；
- (E) 透过一类神经网络定量单元(3)来对所撷取的主要特征数字影像的特征值作运算，并进行定量；
- 20 (F) 将运算后的定量结果输出至输出单元(5)。

再以定量甲型胎儿球蛋白(Alpha-Fetalprotein)免疫检验试纸为例，并请参阅图4的动作流程图。首先，选取一张待定量的快速免疫检验试纸(步骤S301))，并将该试纸置入影像撷取单元(1)(一并参照图1)以取得特定量试纸的数字影像(步骤S302)，取得试纸的数字影像后先进行初步结果分析，以对待定量试纸进行检验测试品管线及检验测试结果线分类与初步的判读；例如：待定量试纸仅含单一线的特征，则响应失败，若是两条线特征均有，则根

据检验测试结果线与检验测试品管线深浅比较，响应正常或不正常（步骤S303）。

当其响应为不正常时，则其将此一不正常状态输出至输出单元（5），使扬声器（53）发出警示声响，发光二极管（52）发生警示灯光，并在液晶显示器（51）上显示错误信息。

不论响应为正常或不正常，都再利用特征撷取单元（2）撷取待定量试纸的数字影像中的主要定量特征（步骤S304），例如：试纸检验测试品管线、试纸检验测试结果线等定量特征，并将撷取到的定量特征送至类神经网络定量单元（3）进行定量计算处理（步骤S305）使供输出一定量结果至输出单元（5），这时输出单元（5）中的扬声器（53）将发出完成定量声响，发光二极管（52）发出灯光或发出一闪一闪的灯光，液晶显示器（51）则会显示定量结果数据。

图5是显示本发明的快速免疫检验试纸定量机（5）的实体示意图，显示各种免疫检验试纸是由试纸入口（61）送入，继而透过背光式电荷耦合元件（CCD）或互补性金属氧化半导体（CMOS）影像撷取装置（63）来取得该快速免疫检验试纸的数字影像，以供定量，最后再由试纸出口（62）送出。

当然，本发明的快速免疫检验试纸定量机（6）仅须将经外部训练后的参数值储存至储存单元（4）而对储存单元（4）的参数值加以调整，训练类神经网络定量单元（3）中的可塑性认知次网络（31、）（32）、（33）则可定量不同免疫检验试纸，例如：甲型胎儿球蛋白免疫检试纸、PSA免疫检验试纸等各种快速免疫检验试纸。其中，可塑性认知次网络的训练方法是利用习知的错误回传算法（Back, Propagation）。

由以上的说明可知，本发明是主要利用背光式电荷耦合元件（CCD）或互补性金属氧化半导体（CMOS）影像撷取装置（63）来快速取得特定量的快速免疫检验试纸的数字影像，并抽取该数字影像的主要特征，供透过一利用错误回传式算法完成训练的可塑性认知次网络（31）、（32）、（33）的类神经网络定量单元（3）进行定量计算处理，并在定量处理完后将该定量结果数据输出

至输出单元(5)，且由输出单元(5)中的液晶显示器(51)、发光二极管(52)及扬声器(53)提示操作人员该试纸检验的定量结果，达到可透过定量量化的方式提高人员的判读准确率，并能定量各种不同快速免疫检验试纸，而且能随时更新定量所需影像特征的效果；亦即，将重新训练的影像特征资料，加载快速免疫时验试纸定量机(6)中的储存单元(4)即完成更新。

因此，本发明无论就目的、手段及功效，均显示其迥异于习知技术的特征，为快速免疫检验试纸定量机及其定量方法的一大突破，恳请贵审查委员明察，早日授予专利，使社会受益。上述实施例仅是为了便于说明而举列而已，本发明所主张的专利权利保护范围以权利要求书所限定的范围为准。

