



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101782524 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 18

(21) 申请号 200910263705. 1

(22) 申请日 2009. 12. 30

(30) 优先权数据

2009-011303 2009. 01. 21 JP

(73) 专利权人 希森美康株式会社

地址 日本兵库县

(72) 发明人 山田和宏

(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 11038

代理人 崔成哲

(51) Int. Cl.

G01N 21/84(2006. 01)

G01N 1/36(2006. 01)

G01N 21/47(2006. 01)

G01N 21/64(2006. 01)

G01N 21/35(2006. 01)

G06K 9/46(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4761075 , 1988. 08. 02, 说明书第 4-5 栏、

附图 1.

US 4761075 , 1988. 08. 02, 说明书第 4-5 栏、

附图 1.

CN 1399131 A, 2003. 02. 26, 说明书第 5 页、

附图 3.

EP 0725268 B1, 2005. 04. 20, 全文 .

CN 101137046 A, 2008. 03. 05, 全文 .

审查员 崔秀艳

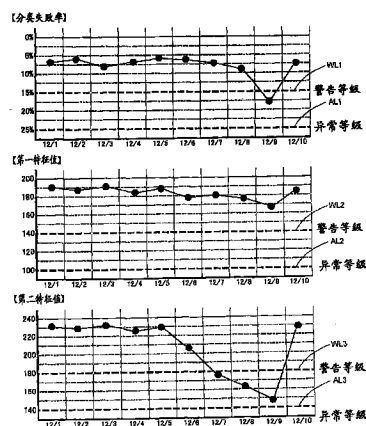
权利要求书3页 说明书23页 附图29页

(54) 发明名称

细胞图像处理装置、细胞图像处理方法及
计算机系统

(57) 摘要

本发明提供一种细胞图像处理装置,其特征
在于,包括:摄像部,对通过将包含细胞的检体在
载玻片上涂抹而制作的涂抹标本进行摄像,取得
与上述载玻片上涂抹的上述检体中包含的上述细
胞相关的细胞图像;显示部;以及处理部,该处理
部构成为进行以下处理,即根据由上述摄像部取
得的上述细胞图像,取得反映了上述细胞图像的
规定的特征的特征值,并且控制上述显示部,以显
示出所取得的上述特征值的变动的画面。



1. 一种细胞图像处理装置,其特征在于,包括:

摄像部,对通过将包含细胞的检体在载玻片上涂抹而制作的涂抹标本进行摄像,取得与在上述载玻片上涂抹的上述检体中包含的上述细胞相关的细胞图像;

显示部;以及

处理部,该处理部构成为进行以下处理,即根据由上述摄像部取得的上述细胞图像,取得上述细胞图像中的血球的核区域的规定的颜色分量的亮度值和上述细胞图像中的血球之外的背景区域的规定的颜色分量的亮度值以作为反映了上述细胞图像的规定的特征的特征值,并且控制上述显示部,以显示示出所取得的上述特征值即上述核区域的规定的颜色分量的亮度值和上述背景区域的规定的颜色分量的亮度值的历时性的变动的画面。

2. 根据权利要求1所述的细胞图像处理装置,其特征在于,

上述处理部控制上述显示部,以显示能够比较地示出上述特征值和与上述特征值的异常相关的指标的上述画面。

3. 根据权利要求1所述的细胞图像处理装置,其特征在于,

上述处理部控制上述显示部,以显示时序列地示出上述特征值的每日的变动的上述画面。

4. 根据权利要求1所述的细胞图像处理装置,其特征在于,

上述摄像部构成为取得包括规定的颜色分量的亮度的细胞图像,

上述处理部取得上述细胞图像的上述规定的颜色分量的亮度值而作为上述特征值。

5. 根据权利要求1所述的细胞图像处理装置,其特征在于,

还包括制作上述涂抹标本的涂抹标本制作部。

6. 根据权利要求5所述的细胞图像处理装置,其特征在于,

上述涂抹标本制作部具备染色部,该染色部对在上述载玻片上涂抹的上述检体中包含的上述细胞进行染色,

上述处理部根据上述细胞图像中的细胞部分的图像,取得反映了上述染色部的状态的第一特征值,根据上述细胞图像中的上述细胞部分以外的图像,取得反映了上述摄像部的状态的第二特征值。

7. 根据权利要求6所述的细胞图像处理装置,其特征在于,

上述处理部构成为进行以下处理:

对由上述摄像部取得的上述细胞图像的亮度进行校正;以及

根据校正后的上述细胞图像中的细胞部分的图像,取得反映了上述染色部的状态的上述第一特征值。

8. 根据权利要求6所述的细胞图像处理装置,其特征在于,

上述摄像部具备光源,

上述处理部取得反映了上述光源的光量的上述第二特征值。

9. 根据权利要求1所述的细胞图像处理装置,其特征在于,

上述处理部根据在规定期间内由上述摄像部取得的多个细胞图像中的每一个,取得分别反映了各细胞图像的上述规定的特征的多个数值,根据取得的上述多个数值,取得上述特征值。

10. 根据权利要求9所述的细胞图像处理装置,其特征在于,

上述处理部通过对上述多个数值进行平均,而取得上述特征值。

11. 根据权利要求 9 所述的细胞图像处理装置,其特征在于,

上述处理部根据从在上述规定期间内被上述摄像部摄像的多个涂抹标本中的与规定的条件匹配的涂抹标本中取得的多个细胞图像中的每一个,取得上述多个数值。

12. 根据权利要求 1 所述的细胞图像处理装置,其特征在于,

上述处理部构成为进行以下处理:

受理关机的指示;以及

根据受理的上述关机的指示,控制上述显示部,以显示上述画面。

13. 根据权利要求 1 所述的细胞图像处理装置,其特征在于,

上述摄像部构成为对通过将规定的标准试样在载玻片上涂抹而制作的标准涂抹标本进行摄像,取得与包含在上述标准涂抹标本中的细胞相关的标准细胞图像,

上述处理部构成为进行以下处理:

根据上述标准细胞图像,取得反映了上述标准细胞图像的规定的特征的特征值;以及控制上述显示部,以显示出根据上述标准细胞图像取得的上述特征值的变动的画面。

14. 根据权利要求 1 所述的细胞图像处理装置,其特征在于,

上述处理部构成为进行以下处理:

针对每个涂抹标本,对上述特征值与规定的基准值进行比较,从而检测上述特征值的异常;以及

控制上述显示部,以在检测到上述特征值的异常时,显示与上述特征值的异常相关的信息。

15. 根据权利要求 5 所述的细胞图像处理装置,其特征在于,还包括:

检体分析部,分析上述检体;以及

检体搬送部,将由上述检体分析部分析的上述检体搬送到上述涂抹标本制作部,

其中,上述涂抹标本制作部构成为从由上述检体搬送部搬送的上述检体制作上述涂抹标本。

16. 根据权利要求 1~15 中的任意一项所述的细胞图像处理装置,其特征在于,

上述处理部根据上述细胞图像,进行上述细胞的分类。

17. 一种细胞图像处理方法,其特征在于,包括以下步骤:

对通过将包含细胞的检体在载玻片上涂抹而制作的涂抹标本进行摄像,取得与在上述载玻片上涂抹的上述检体中包含的上述细胞相关的细胞图像;

根据上述细胞图像,取得上述细胞图像中的血球的核区域的规定的颜色分量的亮度值和上述细胞图像中的血球之外的背景区域的规定的颜色分量的亮度值以作为反映了上述细胞图像的规定的特征的特征值;以及

在显示部中显示出所取得的上述特征值即上述核区域的规定的颜色分量的亮度值和上述背景区域的规定的颜色分量的亮度值的历时性的变动的画面。

18. 一种细胞图像处理系统,其特征在于,包括:

细胞图像取得单元,取得与细胞相关的细胞图像,该细胞图像是对通过将包含上述细胞的检体在载玻片上涂抹而制作的涂抹标本进行摄像而取得的;

特征值取得部件,根据由上述细胞图像取得部件取得的上述细胞图像,取得上述细胞图像中的血球的核区域的规定的颜色分量的亮度值和上述细胞图像中的血球之外的背景区域的规定的颜色分量的亮度值以作为反映了上述细胞图像的规定的特征的特征值;以及

显示控制部件,控制显示部,以显示出由上述特征值取得部件取得的上述特征值即上述核区域的规定的颜色分量的亮度值和上述背景区域的规定的颜色分量的亮度值的历时的变动的画面。

细胞图像处理装置、细胞图像处理方法以及计算机系统

技术领域

[0001] 本发明涉及处理通过对包括细胞的涂抹标本进行摄像而得到的细胞图像的细胞图像处理装置、细胞图像处理方法以及计算机系统。

背景技术

[0002] 以往,例如在 US4761075 中,公开了通过显微镜对染色后的血液涂抹标本进行放大摄像,对由此得到的摄像图像进行解析而进行血球的分类以及计数的细胞图像分类装置。

[0003] 在上述 US4761075 中,公开了一种细胞分类装置,其中针对同一检体,根据对实施了普通染色(May-Giemsa 染色)的标本进行摄像而得到的图像,进行白血球、红血球的分类,根据对实施了超活体染色(super vital stain)的标本进行摄像而得到的图像,进行网状红血球计数,根据对实施了过氧化物酶(oxidase)染色的标本进行摄像而得到的图像,进行异常白血球检测。在上述细胞分类装置中,如果所有染色标本的数据处于正常范围内,则将该检体分类到正常检体组,如果同一检体的各种染色数据未处于正常范围内,则通过是否检测到异常血球、或是否存在某值以上的不明球等来判断是否进行精密分析。另外,该细胞分类装置针对处于既不能判断为正常也不能判断为异常的混合存在区域那样的假阳性区域,进而实施用于提高分析精度的精密的自动再检查。

[0004] 在上述那样的细胞图像分类装置中,如果无法正常地进行血液涂抹标本的染色、或在光源以及包括照相机的摄像部中产生异常等时,难以或无法高精度地进行血球的分类以及计数等。因此,为了总是正常地进行血球分类/计数,需要正常地保持血液涂抹标本的染色状态以及摄像部的状态。但是,在上述 US4761075 公开的细胞分类装置中,没有设置用于用户确认血液涂抹标本的染色状态或摄像部的状态的功能。因此,用户例如针对同一血液涂抹标本,对由细胞分类装置得到的血球的分类/计数结果、与用户通过显微镜进行目视检查而得到的血球的分类/计数结果进行比较,从而确认血液涂抹标本的染色状态以及摄像部的状态。这样的确认工作存在如下问题:对用户造成较大的负担,并且因进行目视检查的用户的技能以及经验而在结果上产生偏差。

发明内容

[0005] 鉴于这样的情况,本发明的目的在于提供一种细胞图像处理装置、细胞图像处理方法以及计算机系统,可以容易地确认涂抹标本的染色状态或摄像部的状态。

[0006] 本发明的保护范围仅由权利要求书限定,并且不受任何发明内容中的内容的影响。

[0007] 本发明包括以下技术方案。

[0008] (1) 一种细胞图像处理装置,其特征在于,包括:

[0009] 摄像部,对通过将包含细胞的检体在载玻片上涂抹而制作的涂抹标本进行摄像,取得与在上述载玻片上涂抹的上述检体中包含的上述细胞相关的细胞图像;

[0010] 显示部 ;以及

[0011] 处理部,该处理部构成为进行以下处理,即根据由上述摄像部取得的上述细胞图像,取得反映了上述细胞图像的规定的特征的特征值,并且控制上述显示部,以显示出所取得的上述特征值的变动的画面。

[0012] (2) 根据(1)的细胞图像处理装置,其特征在于,

[0013] 上述处理部控制上述显示部,以显示能够比较地示出上述特征值和与上述特征值的异常相关的指标的上述画面。

[0014] (3) 根据(1)的细胞图像处理装置,其特征在于,

[0015] 上述处理部控制上述显示部,以显示时序列地示出上述特征值的每日的变动的上述画面。

[0016] (4) 根据(1)的细胞图像处理装置,其特征在于,

[0017] 上述摄像部构成为取得包括规定的颜色分量的亮度的细胞图像,

[0018] 上述处理部取得与上述细胞图像的上述规定的颜色分量的亮度相关的信息而作为上述特征值。

[0019] (5) 根据(1)的细胞图像处理装置,其特征在于,

[0020] 还包括制作上述涂抹标本的涂抹标本制作部。

[0021] (6) 根据(5)的细胞图像处理装置,其特征在于,

[0022] 上述涂抹标本制作部具备染色部,该染色部对在上述载玻片上涂抹的上述检体中包含的上述细胞进行染色,

[0023] 上述处理部根据上述细胞图像中的细胞部分的图像,取得反映了上述染色部的状态的第一特征值,根据上述细胞图像中的上述细胞部分以外的图像,取得反映了上述摄像部的状态的第二特征值。

[0024] (7) 根据(6)的细胞图像处理装置,其特征在于,

[0025] 上述处理部构成为进行以下处理:

[0026] 对由上述摄像部取得的上述细胞图像的亮度进行校正;以及

[0027] 根据校正后的上述细胞图像中的细胞部分的图像,取得反映了上述染色部的状态的上述第一特征值。

[0028] (8) 根据(6)的细胞图像处理装置,其特征在于,

[0029] 上述摄像部具备光源,

[0030] 上述处理部取得反映了上述光源的光量的上述第二特征值。

[0031] (9) 根据(1)的细胞图像处理装置,其特征在于,

[0032] 上述处理部根据在规定期间内由上述摄像部取得的多个细胞图像中的每一个,取得分别反映了各细胞图像的上述规定的特征的多个数值,根据取得的上述多个数值,取得上述特征值。

[0033] (10) 根据(9)的细胞图像处理装置,其特征在于,

[0034] 上述处理部通过对上述多个数值进行平均,而取得上述特征值。

[0035] (11) 根据(9)的细胞图像处理装置,其特征在于,

[0036] 上述处理部根据从在上述规定期间内被上述摄像部摄像的多个涂抹标本中的与规定的条件匹配的涂抹标本中取得的多个细胞图像中的每一个,取得上述多个数值。

- [0037] (12) 根据 (1) 的细胞图像处理装置,其特征在於,
- [0038] 上述处理部构成为进行以下处理:
- [0039] 受理关机的指示;以及
- [0040] 根据受理的上述关机的指示,控制上述显示部,以显示上述画面。
- [0041] (13) 根据 (1) 的细胞图像处理装置,其特征在於,
- [0042] 上述摄像部构成为对通过将规定的标准试样在载玻片上涂抹而制作的标准涂抹标本进行摄像,取得与包含在上述标准涂抹标本中的细胞相关的标准细胞图像,
- [0043] 上述处理部构成为进行以下处理:
- [0044] 根据上述标准细胞图像,取得反映了上述标准细胞图像的规定的特征的特征值;
- 以及
- [0045] 控制上述显示部,以显示示出根据上述标准细胞图像取得的上述特征值的变动的画面。
- [0046] (14) 根据 (1) 的细胞图像处理装置,其特征在於,
- [0047] 上述处理部构成为进行以下处理:
- [0048] 针对每个涂抹标本,对上述特征值与规定的基准值进行比较,从而检测上述特征值的异常;以及
- [0049] 控制上述显示部,以在检测到上述特征值的异常时,显示与上述特征值的异常相关的信息。
- [0050] (15) 根据 (5) 的细胞图像处理装置,其特征在於,还包括:
- [0051] 检体分析部,分析上述检体;以及
- [0052] 检体搬送部,将由上述检体分析部分分析的上述检体搬送到上述涂抹标本制作部,
- [0053] 其中,上述涂抹标本制作部构成为从由上述检体搬送部搬送的上述检体制作上述涂抹标本。
- [0054] (16) 根据 (1) ~ (15) 中的任意一个的细胞图像处理装置,其特征在於,
- [0055] 上述处理部根据上述细胞图像,进行上述细胞的分类。
- [0056] (17) 一种细胞图像处理方法,其特征在於,包括以下步骤:
- [0057] 对通过将包含细胞的检体在载玻片上涂抹而制作的涂抹标本进行摄像,取得与在上述载玻片上涂抹的上述检体中包含的上述细胞相关的细胞图像;
- [0058] 根据上述细胞图像,取得反映了上述细胞图像的规定的特征的特征值;以及
- [0059] 在显示部中显示示出所取得的上述特征值的变动的画面。
- [0060] (18) 一种计算机系统,其特征在於,包括:
- [0061] 细胞图像取得单元,取得与细胞相关的细胞图像,该细胞图像是对通过将包含上述细胞的检体在载玻片上涂抹而制作的涂抹标本进行摄像而取得的;
- [0062] 特征值取得部件,根据由上述细胞图像取得部件取得的上述细胞图像,取得反映了上述细胞图像的规定的特征的特征值;以及
- [0063] 显示控制部件,控制显示部,以显示示出由上述特征值取得部件取得的上述特征值的变动的画面。
- [0064] 通过上述 (1) 的结构,可以容易地确认涂抹标本的染色状态或摄像部的状态。
- [0065] 另外,通过上述 (2) 的结构,可以在涂抹标本的染色状态或摄像部的染色状态成

为异常之前,进行涂抹标本制作部或摄像部的维护。

[0066] 另外,通过上述(6)的结构,可以根据一个细胞图像,取得反映了染色部的状态的第一特征值以及反映了摄像部的状态的第二特征值,所以可以实现处理部的处理的迅速化。

[0067] 另外,通过上述(12)的结构,在对装置进行关机时可靠地显示上述画面。因此,可以抑制用户忘记检查涂抹标本的染色状态以及摄像部的状态。

[0068] 另外,通过上述(14)的结构,可以针对每个涂抹标本,检测涂抹标本的染色状态的异常以及摄像部的状态的异常。

附图说明

[0069] 图 1A 是示出实施方式的检体处理系统的整体结构的俯视图。

[0070] 图 1B 是示出实施方式的检体处理系统的结构的一部分的立体图。

[0071] 图 2 是示出载玻片的一部分的图。

[0072] 图 3 是示出实施方式的涂抹标本制作装置的结构框图。

[0073] 图 4 是示出实施方式的标本摄像装置的结构框图。

[0074] 图 5 是示出实施方式的显微镜单元的结构的一部分的立体图。

[0075] 图 6 是示出实施方式的图像处理单元的结构框图。

[0076] 图 7A 是示出实施方式的检体数据库的结构示意图。

[0077] 图 7B 是示出实施方式的血球数据库的结构示意图。

[0078] 图 7C 是示出实施方式的特征值履历数据库的结构示意图。

[0079] 图 8 是示出实施方式的血球图像显示单元的结构框图。

[0080] 图 9 是示出实施方式的血球分析装置的测定单元的概略结构框图。

[0081] 图 10 是示出实施方式的血球分析装置的信息处理单元的结构框图。

[0082] 图 11 是示出实施方式的血球分析装置的信息处理单元的动作流程的流程图。

[0083] 图 12 是示出血球图像的登记动作中的显微镜单元的动作步骤的流程图。

[0084] 图 13A 是示出血球图像的登记动作中的图像处理单元的动作步骤的流程图(前半部分)。

[0085] 图 13B 是示出血球图像的登记动作中的图像处理单元的动作步骤的流程图(后半部分)。

[0086] 图 14 是说明白血球检测中的载玻片上的检体的扫描的图案的图。

[0087] 图 15A 是说明白血球检测用的线传感器的视场的图。

[0088] 图 15B 是示出白血球检测用的线传感器的信号波形的图。

[0089] 图 16A 是示出进行了正常的染色时的校正后的血球图像的例子图。

[0090] 图 16B 是发生了染色异常时的校正后的血球图像的例子图。

[0091] 图 17A 是示出通过正常的灯光量下的摄像而得到的校正前的血球图像的例子图。

[0092] 图 17B 是示出通过产生了灯光量的降低时的摄像而得到的校正前的血球图像的例子图。

[0093] 图 18A 是示出用于通知灯光量异常的发生的错误画面的图。

[0094] 图 18B 是示出用于通知染色异常的发生的错误画面的图。

[0095] 图 19A 是示出血球图像的显示动作中的血球图像显示单元的初始动作的步骤的流程图。

[0096] 图 19B 是示出血球图像的显示动作中的图像处理单元的检体信息发送动作的步骤的流程图。

[0097] 图 20A 是示出血球图像的显示动作中的血球图像显示单元的图像显示动作的步骤的流程图。

[0098] 图 20B 是示出血球图像的显示动作中的图像处理单元的血球图像发送动作的步骤的流程图。

[0099] 图 21 是示出血球图像回顾 (review) 画面的一个例子的图。

[0100] 图 22 是示出图像处理单元的关机动作的流程的流程图。

[0101] 图 23 是示出精度管理画面的一个例子的图。

[0102] 图 24A 是示出第一曲线、第二曲线以及第三曲线的一个例子的图。

[0103] 图 24B 是示出第一曲线、第二曲线以及第三曲线的另一例子的图。

具体实施方式

[0104] 以下,参照附图,对本发明的优选的实施方式进行说明。

[0105] 本实施方式的检体处理系统从血液检体制作血液涂抹标本,通过显微镜对染色后的血液涂抹标本进行放大摄像,对由此得到的血球图像进行处理,从而计算表示血球图像的特征的特征值,将该特征值的变动显示在画面中。

[0106] (检体处理系统的结构)