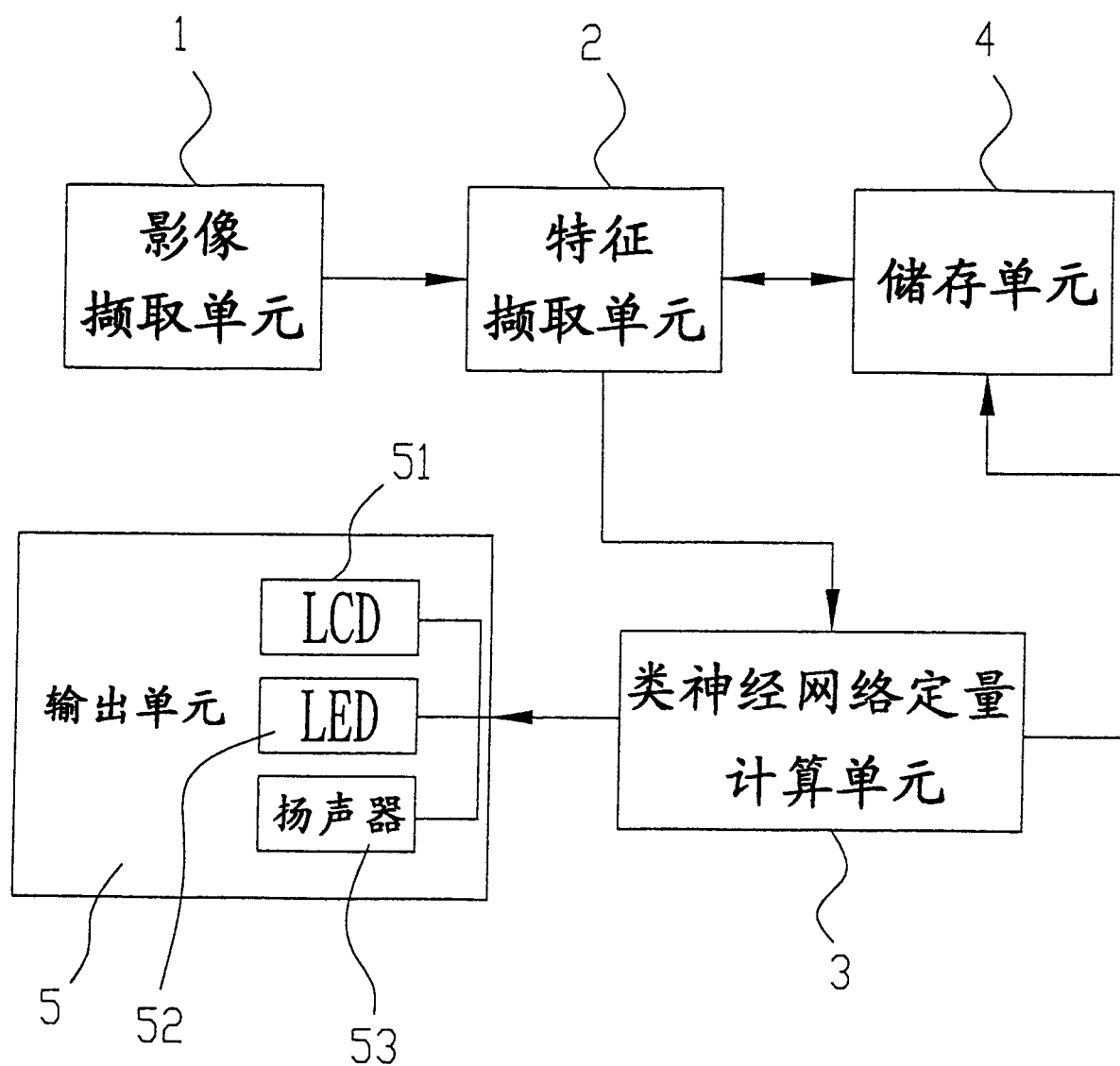


图 1

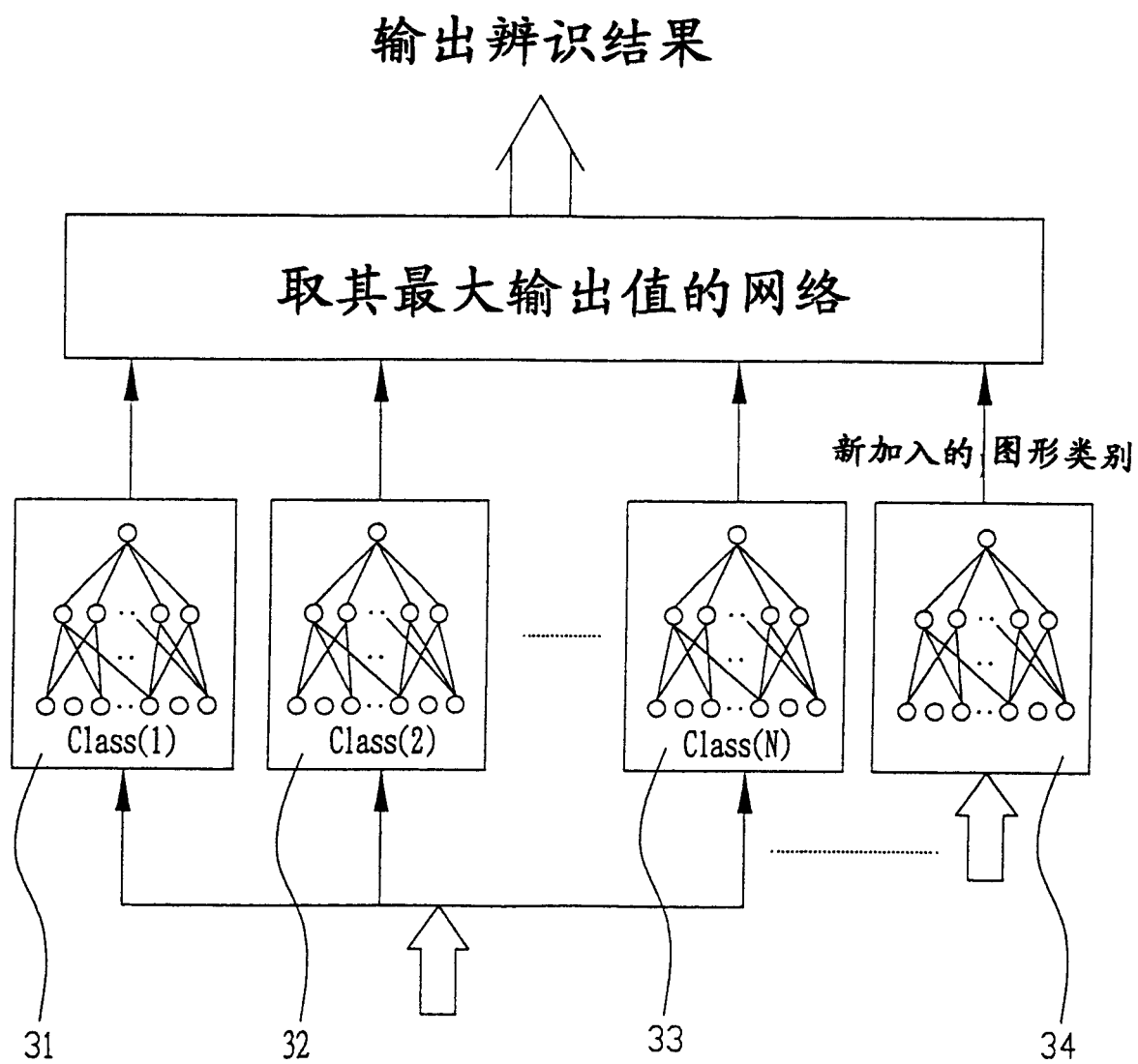


图 2

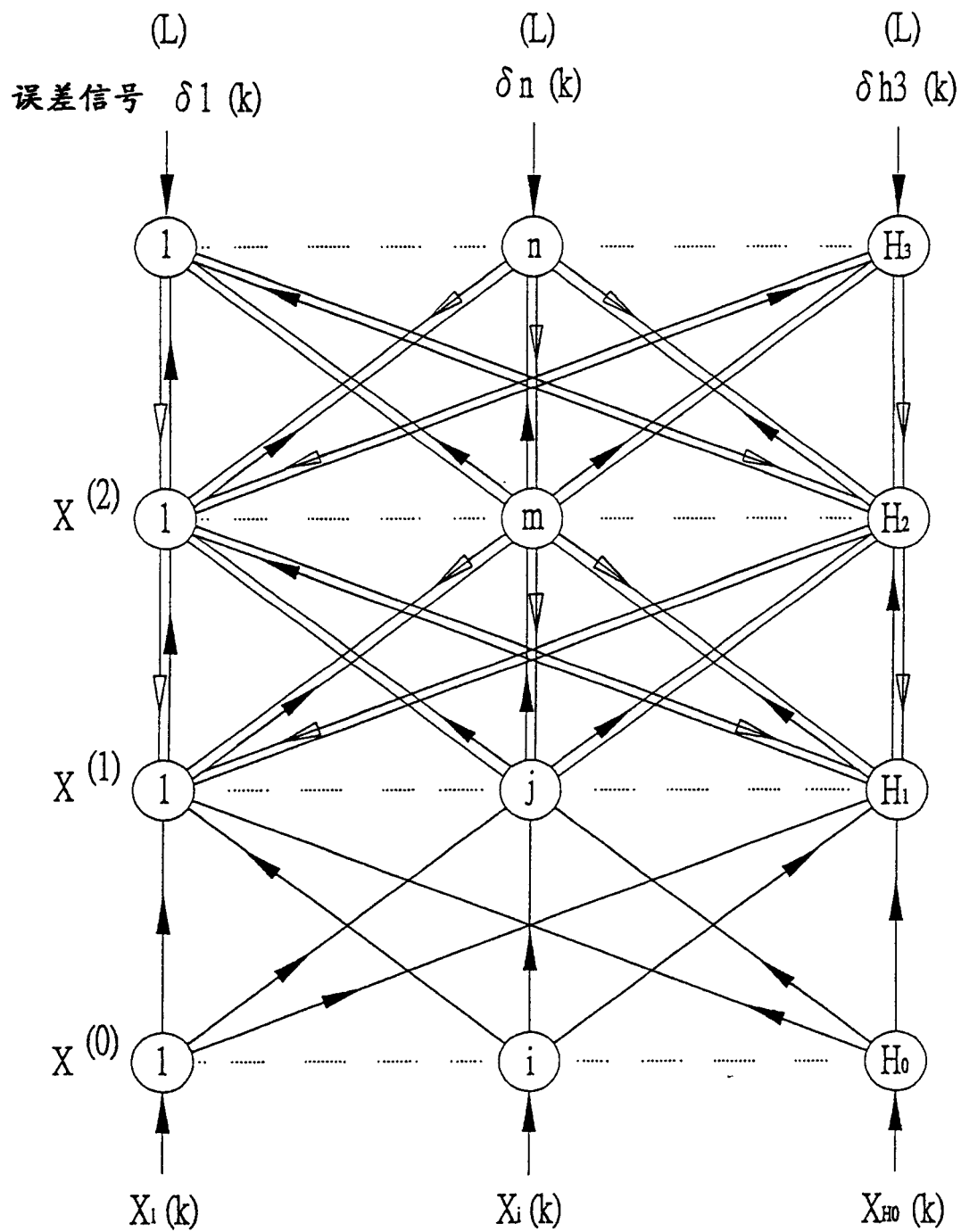


图 3

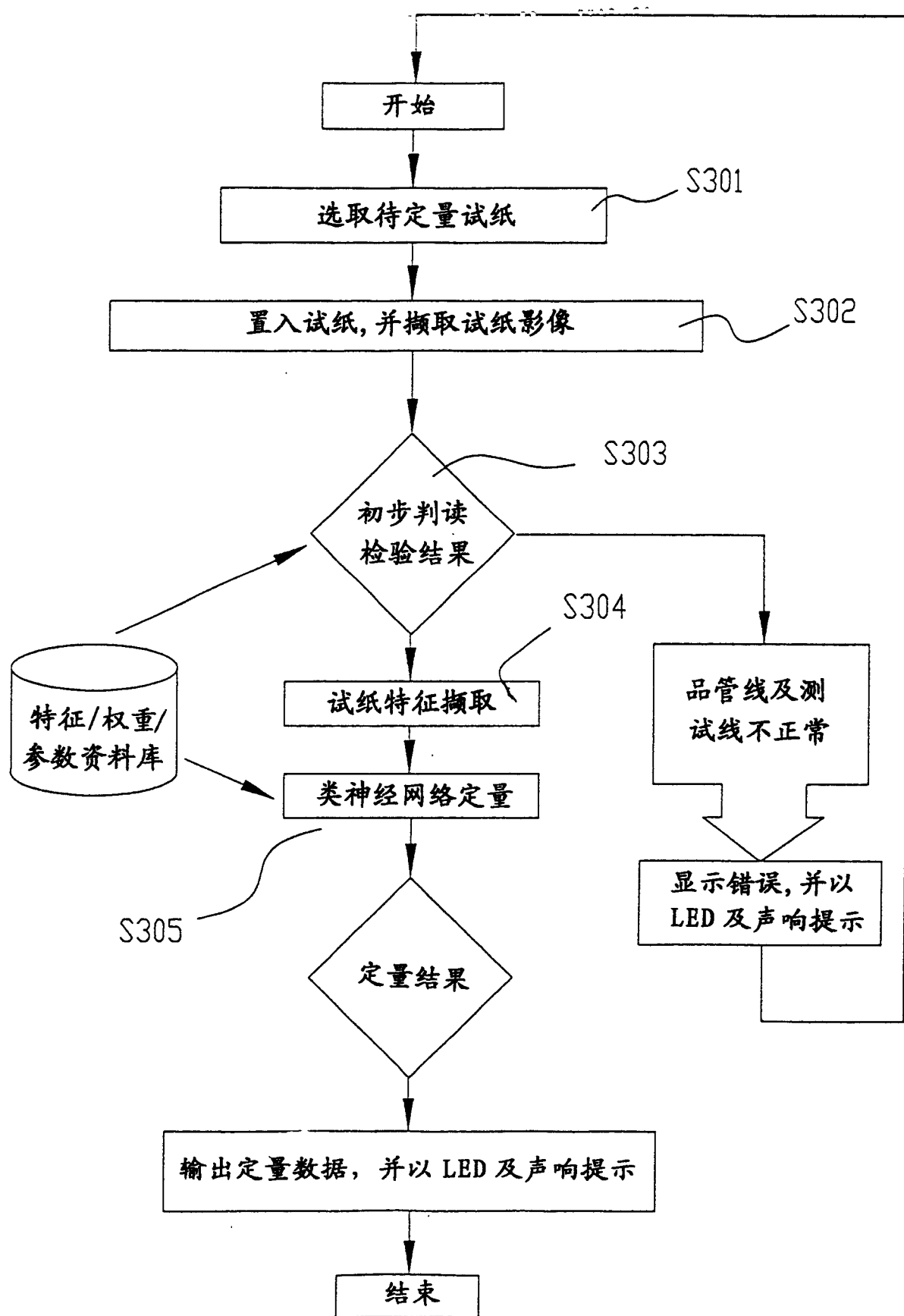


图 4

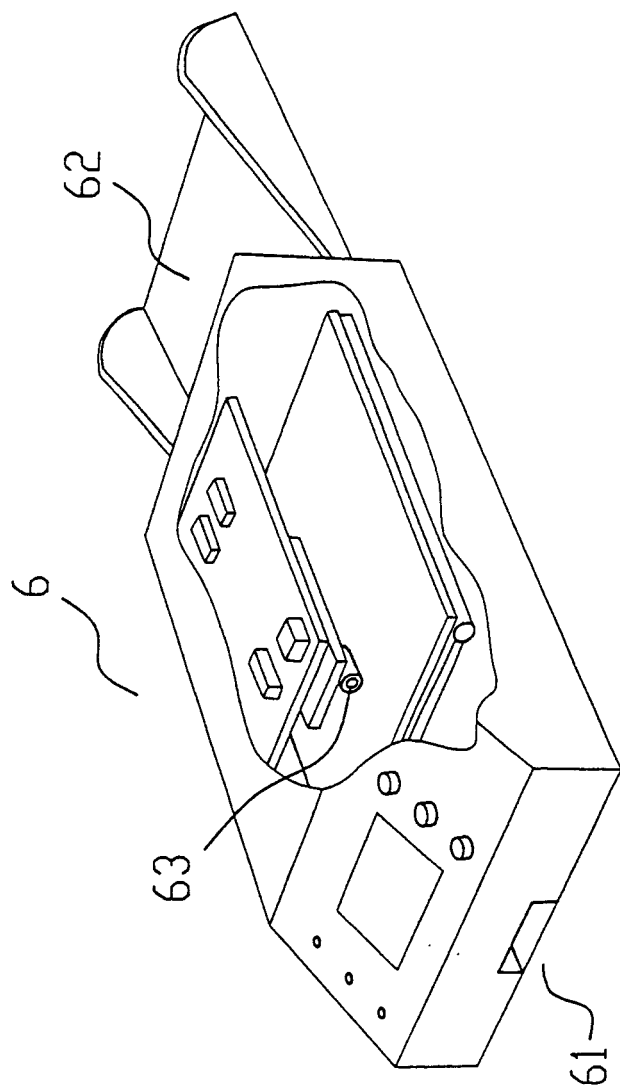


图 5

专利名称(译)	快速免疫检验试纸定量机及其定量方法		
公开(公告)号	CN1603826A	公开(公告)日	2005-04-06
申请号	CN03154445.2	申请日	2003-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	艾斯恩科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	艾斯恩科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	艾斯恩科技股份有限公司		
[标]发明人	蔡横松 黄政阳 张亨菴 陈仁龙 周义昌		
发明人	蔡横松 黄政阳 张亨菴 陈仁龙 周义昌		
IPC分类号	G01N33/53 G01N33/558 G06F9/44		
代理人(译)	李强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明是有关于一种快速免疫检验试纸定量机及其定量方法，其主要是利用一影像撷取单元自快速免疫检验试纸上取得一数字影像，并透过特征撷取单元在这数字影像中选择性撷取至少一个主要特征，且将该等主要特征输入类神经网络定量单元，以进行定量计算，而计算的定量结果则输出至输出单元。