[0107] 图 1A 是示出本实施方式的检体处理系统的整体结构的俯视图,图 1B 是示出其一部分的立体图。如图 1A 所示,检体处理系统 1 具备涂抹标本制作装置 2、标本摄像装置 3、以及血球分析装置 4。涂抹标本制作装置 2、标本摄像装置 3、以及血球分析装置 4 经由通信网路可进行通信地与用于登记测定命令并且提供测定命令的主机计算机 7 连接。另外,血球分析装置 4 与涂抹标本制作装置 2 通过搬送收容在试管中的血液检体的检体搬送装置 5 连接,将由血球分析装置 4 分析的检体搬送到涂抹标本制作装置 2,涂抹标本制作装置 3 使用该检体制作涂抹标本。通过标本摄像装置 3 对制作的涂抹标本进行摄像,通过图像处理进行血球的分类。

[0108] (涂抹标本制作装置的结构)

[0109] 涂抹标本制作装置 2 (例如 Sysmex 公司制的涂抹标本制作装置 SP-1000i) 吸引血液检体,在载玻片 100 上滴下,并将该血液检体在载玻片 100 上薄薄地延伸,并使其干燥后,向该载玻片 100 供给染色液而对载玻片 100 上的血液进行染色,从而制作涂抹标本。另外,涂抹标本制作装置 2 具有每小时制作 120 个涂抹标本的处理能力。图 2 是示出载玻片 100 的一部分的图。如图 2 所示,在涂抹标本制作装置 2 中制作的载玻片 100 的正面部 (信息显示区域) 100a 中,通过内置于涂抹标本制作装置 2 的热转印打印机 (未图示), 对以下内容进行打印: 包括检体序号 (ID)、日期、受理序号以及姓名等标本信息的二维条形码 100b; 包含在标本信息中的作为属性信息的日期 100c (在图 2 中 07/06/04); 患者姓名 100d (在图 2 中 ooxx); 以及检体序号 (ID) 的一部分 100e (在图 2 中 BA15617)。

[0110] 另外,如图 1B 所示,涂抹标本制作装置 2 包括由触摸面板构成的显示操作部 2a、启动开关 2b、电源开关 2c、以及罩 2d。另外,在涂抹标本制作装置 2 中,设置有用于将收容有血液的试管 151 从检体搬送装置 5 侧搬送到涂抹标本制作装置 2 侧的把手部件 2e。在收容有血液的试管 151 上,安装了橡皮塞 151a。另外,检体搬送装置 5 如图 1B 所示,用于将收纳收容有血液的试管 151 的检体架子 150 自动地搬送到涂抹标本制作装置 2。

[0111] 图 3 是示出涂抹标本制作装置 2 的结构的框图。如图 3 所示,涂抹标本制作装置 2 具备检体分注部 21、涂抹部 22、载玻片搬送部 23、染色部 24、以及控制部 25。

[0112] 检体分注部 21 具备吸引管(未图示),将该吸引管刺入通过检体搬送装置 5 搬送的检体架子 150 的试管 151 的橡皮塞 151a,从该试管 151 中吸引血液检体。另外,检体分注部 21 构成为将吸引的血液检体在载玻片 100 上滴下。涂抹部 22 构成为将在载玻片 100 上滴下的血液检体涂抹并使其干燥,进而在载玻片 100 上进行打印。

[0113] 设置有载玻片搬送部 23,用于将通过涂抹部 22 涂抹了血液检体的载玻片 100 收容在未图示的盒中,进而搬送该盒。染色部 24 对通过载玻片搬送部 23 搬送至染色位置的盒内的载玻片 100 供给染色液。控制部 25 对检体分注部 21、涂抹部 22、载玻片搬送部 23、以及染色部 24 进行控制,执行上述涂抹标本制作动作。将这样制作的涂抹标本送出到标本搬送装置 6。

[0114] (标本搬送装置的结构)

[0115] 如图 1B 所示,在涂抹标本制作装置 2 与标本摄像装置 3 之间设置有标本搬送装置 6。标本搬送装置 6 用于将从涂抹标本制作装置 2 接收的盒中收容的载玻片 100 搬送到标本摄像装置 3。另外,标本搬送装置 6 如图 1B 所示包括显示部 6a、电源开关 6b、以及罩 6c。如图 3 所示,该标本搬送装置 6 构成为经由交接口 6d,向标本摄像装置 3 授受摄像对象的载玻片 100。

[0116] (标本摄像装置的结构)

[0117] 图 4 是示出本实施方式的标本摄像装置的结构框图。另外,图 4 是示意地示出装置的结构图,为便于理解,传感器以及载玻盒等的配置与实际稍微不同。例如,在图 4 中,上下配置了 WBC 检测用的传感器与自动聚焦用的传感器,但实际上如后述图 5 所示,在大致同一平面内配置了两个传感器。

[0118] 标本摄像装置 3 具备:对通过自动聚焦对焦的血液涂抹标本的放大图像进行摄像的显微镜单元 3a;对所摄像的图像而进行血液中的白血球的分类,对该白血球的每个种类进行计数的图像处理单元 3b;以及与该图像处理单元 3b 连接,显示所摄像的图像以及分析结果等的血球图像显示单元 3c。另外,上述图像处理单元 3b 和血球图像显示单元 3c 也可以相互不独立,而可以将两者一体化。另外,在标本摄像装置 3 的附近,配置有上述标本搬送装置 6,构成为通过标本搬送装置 6 向显微镜单元 3a 自动地供给由涂抹标本制作装置 2 制作的血液涂抹标本。

[0119] (显微镜单元 3a 的结构)

[0120] 图 5 是示出显微镜单元 3a 的结构的一部分的立体图。显微镜单元 3a 具备物镜 32,该物镜 32 构成对在 XY 台 31 上配置的载玻片 100 上薄薄地延伸涂敷的血液的像进行放大的显微镜的透镜系统的一部分。通过由 XY 台驱动电路 33(参照图 4)驱动控制的驱动部(未图示),保持标本(在上面涂敷了血液的载玻片 100)的上述 XY 台 31 在前后左右(X 方

向以及 Y 方向)上自由移动。另外,上述物镜 32 通过由物镜驱动电路 34 驱动控制的驱动部(未图示)在上下方向(Z 方向)上自由移动。

[0121] 载玻片 100 以层叠了多个的状态收容在载玻盒 35 内,通过由盒搬送驱动电路 36 驱动控制的搬送部(未图示)搬送该载玻盒 35。在上述 XY 台 31 上,相对停止在规定位置的上述载玻盒 35 内收容的载玻片 100 进退自如地设置了可以夹持载玻片 100 的长度方向的两端附近两个部位的夹盘部 37(参照图 5)。并且,使上述夹盘部 37 相对载玻盒 35 进出,通过形成在该夹盘部 37 前端部的开闭自如的爪部 37a 的开闭操作来夹持载玻片 100,接下来使夹盘部 37 后退,从而可以从载玻盒 35 中引出载玻片 100,从而配置在 XY 台 31 的规定位置。

[0122] 在载玻片 100 的下方设置有作为光源的灯 38,来自该灯 38 的光通过载玻片 100 上的血液,进而经由配置在光路上的半透半反镜 39 以及干涉滤波器 310,入射到多个像素排列成一系列的自动聚焦用的线传感器 311、多个像素排列成一系列的白血球(WBC)检测用的传感器 312、以及 CCD 照相机 313。在白血球检测用的传感器 312 上,连接了由 FPGA 或 ASIC 等构成的白血球检测部 314,向白血球检测部 314 提供传感器 312 的输出信号。另外,在自动聚焦用的传感器 311 上,连接了由 FPGA 或 ASIC 等构成的聚焦估算部 315,向聚焦估算部 315 提供传感器 311 的输出信号。根据与传感器 312 的入射光对应的输出信号,由白血球检测部 314 进行白血球的检测,并且根据与传感器 311 的入射光对应的输出信号,由聚焦估算部 315 估算出自动聚焦的动作中使用的信息,根据上述信息进行自动聚焦的动作。

[0123] 另外,显微镜单元 3a 具备控制部 316 以及通信接口 317、318。控制部 316 具备 CPU 以及存储器,与 XY 台驱动电路 33、物镜驱动电路 34、盒搬送驱动电路 36、白血球检测部 314、聚焦估算部 315、通信接口 317 以及 318 分别可进行通信地连接,通过上述控制部 316 执行存储在存储器中的控制程序,控制上述各机构。

[0124] 通信接口 317 是 Ethernet(注册商标)接口。上述通信接口 317 经由通信电缆与图像处理单元 3b 可进行数据通信地连接。另外,通信接口 318 经由 A/D 变换器 313a 与 CCD 照相机 313 连接,并且经由通信电缆与图像处理单元 3b 连接。通过 A/D 变换器 313a 对从 CCD 照相机 313 中输出的图像信号(模拟信号)进行 A/D 变换,向通信接口 318 提供从 A/D 变换器 313a 中输出的图像数据(数字数据)并发送给图像处理单元 3b。

[0125] 另外,显微镜单元 3a 具备二维条形码读出器 319。如上所述,在载玻片 100 的正面部 100a,打印了表示检体 ID 的二维条形码,由二维条形码读出器 319 读取导入到显微镜单元 3a 中的载玻片 100 的二维条形码。向控制部 316 提供这样读取的检体 ID。

[0126] (图像处理单元 3b 的结构)

[0127] 接下来,对图像处理单元 3b 的结构进行说明。图 6 是示出图像处理单元 3b 的结构的框图。图像处理单元 3b 由计算机 320 实现。如图 6 所示,计算机 320 具备主体 321、图像显示部 322、以及输入部 323。主体 321 具备 CPU 321a、ROM 321b、RAM 321c、硬盘 321d、读出装置 321e、输入输出接口 321f、通信接口 321g、321h、321i、以及图像输出接口 321j, CPU 321a、ROM 321b、RAM 321c、硬盘 321d、读出装置 321e、输入输出接口 321f、通信接口 321g、通信接口 321h、通信接口 321i、以及图像输出接口 321j 通过总线 321k 连接。

[0128] CPU 321a 可以执行载入到 RAM 321c 中的计算机程序。并且,通过该 CPU 321a 执行后述那样的图像处理程序 324a,计算机 320 作为图像处理单元 3b 发挥功能。

[0129] ROM 321b 由掩模 ROM、PROM、EPROM、或 EEPROM 等构成,记录了在 CPU 321a 中执行的计算机程序以及其中使用的数据等。

[0130] RAM 321c 由 SRAM 或 DRAM 等构成。RAM 321c 用于读出记录在硬盘 321d 中的图像处理程序 324a。另外,在 CPU 321a 执行计算机程序时,用作 CPU 321a 的工作区域。

[0131] 硬盘 321d 安装有操作系统以及应用程序等用于在 CPU 321a 中执行的各种计算机程序以及该计算机程序的执行中使用的数据。后述的图像处理程序 324a 也安装在该硬盘 321d 中。

[0132] 进而,在硬盘 321d 中,设置有助于保存血球图像的血球图像文件夹 325。在上述血球图像文件夹 325 中,针对每个检体设置有文件夹,进而,在该文件夹内存储有如后所述那样得到的血球图像。对针对每个检体设置的各文件夹,附加了包括检体 ID 的文件夹名,可以使用该检体 ID 来识别与期望的检体 ID 对应的文件夹。另外,对该血球图像文件夹 325 进行了与血球图像显示单元 3c 的共有设定,可以从血球图像显示单元 3c 访问存储在该血球图像文件夹 325 中的文件。

[0133] 另外,在硬盘 321d 中,设置有:用于存储与检体相关的信息的检体数据库 DB1;用于存储通过图像处理对白血球进行分类而得到的结果的血球数据库 DB2;以及用于存储与染色相关的特征值即平均核 G 值以及与显微镜 3a 相关的特征值即平均背景 G 值的特征值履历数据库 DB3。

[0134] 图 7A 是示出检体数据库 DB1 的结构示意图。在检体数据库 DB1 中,包括:检体字段 F11,存储检体 ID;字段 F12、F13、F14、...,用于存储表示是否由血球分析装置 4 判定为白血球散布图异常的信息(白血球散布图异常标志)、表示是否由血球分析装置 4 判定为 NRBC(有核红血球)散布图异常的信息(NRBC 散布图异常标志)、表示是否由血球分析装置 4 判定为嗜中性白细胞减少异常的信息(嗜中性白细胞减少异常标志)等判定为各种异常的信息;字段 F15,用于存储通过标本摄像装置 3 摄像的测定日;染色异常字段 F16,存储表示是否为染色异常的信息(染色异常标志);光量异常字段 F17,存储表示是否为灯光量异常的信息(灯光量异常标志);第一平均核 G 值字段 F18,存储后述的第一平均核 G 值;以及第一平均背景 G 值字段 F19,存储后述的第一平均背景 G 值。在白血球散布图异常字段 F12、NRBC 散布图异常字段 F13、嗜中性白细胞减少异常字段 F14、染色异常字段 F16、光量异常字段 F17 等存储表示异常的信息的字段中,在没有发生异常的情况下存储“0”,在发生了异常的情况下存储“1”。另外,虽然为简化图而进行了省略,但在检体数据库 DB1 中,还设置有助于存储由血球分析装置 4 得到的分析结果(白血球数、红血球数)的数值数据的字段。另外,在检体数据库 DB1 中,还设置有:存储患者姓名的字段;存储识别住院楼的信息的字段;存储年龄的字段;以及存储白血球计数数 N 的字段等。

[0135] 图 7B 是示出血球数据库 DB2 的结构示意图。血球数据库 DB2 是针对每个检体设置的,在各血球数据库 DB2 中,包括表示检体 ID 的数据。由此,可以根据检体 ID 来识别对应的血球数据库 DB2。在上述血球数据库 DB2 中,设置有:存储识别白血球的白血球 ID 的白血球 ID 字段 F21;存储白血球的分类结果的种类字段 F22;以及存储用于识别无法分类的白血球的信息的再确认对象字段 F23。在再确认对象字段 F23 中,在正常地进行了白血球分类的情况下存储“0”,在无法分类而成为再确认的对象的情况下存储“1”。

[0136] 图 7C 是示出特征值履历数据库 DB3 的结构示意图。在特征值履历数据库 DB3

中,设置有:日期字段 F31,存储日期信息;第一特征值字段 F32,存储第二平均核 G 值;第二特征值字段 F33,存储第二平均背景 G 值;以及分类失败率字段 F34,存储分类失败率。另外,对于第二平均核 G 值、第二平均背景 G 值、以及分类失败率,将在后面叙述。

[0137] 读出装置 321e 由软盘驱动器、CD-ROM 驱动器、或 DVD-ROM 驱动器等构成,可以读出移动式记录介质 324 中记录的计算机程序或数据。另外,在移动式记录介质 324 中,存储有用于使计算机作为图像处理单元 3b 而发挥功能的图像处理程序 324a,计算机 320 从该移动式记录介质 324 中读出图像处理程序 324a,可以将该图像处理程序 324a 安装在硬盘 321d 中。

[0138] 另外,上述图像处理程序 324a 不仅可以通过移动式记录介质 324 提供,而且还可以从利用电气通信线路(有线、无线)与计算机 320 可通信地连接的外部的设备通过上述电气通信线路来提供。例如,还可以设为上述图像处理程序 324a 存储在因特网上的服务器计算机的硬盘内,计算机 320 访问该服务器计算机,下载该计算机程序,将其安装在硬盘 321d 中。

[0139] 另外,在硬盘 321d 中,安装有例如美国微软公司制造销售的 Windows(注册商标)等多任务操作系统。在以下的说明中,本实施方式的图像处理程序 324a 在该操作系统上动作。

[0140] 输入输出接口 321f 例如由 USB、IEEE 1394、或 RS-232C 等串行接口、SCSI、IDE、或 IEEE 1284 等并行接口、以及包括 D/A 变换器、A/D 变换器等模拟接口等构成。在输入输出接口 321f 上,连接了由键盘以及鼠标构成的输入部 323,通过用户使用该输入部 323,可以向计算机 320 输入数据。另外,在输入输出接口 321f 上,连接了设置在显微镜单元 320 中的 CCD 照相机 313,可以取入通过 CCD 照相机 313 的摄像得到的图像。

[0141] 通信接口 321g、321h 分别是 Ethernet(注册商标)接口。通信接口 321g 经由 LAN 与血球图像显示单元 3c 连接。计算机 320 可以通过通信接口 321g 在与使用规定的通信协议和该 LAN 连接的血球图像显示单元 3c 以及主机计算机 7 之间进行数据的发送接收。另外,通信接口 321h 经由通信电缆与显微镜单元 3a 的通信接口 317 可进行数据通信地连接。

[0142] 通信接口 321i 经由通信电缆与显微镜单元 3a 的通信接口 318 可进行数据通信地连接。由此,通过通信接口 321i 接收由 CCD 照相机 313 摄像的摄像图像。

[0143] 图像输出接口 321j 与由 LCD 或 CRT 等构成的图像显示部 322 连接,向图像显示部 322 输出与从 CPU 321a 中提供的图像数据对应的影像信号。图像显示部 322 按照输入的影像信号,显示图像(画面)。

[0144] (血球图像显示单元 3c 的结构)

[0145] 血球图像显示单元 3c 由计算机构成。另外,上述血球图像显示单元 3c 经由 LAN 与图像处理单元 3b 连接,可以读出并显示图像处理单元 3b 的硬盘 321d 中设置的血球图像文件夹 325 内的血球图像。

[0146] 图 8 是示出血球图像显示单元 3c 的结构的框图。血球图像显示单元 3c 由计算机 330 实现。如图 8 所示,计算机 330 具备主体 331、图像显示部 332、以及输入部 333。主体 331 具备 CPU 331a、ROM 331b、RAM 331c、硬盘 331d、读出装置 331e、输入输出接口 331f、通信接口 331g、以及图像输出接口 321h,CPU 331a、ROM 331b、RAM 331c、硬盘 331d、读出装置 331e、输入输出接口 331f、通信接口 331g、以及图像输出接口 321h 通过总线 331i 连接。

[0147] 硬盘 331d 安装有操作系统以及应用程序等用于在 CPU 331a 中执行的各种计算机程序以及该计算机程序的执行中使用的数据。后述的血球图像显示程序 334a 也安装在该硬盘 331d 中。

[0148] 读出装置 331e 由软盘驱动器、CD-ROM 驱动器、或 DVD-ROM 驱动器等构成,可以读出移动式记录介质 334 中记录的计算机程序或数据。另外,在移动式记录介质 334 中,存储有用于使计算机作为血球图像显示单元 3c 而发挥功能的血球图像显示程序 334a,计算机 330 从该移动式记录介质 334 中读出血球图像显示程序 334a,可以将该血球图像显示程序 334a 安装在硬盘 331d 中。

[0149] 输入输出接口 331f 例如由 USB、IEEE 1394、SAS、SATA、或 RS-232C 等串行接口、SCSI、IDE、或 IEEE 1284 等并行接口、以及包括 D/A 变换器、A/D 变换器等模拟接口等构成。在输入输出接口 331f 上,连接了由键盘以及鼠标构成的输入部 333,通过用户使用该输入部 333,可以向计算机 330 输入数据。

[0150] 通信接口 331g 是 Ethernet(注册商标)接口。通信接口 331g 经由 LAN 与图像处理单元 3b 连接。计算机 330 可以通过通信接口 331g 在与使用规定的通信协议和该 LAN 连接的图像处理单元 3b 之间进行数据的发送接收。

[0151] 另外,血球图像显示单元 3c 的其他结构与上述图像处理单元 3b 的结构相同,所以省略其说明。

[0152] (血球分析装置的结构)

[0153] 血球分析装置 4 是光学式流式细胞术(Flow cytometry)方式的多项目血球分析装置,关于包含在血液检体中的血球取得侧方散射光强度、荧光强度等,据此对包含在检体中的血球进行分类,并且针对每个种类计数血球数,制作针对每个种类对如上分类的血球进行了分色的散布图,并显示该散布图。上述血球分析装置 4 具备:测定血液检体的测定单元 41;以及处理从测定单元 41 输出的测定数据,并显示血液检体的分析结果的信息处理单元 42。

[0154] 图 9 是测定单元 41 的概略结构的框图。测定单元 41 具备检体分注部 411、测定试样调制部 412、光学检测部 413、信号处理电路 414、以及控制部 415。

[0155] 检体分注部 411 具备吸引管(未图示),将该吸引管刺入在检体搬送装置 5 的测定线上搬送的检体架子 150 中收容的试管 151 的盖部 151a,从该试管 151 中吸引血液检体。测定试样调制部 412 具备混合容器(未图示),将通过检体分注部 411 分注的血液检体、试剂以及稀释液混合搅拌,而调制测定试样。

[0156] 光学检测部 413 具备流动池(flow cell)(未图示),通过对该流动池供给测定试样来形成测定试样的细的流动,对该测定试样照射光,通过光学传感器取得侧方散射光信号、前方散射光信号、以及荧光信号。将这些信号输出给信号处理电路 414。信号处理电路 414 是对从光学检测部 413 中输出的电信号进行处理的电路。上述信号处理电路 414 取得侧方散射光信号、前方散射光信号、荧光信号的峰值以及脉冲宽度等参数。

[0157] 控制部 415 具备 CPU 以及存储器,与检体搬送装置 5 可进行数据通信地连接。上述控制部 415 按照从检体搬送装置 5 提供的分析项目,对检体分注部 411、测定试样调制部 412、光学检测部 413、以及信号处理电路 414 进行控制,执行与上述分析项目对应的测定动作。另外,构成为将包括由信号处理电路 414 得到的上述参数的测定数据发送给信息处理

单元 42。

[0158] 接下来,对信息处理单元 42 的结构进行说明。信息处理单元 42 由计算机构成。图 10 是示出信息处理单元 42 的结构的框图。信息处理单元 42 由计算机 42a 实现。如图 10 所示,计算机 42a 具备主体 421、图像显示部 422、以及输入部 423。主体 421 具备 CPU421a、ROM 421b、RAM 421c、硬盘 421d、读出装置 421e、输入输出接口 421f、通信接口 421g、以及图像输出接口 421h,CPU 421a、ROM 421b、RAM 421c、硬盘 421d、读出装置 421e、输入输出接口 421f、通信接口 421g、以及图像输出接口 421h 通过总线 421j 连接。

[0159] 硬盘 421d 安装有操作系统以及应用程序等用于在 CPU 421a 中执行的各种计算机程序以及该计算机程序的执行中使用的数据。另外,用于对从测定单元 41 中输出的测定数据进行分析,而得到检体的分析结果的分析程序 424a 也安装在该硬盘 421d 中。

[0160] 通信接口 421g 是 Ethernet(注册商标)接口。通信接口 421g 经由 LAN 与测定单元 41 连接。计算机 42a 可以通过通信接口 421g 在与使用规定的通信协议和该 LAN 连接的测定单元 41 之间进行数据的发送接收。另外,上述通信接口 421g 经由上述 LAN 与主机计算机 7 可进行通信地连接。

[0161] 另外,信息处理单元 42 的其他结构与上述图像处理单元 3b 的结构相同,所以省略其说明。

[0162] (检体处理系统 1 的动作)

[0163] 接下来,对本实施方式的检体处理系统 1 的动作进行说明。

[0164] (血球分析装置 4 的动作)

[0165] 首先,对血球分析装置 4 的动作进行说明。图 11 是示出血球分析装置 4 的信息处理单元 42 的动作流程的流程图。通过检体搬送装置 5 将收容有血球分析装置 4 的分析对象的检体的检体架子 150 搬送至血球分析装置 4 的前方。此时,检体搬送装置 5 向血球分析装置 4 发送表示分析对象的检体的吸引指示的吸引指示数据。经由测定单元 41 的控制部 415 由信息处理单元 42 的通信接口 421g 接收从检体搬送装置 5 发送的吸引指示数据(步骤 S101)。由信息处理单元 42 的 CPU421a 执行的分析程序 424a 是事件触发型的程序,在 CPU 421a 中,在发生了接收吸引指示数据的事件时,调出步骤 S102 的处理。

[0166] 在步骤 S102 中,CPU 421a 经由通信接口 421g 向主机计算机 7 发送包括包含在吸引指示数据中的检体 ID 的命令要求数据(步骤 S102),向主机计算机 7 询问测定命令。之后,CPU 421a 等待测定命令的接收(在步骤 S103 中“否”),在通过信息处理单元 42 的通信接口 421g 接收到从主机计算机 7 中发送的测定命令时(在步骤 S103 中“是”),将接收到的测定命令存储在硬盘 421d 中(步骤 S104)。

[0167] 接下来,CPU 421a 将包括包含在存储的测定命令中的分析项目的测定开始要求数据发送给测定单元 41(步骤 S105),测定单元 41 的控制部 415 接收该测定开始要求数据,从而针对包含在该测定开始要求数据中的分析项目进行血液检体的测定。测定单元 41 的控制部 415 在测定完成之后,将反映了通过测定得到的侧方散射光强度以及荧光强度等的测定数据(原始数据)发送给信息处理单元 42。CPU 421a 等待测定数据的接收(在步骤 S106 中“否”),在通过通信接口 421g 接收到测定数据时(在步骤 S106 中“是”),执行测定数据的解析处理(步骤 S107),对包含在检体中的血球进行分类,并且针对每个种类对血球数进行计数,制作针对每个种类对这样分类的血球进行分色的散布图。在上述测定数据的

解析处理中,检测白血球散布图(用于针对每个种类对白血球进行分类的散布图)的异常、NRBC 散布图(用于检测有核红血球的散布图)的异常、嗜中性白细胞小于规定的正常范围的嗜中性白细胞减少异常、嗜中性白细胞大于上述正常范围的嗜中性白细胞增加异常、单球大于规定的正常范围的单球增加异常、嗜酸球大于规定的正常范围的嗜酸球增加异常、嗜碱球大于规定的正常范围的嗜碱球增加异常、白血球的总数小于规定的正常范围的白血球减少异常、白血球的总数大于规定的正常范围的白血球增加异常、以及红芽球大于规定的正常范围的红芽球增加异常等异常,对通过解析处理生成的分析结果数据,附加表示检测到异常的异常标志。将通过测定数据的解析处理生成的分析结果数据与包含在测定命令中的患者信息等一起存储在硬盘 421d 中(步骤 S108),并且发送给主机计算机 7(步骤 S109)。主机计算机 7 将分析结果数据与上述测定命令集成地存储到硬盘中。在完成了步骤 S109 的处理之后,CPU421a 结束处理。

[0168] (血球图像的登记动作)

[0169] 接下来,说明涂抹标本制作装置 2 制作血液涂抹标本,标本摄像装置 3 对血液涂抹标本中的血球进行摄像,并存储血球图像的血球图像的登记动作。通过检体搬送装置 5,将如上所述收容有向通过血球分析装置 4 实现的分析供给的检体的检体架子 150 搬送至涂抹标本制作装置 2。涂抹标本制作装置 2 吸引这样搬送的试管 151 中收容的检体,将该检体在载玻片 100 上滴下并延伸,将该载玻片 100 浸渍到染色液中,从而制作血液涂抹标本。另外,在通过涂抹标本制作装置 2 对标本实施的染色中,设为迈格吉(May Grunwald Giemsa)染色(梅-吉(May Giemsa)染色)、Wright Giemsa 染色、或 Wright 单染色。通过检体搬送装置 5 向下游侧搬送收容由涂抹标本制作装置 2 吸引了检体的试管 151 的检体架子 150,由用户将上述试管 151 在保冷库等中保管。

[0170] 通过标本搬送装置 6 从涂抹标本制作装置 2 向显微镜单元 3a 自动供给如上所述制作的血液涂抹标本(载玻片 100)。

[0171] 图 12 是示出血球图像的登记动作中的显微镜单元 3a 的动作步骤的流程图,图 13A 以及图 13B 是示出血球图像的登记动作中的图像处理单元 3b 的动作步骤的流程图。显微镜单元 3a 在从标本搬送装置 6 中受理了载玻片 100 时,通过未图示的传感器对其进行检测(步骤 S201)。由控制部 316 执行的控制程序是事件触发型的程序,在显微镜单元 3a 的控制部 316 中,在发生了从标本搬送装置 6 中受理载玻片 100 的事件时,调出步骤 S202 的处理。

[0172] 在步骤 S202 中,控制部 316 将收容所受理的载玻片 100 的载玻盒 35 搬送至规定的条形码读取位置,使二维条形码读出器 319 读取检体条形码(步骤 S202)。接下来,控制部 316 经由通信接口 317 向图像处理单元 3b 发送在步骤 S202 中取得的检体 ID(步骤 S203)。

[0173] 通过图像处理单元 3b 的通信接口 321h 接收从显微镜单元 3a 中发送的检体 ID(图 13A 的步骤 S221)。由图像处理单元 3b 的 CPU 321a 执行的图像处理程序 324a 是事件触发型的程序,在 CPU 321a 中,在发生了接收检体 ID 的事件时,调出步骤 S222 的处理。

[0174] 在步骤 S222 中,CPU 321a 经由通信接口 321g,向主机计算机发送包括所接收的检体 ID 的命令要求数据(步骤 S222)。在从主机计算机发送的命令中,包括检体 ID、患者姓名、患者性别、住院楼信息、注释、血球分析装置 4 的分析结果(白血球数、红血球数等数值数据)、由血球分析装置 4 检测的各种异常信息(白血球散布图异常标志、NRBC 散布图异常

标志、嗜中性白细胞减少异常标志、嗜中性白细胞增加异常标志、单球增加异常标志、嗜酸球增加异常标志、嗜碱球增加异常标志、白血球减少异常标志、白血球增加异常标志、以及红芽球增加异常标志等)、以及白血球的计数数 N 的数据。CPU 321a 等待命令接收 (在步骤 S223 中“否”), 在接收到命令后 (在步骤 S223 中“是”), 通过通信接口 321h, 向显微镜单元 3a 发送包括上述命令中包含的白血球的计数数 N 的测定开始指示数据 (步骤 S224), 对表示所解析的血球图像的数量的变量 i 设置 1 (步骤 S225)。

[0175] 此处, 显微镜单元 3a 等待测定开始指示数据 (在图 12 的步骤 S204 中“否”)。在通过显微镜单元 3a 的通信接口 317 接收到从图像处理单元 3b 中发送的测定开始指示数据的情况下 (在步骤 S204 中“是”), 控制部 316 将载玻盒 35 搬送至规定位置, 使夹盘部 37 夹持停止在规定的载玻片 100, 接下来使夹盘部 37 后退, 从而从载玻盒 35 中引出载玻片, 设置在 XY 台 31 的规定位置 (摄像位置) (步骤 S205)。另外, 控制部 316 对表示摄像次数的变量 j 设置 1 (步骤 S206)。

[0176] 接下来, 对涂敷在载玻片 100 上的血液中的白血球进行检测 (步骤 S207)。使用上述传感器 312 来进行该检测。传感器 312 是线传感器, 其视场是 $400\mu\text{m}$ 左右。图 14 是说明白血球检测中的载玻片上的检体的扫描的图案的图。控制部 316 使上述 XY 台 31 在 X 方向以及 Y 方向上移动, 以使传感器 312 大致锯齿地从长度方向的一端朝向另一端对载玻片 100 进行扫描 (参照图 14)。根据防止漏检并且提高扫描效率这样的观点, 上述大致锯齿的扫描的载玻片 100 长度方向的间隔 D 通常是 $300 \sim 500\mu\text{m}$ 左右, 并且根据载玻片 100 的宽度一般是 26mm 左右, 上述扫描的载玻片 100 宽度方向的尺寸 H 通常是 $14 \sim 18\text{mm}$ 左右。

[0177] 虽然红血球几乎不吸收光的红色分量, 但白血球的核大量吸收光的红色分量, 所以通过对该红色分量进行检测, 可以容易地区分白血球和红血球。图 15A 是说明线传感器 312 的视场的图, 图 15B 是示出线传感器 312 的信号波形的图。在图 15A 中, 示出了在线传感器 312 的视场 V 内存在白血球 WBC 的情况, 在该情况下, 由线传感器 312 检测的信号红色分量如图 15B 所示, 在存在白血球 WBC 的部位成为基准值 S 以下。可以利用该现象, 来检测血液中的白血球。另外, 通过对信号的红色分量成为基准值 S 以下的宽度 W 进行检测, 来检查发生该信号的部分是否为白血球的核。

[0178] 接下来, 控制部 316 执行自动聚焦动作 (步骤 S208)。如图 5 所示, 通过了载玻片 100 以及物镜 32 的光的方向被棱镜反射镜 39a 改变, 进而通过半透半反镜 39 分成朝向 CCD 照相机 313 的光和朝向传感器 311、312 的光。自动聚焦用的线传感器 311 由两个线传感器 311a 以及 311b 构成。

[0179] 两个自动聚焦用的线传感器 311a、311b 中的一个线传感器 311a 配置在对焦位置 (对焦的位置) 的前侧 (在光路上靠近物镜的一侧), 另一个线传感器 311b 配置在对焦位置的后侧 (在光路上远离物镜的一侧)。并且, 根据上述两个线传感器的输出信号的差分积分值, 调节物镜的位置, 以使物镜的焦点对准载玻片上的检体。

[0180] 接下来, 控制部 316 向通信接口 318 指示 CCD 照相机 313 的图像的取入以及发送, 由此, 取入在步骤 S207 中检测的白血球的图像 (步骤 S209), 向图像处理单元 3b 发送上述血球图像 (步骤 S210)。之后, 控制部 316 判定是否达到所要求的白血球的计数数、即是否为 $j \geq N$ (步骤 S211), 在 $j < N$ 的情况下 (在步骤 S211 中“否”), 使 j 递增 1 (步骤 S212), 将处理返回到步骤 S207, 再次进行白血球的检测。另一方面, 在步骤 S211 中 $j \geq N$ 的情况

下（在步骤 S211 中“是”），控制部 316 结束处理。

[0181] 在上述步骤 S225 之后，CPU 321a 等待血球图像的接收（在图 13A 的步骤 S226 中“否”）。在通过图像处理单元 3b 的通信接口 321h 接收到从显微镜单元 3a 中发送的血球图像的情况下（在步骤 S226 中“是”），CPU 321a 将接收的血球图像存储在硬盘 321d 中（步骤 S227）。在步骤 S227 的处理中，生成与接收的血球图像对应的白血球 ID，作为包括该白血球 ID 的文件夹名的图像数据，存储上述血球图像。接下来，CPU 321a 进行血球图像的校正处理（步骤 S228）。在上述校正处理中，对血球图像的所有像素的 RGB 分量的亮度值进行线性校正，以使血球图像的背景部分（血球像以外的部分）的亮度的平均值成为规定值（例如 225）。将这样的校正后的血球图像与校正前的血球图像分开地存储在硬盘 321d 中（步骤 S229）。对该校正后的血球图像也附加包括白血球 ID 的文件名（与校正前的血球图像不同的文件名）。

[0182] 接下来，CPU 321a 决定校正后的血球图像中的细胞质以及核的区域（步骤 S230）。图 16A 是示出校正后的血球图像的一个例子的图。如图 16A 所示，在校正后的血球图像 160A 中，包括白血球像 161。在染色后的白血球中，核以及细胞质呈现不同的颜色。另外，白血球的核以及细胞质的颜色与红血球以及背景的颜色都分别不同。因此，在步骤 S230 的处理中，利用白血球像 161 的 RGB 值，来决定包含在白血球像 161 中的核的区域 161a 以及细胞质的区域 161b。

[0183] 接下来，CPU 321a 根据校正后的血球图像来计算白血球的各种特征参数（步骤 S231）。作为该特征参数，可以举出可以根据图像的颜色信号（R、G、B）求出的白血球的核的面积、核数、凹凸、色调、以及浓度（不均）、白血球的细胞质的面积、色调、以及浓度（不均）、和上述核与细胞质的面积比以及浓度比等。

[0184] 接下来，CPU 321a 使用所取得的特征参数，来分类白血球的种类（步骤 S232）。具体而言，通过例如针对白血球的几个特征参数，依次与对各参数预定的判定基准值进行比较，可以逐渐地对白血球的种类进行缩小范围。这样，对于所摄像的白血球，进行淋巴球、单球、嗜酸球、嗜碱球、及嗜中性白细胞（杆状、分叶状）这样的成熟白血球的分类；芽球、幼稚粒细胞、及异型淋巴球这样的未成熟白血球的分类；以及红芽球的分类。

[0185] 如上所述，由本实施方式的标本摄像装置 3 利用血球图像的颜色信息来进行白血球的分类。此处，在涂抹标本制作装置 2 的染色液劣化等血液涂抹标本的染色状态变化时，白血球像的颜色变化。另外，在显微镜单元 3a 的灯的光量降低等摄像状态变化时，校正前的血球图像的颜色整体变化。因此，在血液涂抹标本的染色状态以及显微镜单元 3a 的摄像部的状态变化时，难以高精度地进行血球的分类，通过标本摄像装置 3 得到的分类结果的可靠性降低。

[0186] 使用附图对该现象进行说明。图 16A 是示出进行了正常的染色时的校正后的血球图像的例子，图 16B 是示出染色液劣化时的校正后的血球图像的例子。在实施了 May Giemsa 染色、Wright Giemsa 染色、以及 Wright 单染色时，在进行了正常的染色时的血球图像 160A、和发生了染色液的劣化时的血球图像 160B 中，特别是核区域的颜色不同，染色液劣化时的血球图像 160B 的核区域 162a 的颜色比进行了正常的染色时的血球图像 160A 的核区域 161a 的颜色淡。另外，虽然在图 16A 以及图 16B 中未示出，但有时由于被过度地染色，核区域的颜色比正常染色时的核区域还浓，由此无法进行正常的分类。这样，核区域

161a 的规定的颜色分量（在本实施方式中绿分量）的亮度值表示血球图像的核区域 161a 的特征，并且表示血球的染色状态的特征。

[0187] 图 17A 是示出通过正常的灯光量下的摄像而得到的校正前的血球图像的例子，图 17B 是示出通过产生了灯光量的降低时的摄像而得到的校正前的血球图像的例子。在正常的灯光量下的校正前的血球图像 160C、和发生了灯光量降低时的校正前的血球图像 160D 中，特别是背景区域的亮度不同。该背景区域是虽然不受到染色的影响，但受到灯光量的影响的区域。发生了灯光量降低时的血球图像 160D 的背景区域 163 的亮度比灯光量是正常时的血球图像 160C 的背景区域 164 低。这样，校正前血球图像的背景区域的规定的颜色分量（在本实施方式中绿分量）的亮度值表示血球图像的背景区域的特征，并且表示显微镜单元 3a 的灯 38 以及包括 CCD 照相机 313 的摄像部的状态的特征。

[0188] 为了向用户提供用于支援上述那样的染色状态以及摄像部的状态的确认的信息，在本实施方式中图像处理单元 3b 执行以下处理。首先，CPU 321a 取得校正前的血球图像中的背景区域、即校正前的血球图像中的血球区域以外的区域的各像素的 G 值（绿分量的亮度值），计算所取得的 G 值的平均值，将得到的值（以下称为“背景 G 值”）存储在 RAM 321c 中（步骤 S233）。

[0189] 接下来，CPU 321a 根据步骤 S232 的分类结果，判定与该血球图像相关的白血球是否被分类为嗜中性白细胞（步骤 S234）。在该白血球被分类为嗜中性白细胞的情况下（在步骤 S234 中“是”），取得校正后的血球图像中的白血球的核的区域的核像素的 G 值，计算所取得的 G 值的平均值，将得到的值（以下称为“核 G 值”）存储在 RAM 321c 中（步骤 S235）。CPU 321a 之后使处理进入到步骤 S236。

[0190] 另一方面，在步骤 S234 中，与该血球图像相关的白血球没有被分类为嗜中性白细胞的情况下（在步骤 S234 中“否”），CPU 321a 将处理转移到步骤 S236。

[0191] 在步骤 S236 中，CPU 321a 判定是否达到所要求的白血球的计数数、即是否为 $i \geq N$ （步骤 S236），在 $i < N$ 的情况下（在步骤 S236 中“否”），使 i 递增 1（步骤 S237），将处理返回到步骤 S226，再次等待血球图像接收。

[0192] 另一方面，在步骤 S236 中 $i \geq N$ 的情况下（在步骤 S236 中“是”），CPU 321a 计算存储在 RAM 321c 中的背景 G 值的平均值即第一平均背景 G 值 BA（步骤 S238），并且，计算存储在 RAM 321c 中的核 G 值的平均值即第一平均核 G 值 NA（步骤 S239）。

[0193] 接下来，CPU 321a 判定第一平均背景 G 值 BA 是否大于规定的基准值 TB（步骤 S240），在第一平均背景 G 值 BA 是基准值 TB 以下的情况下（在步骤 S240 中“否”），对设置在 RAM 321c 中的灯光量异常的标志设置 1（步骤 S241），在图像显示部 322 中显示用于通知灯光量异常的发生的错误画面（步骤 S242），将处理转移到步骤 S244。

[0194] 图 18A 是示出用于通知灯光量异常的发生的错误画面的图。在发生了灯光量异常的情况下，显示图 18A 所示那样的错误画面 E1。在错误画面 E1 中，包括：显示错误信息的错误列表显示区域 81；显示用于处理该错误的详细信息的详细信息显示区域 82；以及用于关闭画面的 OK 按钮 83。在灯光量异常时的错误画面 E1 中，在错误列表显示区域 81 中显示为“灯光量异常”，在详细信息显示区域 82 中显示出“1) 到了灯的更换时期。请联系服务人员。”这样的消息。

[0195] 另一方面，在第一平均背景 G 值 BA 大于基准值 TB 的情况下（在步骤 S240 中

“是”), CPU 321a 对灯光量异常的标志设置 0(步骤 S243), 将处理转移到步骤 S244。

[0196] 在步骤 S244 中, CPU 321a 判定第一平均核 G 值 NA 是否大于规定的下限基准值 TN1、并且小于规定的上限基准值 TN2(步骤 S244), 在第一平均核 G 值 NA 是下限基准值 TN1 以下、或第一平均核 G 值 NA 是上限基准值 TN2 以上的情况下(在步骤 S244 中“否”), 对设置在 RAM 321c 中的染色异常的标志设置 1(步骤 S245), 在图像显示部 322 中显示用于通知染色异常的发生的错误画面(步骤 S246), 将处理转移到步骤 S248。

[0197] 图 18B 是示出用于通知染色异常的发生的错误画面的图。在发生了染色异常的情况下, 显示图 18B 所示那样的错误画面 E2。与错误画面 E1 同样地, 在错误画面 E2 中, 包括: 显示错误信息的错误列表显示区域 81; 显示用于处理该错误的详细信息的详细信息显示区域 82; 以及用于关闭画面的 OK 按钮 83。在染色异常的情况下, 在错误列表显示区域 81 中显示为“染色异常”, 在详细信息显示区域 82 中显示出“1) 请确认载片的涂抹标本是否正常”、“2) 在再次测定的情况下, 请向盒中插入载片, 并插入到联合单元”这样的消息。

[0198] 在用户通过输入部 333 的操作选择了 OK 按钮 83 的情况下, 结束上述那样的错误画面 E1、E2 的显示。

[0199] 另一方面, 在第一平均核 G 值 NA 大于下限基准值 TN1、并且小于上限基准值 TN2 的情况下(在步骤 S244 中“是”), CPU 321a 对染色异常的标志设置 0(步骤 S247), 将处理转移到步骤 S248。

[0200] 在步骤 S248 中, CPU 321a 将如上所述得到的与检体相关的信息以及分类结果登记到硬盘 321d 的检体数据库 DB1 以及血球数据库 DB2 中(步骤 S248), 结束处理。在该处理中, 将在步骤 S239 中计算的第一平均核 G 值存储在检体数据库 DB1 的第一平均核 G 值字段 F18 中, 将在步骤 S238 中计算的第一平均背景 G 值存储在检体数据库 DB1 的第一平均背景 G 值字段 F19 中。

[0201] (血球图像的显示动作)

[0202] 图 19A 是示出血球图像的显示动作中的血球图像显示单元 3c 的初始动作的步骤的流程图, 图 19B 是示出血球图像的显示动作中的图像处理单元 3b 的检体信息发送动作的步骤的流程图。用户通过操作计算机 330 的输入部 333, 指示血球图像显示程序 334a 的执行。计算机 330 的 CPU 331a 受理该指示, 执行血球图像显示程序 334a。由此, 计算机 330 作为血球图像显示单元 3c 发挥功能。

[0203] 在血球图像显示程序 334a 刚刚起动之后, 显示促使输入用户名以及口令的登录输入画面(图 19A 中的步骤 S301)。在该登记输入画面中用户输入用户名以及口令(步骤 S302)。由血球图像显示单元 3c 的 CPU 331a 执行的血球图像显示程序 334a 是事件触发型的程序, 在 CPU 331a 中, 发生了受理用户名以及口令的输入的事件时, 调出步骤 S303 的处理。

[0204] 在步骤 S303 中, CPU 331a 执行用户认证处理。在上述用户认证失败的情况下(在步骤 S304 中“否”), CPU 331a 结束处理。在上述登录处理的认证成功的情况下(在步骤 S304 中“是”), CPU 331a 使通信接口 331g 向图像处理单元 3b 发送该日成为测定日的检体信息的要求数据(步骤 S305)。

[0205] 通过图像处理单元 3b 的通信接口 321h 接收从血球图像显示单元 3c 中发送的要求数据(图 19B 的步骤 S401)。在 CPU 321a 中, 发生了接收上述要求数据的事件时, 调出步

骤 S402 的处理。

[0206] 在步骤 S402 中, CPU 321a 从检体数据库 DB1 中取得测定日是该日的检体信息 (步骤 S402)。接下来, CPU 321a 经由通信接口 321g, 向血球图像显示单元 3c 发送所取得的检体信息 (步骤 S403), 结束处理。

[0207] 血球图像显示单元 3c 的 CPU 331a 在发送了检体信息的要求数据之后, 等待检体信息的接收 (在图 19A 的步骤 S306 中“否”)。在通过血球图像显示单元 3c 的通信接口 331g 接收到从图像处理单元 3b 中发送的检体信息的情况下 (在步骤 S306 中“是”), 显示测定进展画面 (未图示) (步骤 S307), 结束处理。在上述测定进展画面中, 列表显示了与多个检体相关的检体信息。在上述检体信息的列表中, 设置有“染色异常”以及“灯光量异常”的区域, 在检测到染色异常的检体的染色异常的区域中, 显示表示染色异常发生的标记, 在检测到灯光量异常的检体的灯光量异常的区域中, 显示表示灯光量异常的标记。另外, 在该测定进展画面中, 用户可以选择列表显示的检体信息之一, 通过在选择了一个检体信息之后进行规定的操作 (例如鼠标的左键的双击), 可以提供与该检体相关的血球图像的显示指示。

[0208] 图 20A 是示出血球图像的显示动作中的血球图像显示单元 3c 的图像显示动作的步骤的流程图, 图 20B 是示出血球图像的显示动作中的图像处理单元 3b 的血球图像发送动作的步骤的流程图。在血球图像显示单元 3c 中, 在发生了在显示测定进展画面的状态下如上所述受理与一个检体相关的血球图像的显示指示的事件时 (步骤 S501), 调出步骤 S502 的处理。

[0209] 在步骤 S502 中, CPU 331a 经由通信接口 331g, 向图像处理单元 3b 发送包括受理了指示的检体的检体 ID 的血球图像发送要求数据 (步骤 S502)。

[0210] 通过图像处理单元 3b 的通信接口 321h 接收从血球图像显示单元 3c 中发送的要求数据 (图 20B 的步骤 S601)。在 CPU 321a 中, 在发生了接收上述要求数据的事件时, 调出步骤 S602 的处理。

[0211] 在步骤 S602 中, CPU 321a 从与上述检体 ID 对应的血球数据库 DB2 中, 取得分类结果信息 (步骤 S602)。在该分类结果信息中, 包括: 识别白血球的白血球 ID; 白血球的分类结果的种类 (单球、嗜中性白细胞、嗜碱球、嗜酸球、以及淋巴球等); 以及表示是否为无法分类的信息。另外, 在分类结果信息中, 对白血球的种类信息或无法分类信息对应地关联了白血球 ID。即, 分类结果信息是可以根据白血球 ID 来识别该白血球的种类是什么种类、或者该白血球是否为无法分类的信息。

[0212] 接下来, CPU 321a 经由通信接口 321g, 向血球图像显示单元 3c 发送所取得的分类结果信息 (步骤 S603)。

[0213] 血球图像显示单元 3c 的 CPU 331a 在发送了分类结果信息的要求数据之后, 等待分类结果信息的接收 (在图 20A 的步骤 S503 中“否”)。在通过血球图像显示单元 3c 的通信接口 331g 接收到从图像处理单元 3b 中发送的分类结果信息的情况下 (在步骤 S503 中“是”), 例如, 按照仅显示规定种类的白血球的图像等显示条件, 从包含在该分类结果信息中的白血球 ID 中识别与应显示的血球图像对应的白血球 ID (步骤 S504), 经由通信接口 331g, 向图像处理单元 3b 发送包括所识别的白血球 ID 的图像发送要求数据 (步骤 S505)。另外, 在步骤 S504 中, 识别出一个或多个白血球 ID, 在上述图像发送要求数据中, 包括所识

别的所有白血球 ID。

[0214] 图像处理单元 3b 的 CPU 321a 在发送了分类结果信息之后,等待图像发送要求数据的接收(在图 20B 的步骤 S604 中“否”)。在通过图像处理单元 3b 的通信接口 321h 接收到从血球图像显示单元 3c 中发送的要求数据的情况下(在步骤 S604 中“是”),CPU 321a 从硬盘 321d 的血球图像文件夹 325 中的与上述检体 ID 对应的文件夹中,读出与包含在图像发送要求数据中的白血球 ID 对应的血球图像(校正后的血球图像)(步骤 S605),经由通信接口 321g,向血球图像显示单元 3c 发送所读出的血球图像(步骤 S606),结束处理。

[0215] 血球图像显示单元 3c 的 CPU 331a 在发送了图像发送要求数据之后,等待血球图像的接收(在图 20A 的步骤 S506 中“否”)。在通过血球图像显示单元 3c 的通信接口 331g 接收到从图像处理单元 3b 中发送的血球图像的情况下(在步骤 S506 中“是”),显示血球图像回顾画面(步骤 S507),结束处理。

[0216] 图 21 是示出血球图像回顾画面的一个例子的图。在血球图像回顾画面 170 中,包括:显示一个或多个血球图像的血球图像显示区域 171;显示患者信息的患者信息显示区域 172;针对每个分类的血球的种类,显示计数结果的计数值显示区域 173;以及显示由多项目自动血球分析装置得到的分析结果的分析结果显示区域 174。在血球图像显示区域中,一览显示将接收的血球图像缩小而得到的图像。在各缩小图像中,用字符串(单球是“MONO”、嗜中性白细胞是“SEG”或“BAND”、嗜酸球是“EO”、嗜碱球是“BASO”、淋巴球是“LYMP”等)表示了血球种类。

[0217] (图像处理单元 3b 的关机动作)

[0218] 接下来,对本标摄像装置 3 的图像处理单元 3b 的关机动作进行说明。

[0219] 图 22 是示出图像处理单元 3b 的关机动作的流程的流程图。在执行图像处理程序 324a 的期间,在图像处理单元 3b 的图像显示部 322 中显示图像处理程序 324a 的操作画面。在上述操作画面中,设置有可以向图像处理单元 3b 提供关机指示的菜单。在由用户进行了选择该菜单的输入部 323 的操作时,向图像处理单元 3b 提供关机的指示(步骤 S701)。在 CPU 321a 中,在发生了受理上述关机的指示的事件时,调出步骤 S702 的处理。

[0220] 在步骤 S702 中,CPU 321a 在图像显示部 322 中显示合计对话(dialogue)(未图示)(步骤 S702)。在该合计对话中,设置有:合计按钮,用于对图像处理单元 3b 指示计算第二平均核 G 值以及第二平均背景 G 值,其中该第二平均核 G 值以及第二平均背景 G 值是对该日的第二平均核 G 值以及第二平均背景 G 值分别进行平均而得到的;以及取消按钮,不计算第二平均核 G 值以及第二平均背景 G 值而执行关机处理。可以通过输入部 323 的操作来分别选择合计按钮以及取消按钮。CPU 321a 在合计对话中,在选择了合计按钮的情况下(在步骤 S703 中“是”),将处理转移到步骤 S704,在选择了取消按钮的情况下(在步骤 S703 中“否”),将处理转移到步骤 S713。

[0221] 在步骤 S704 中,CPU 321a 参照检体数据库 DB1 以及血球数据库 DB2,在该日测定的检体中,选择在血球种类中包括嗜中性白细胞、并且由血球分析装置 4 得到的分析结果是正常的检体(步骤 S704)。在步骤 S704 的处理中,具体而言,选择了检体数据库 DB1 的测定日字段 F15 中存储的日期是当前的日期,且用于存储由血球分析装置 4 检测的各种异常信息的字段 F12、F13、F14、... 的值是“0(正常)”,并且在血球数据库 DB2 的字段 F22 中包含嗜中性白细胞(“SEG”或“BAND”)的检体。

[0222] 接下来,CPU 321a从检体数据库 DB1 中,读出所选择的所有检体的第一平均核 G 值以及第一平均背景 G 值(步骤 S705),对读出的所有第一平均核 G 值进行平均而计算出第二平均核 G 值,并且对读出的所有第一平均背景 G 值进行平均而计算出第二平均背景 G 值(步骤 S706)。

[0223] 另外,CPU 321a 参照检体数据库 DB1 以及血球数据库 DB2,求出在该日测定的检体中的无法分类的检体数相对在该日测定的所有检体数的比例即分类失败率(步骤 S707)。即,在该处理中,对检体数据库 DB1 的测定日字段 F15 中存储的日期是当前的日期的所有检体数 SN、和在这些检体中血球数据库 DB2 的再确认对象字段 F23 的值是“1”的检体数 UN 进行计数,计算出检体数 UN 相对所有检体数 SN 的百分比(分类失败率)。

[0224] CPU 321a 将该日的日期、计算出的第二平均核 G 值以及第二平均背景 G 值以及分类失败率登记在特征履历数据库 DB3 中(步骤 S708)。

[0225] 另外,CPU 321a 从特征值履历数据库 DB3 中读出当月的过去的日期、第二平均核 G 值、第二平均背景 G 值、以及分类失败率(步骤 S709),制作精度管理画面(步骤 S710),将精度管理画面显示在图像显示部 322 中(步骤 S711)。图 23 是示出精度管理画面的一个例子的图。在精度管理画面 CW 中,包括:示出分类失败率的经时变动的第一曲线 GR1;示出第二平均核 G 值、即第一特征值的经时变动的第二曲线 GR2;以及示出第二平均背景 G 值、即第二特征值的经时变动的第三曲线 GR3。另外,在精度管理画面 CW 中,设置有助于指示后述的关机处理的执行的关机继续按钮 BT。

[0226] 图 24A 是示出第一曲线 GR1、第二曲线 GR2、以及第三曲线 GR3 的一个例子的图,图 24B 是示出第一曲线 GR1、第二曲线 GR2、以及第三曲线 GR3 的另一例子的图。在图 24A 中,示出了显微镜单元 3a 的灯 38 的光量逐渐降低,而在 12 月 10 日实施了灯的更换时的例子,在图 24B 中,示出了由于季节性的外部环境(气温)的变化而涂抹标本制作装置 2 的染色性稳定地降低,而在 12 月 10 日变更了染色时间的设定时的例子。如图 24A 以及图 24B 所示,在第一曲线 GR1 中描绘了与当月的各日期对应的分类失败率,并且显示了表示分类失败率的警告等级的虚线 WL1、和表示分类失败率的异常等级的虚线 AL1。另外,在第二曲线 GR2 中描绘了与当月的各日期对应的第一特征值,并且显示了表示第一特征值的警告等级的虚线 WL2、和表示第一特征值的异常等级的虚线 AL2。在第三曲线 GR3 中描绘了与当月的各日期对应的第二特征值,并且显示了表示第二特征值的警告等级的虚线 WL3、和表示第二特征值的异常等级的虚线 AL3。

[0227] 在图 24A 的例子中,作为第二特征值的第二平均背景 G 值在 12 月 1 日~12 月 5 日的期间维持大致恒定的正常等级,但在 12 月 6 日以后逐渐降低,在 12 月 7 日以后低于警告等级。由此,可知灯 38 的光量降低,在 12 月 7 日以后需要更换灯。另一方面,作为第一特征值的第二平均核 G 值在整个期间维持大致恒定的正常等级。在该例子的第一曲线 GR1 中,分类失败率在从 12 月 1 日到 12 月 8 日的期间维持大致恒定的正常等级,但在 12 月 9 日高于作为警告等级的 15% 由于在该时期仅第二特征值降低,而第一特征值不降低,所以可知该分类失败率的上升起因于灯光量的降低。这样,通过显示第二特征值的经时变动,在光量不足成为原因而分类失败率达到异常等级之前,用户可知达到了更换灯的时期。因此,用户在 12 月 10 日实施灯更换,由此同日的第二特征值以及分类失败率恢复。这样,通过显示表示显微镜单元 3a 的摄像部的光量的特征的第二特征值的经时变动,用户可以容易地

进行显微镜单元 3a 的摄像部的精度管理。

[0228] 在图 24B 的例子中,作为第一特征值的第二平均核 G 值在 12 月 1 日~12 月 7 日的期间维持大致恒定的正常等级。可知由于涂抹标本制作装置 2 的染色性受到季节性的环境的影响,而该期间的第一特征值虽然正常,但成为接近警告等级的等级。另外,第一特征值在 12 月 8 日以后进一步降低,在 12 月 8 日以后低于警告等级。由此,可知在 12 月 8 日以后,涂抹标本制作装置 2 的染色状态进一步恶化,而需要维护涂抹标本制作装置 2。另一方面,作为第二特征值的第二平均背景 G 值在整个期间维持大致恒定的正常等级。在该例子的第一曲线 GR1 中,在从 12 月 1 日到 12 月 9 日的期间,虽然分类失败率是正常范围内但维持接近警告等级的大致恒定的等级。在该时期仅第一特征值的等级降低,而第二特征值维持高等级,所以可知分类失败率向警告等级附近的推移起因于染色状态的恶化。这样,通过显示第一特征值的经时变动,在染色状态恶化成为原因而分类失败率达到异常等级之前,用户可知达到了重新评估与涂抹标本制作装置 2 的染色相关的设定的时期。因此,用户在 12 月 10 日变更染色时间的设定,由此同日的第二特征值上升,分类失败率降低。这样,通过显示表示血液涂抹标本的染色状态的经时变动的特征的第一特征值的经时变动,用户可以容易地进行涂抹标本制作装置 2 的精度管理。

[0229] 用户通过在显示出这样的精度管理画面 CW 的状态下,进行选择关机继续按钮 BT 的操作,可以向图像处理单元 3b 提供关机处理的执行指示。CPU 321a 等待这样的关机处理的执行指示的接收(在步骤 S712 中“否”),在接收到关机处理的执行指示的情况下(在步骤 S712 中“是”),执行关机处理(步骤 S713)。在该关机处理中,执行精度管理画面 CW 的显示结束、图像处理程序 324a 的结束处理等。在上述关机处理结束后,CPU 321a 结束处理。

[0230] 通过设为以上那样的结构,在 1 日的检体处理的工作的结束时等图像处理单元 3b 被关机时,可靠地显示精度管理画面 CW。由此,防止用户忘记检查涂抹标本制作装置 2 的染色状态以及显微镜单元 3a 的摄像部的状态,检体处理系统 1 的维护工作变得容易。

[0231] 另外,在精度管理画面 CW 中,包括:示出第一特征值的经时变动的第二曲线 GR2;以及示出第二特征值的经时变动的第三曲线 GR3,所以用户可以仅通过确认精度管理画面 CW,来进行显微镜单元 3a 以及涂抹标本制作装置 2 的精度管理。

[0232] (其他实施方式)

[0233] 另外,在上述实施方式中,叙述了具备对血液涂抹标本进行摄像而取得血球图像的标本摄像装置的检体处理系统,但不限于此。也可以是具备如下标本摄像装置的检体处理系统:对将从人体中提取的组织薄薄地切片而粘贴在载玻片上、并利用染色液来染色而得到的标本进行摄像,而取得包括细胞像的细胞图像。

[0234] 另外,在上述实施方式中,叙述了显示如下精度管理画面 CW 的结构,该精度管理画面 CW 包括示出与标本的染色状态相关的第一特征值的经时变动的第二曲线 GR2、和示出与摄像中使用的灯的状态相关的第二特征值的经时变动的第三曲线 GR3,但不限于此。也可以设为在不同的画面中显示第二曲线 GR2、和第三曲线 GR3 的结构。另外,也可以设为虽然可以计算第一特征值来显示第二曲线 GR2,但不计算第二特征值,并不显示第三曲线 GR3 的结构,相反也可以设为虽然可以计算第二特征值来显示第三曲线 GR3,但不计算第一特征值,并不显示第二曲线 GR2 的结构。

[0235] 另外,在上述实施方式中,叙述了针对每个涂抹标本,可以分别检测标本的染色异常、和摄像中使用的灯的光量异常的结构,但不限于此。也可以设为不检测标本的染色异常以及灯的光量异常的结构。另外,也可以设为虽然可以检测标本的染色异常,但无法检测灯光量异常的结构,也可以设为虽然可以检测灯光量异常,但无法检测标本的染色异常的结构。

[0236] 另外,在上述实施方式中,叙述了将与血球图像的核的区域的 G 值相关的第二平均核 G 值用作表示血球图像的核区域的特征的第一特征值,来显示示出该第一特征值的变动的第二曲线 GR2 的结构,但不限于此。也可以设为如下结构:不将第二平均核 G 值用作第一特征值,而求出针对每个检体对血球图像的核的区域的 B 值或 R 值进行平均而得到的值(第一平均核 B 值或第一平均核 R 值),计算对关于在 1 日期间处理的多个检体的第一平均核 B 值或第一平均核 R 值进行平均而得到的值(第二平均核 B 值或第二平均核 R 值),将第二平均核 B 值或第二平均核 R 值用作第一特征值,来显示示出第一特征值的变动的曲线。

[0237] 另外,在上述实施方式中,叙述了将与血球图像的背景的区域的 G 值相关第二平均背景 G 值用作表示血球图像的背景区域的特征的第二特征值,来显示示出该第二特征值的变动的第三曲线 GR3 的结构,但不限于此。也可以设为如下结构:不将第二平均背景 G 值用作第二特征值,而求出针对每个检体对血球图像的背景的区域的 B 值或 R 值进行平均而得到的值(第一平均背景 B 值或第一平均背景 R 值),计算对关于在 1 日期间处理的多个检体的第一平均背景 B 值或第一平均背景 R 值进行平均而得到的值(第二平均背景 B 值或第二平均背景 R 值),将第二平均背景 B 值或第二平均背景 R 值用作第二特征值,来显示示出第二特征值的变动的曲线。

[0238] 另外,在上述实施方式中,叙述了使用由血球分析装置 4 判定为正常的检体的血球图像,来求出第一特征值以及第二特征值的结构,但不限于此。在异常检体和正常检体中,有时血球的核的状态不同,所以也可以设为对于使用血球图像的核的区域来求出的第一特征值,使用血球分析装置 4 的分析结果是正常的检体的血球图像来计算,对于使用考虑成在异常检体与正常检体中不产生差的血球图像的背景区域求出的第二特征值,使用制作了血液涂抹标本的所有检体的血球图像来计算。另外,也可以设为如下结构:在由血球分析装置 4 检测的所有异常内,使用检测出在血球的核的颜色中表现出影响的异常的检体以外的检体的血球图像,来计算第一特征值、或第一特征值以及第二特征值这两方。

[0239] 另外,在上述实施方式中,叙述了使用嗜中性白血球的血球图像,来求出第一特征值以及第二特征值的结构,但不限于此。也可以设为如下结构:不使用嗜中性白细胞,而使用单球、嗜酸球、嗜碱球、以及淋巴球等其他种类的白血球的血球图像,来求出第一特征值以及第二特征值。但是,由于在健康者的血液中包含的白血球中嗜中性白细胞的数量最多,所以通过使用嗜中性白血球的血球图像,可以得到正确地分别反映了染色状态以及摄像部的状态的第一特征值以及第二特征值。另外,由于利用染色液对白血球整体进行染色,所以还可以使用血球图像的白血球区域,来计算表示白血球的染色状态的特征的第一特征值。另外,也可以不使用与规定的血球种类相关的血球图像,而使用所有血球种类的血球图像来计算第一特征值以及第二特征值的结构。

[0240] 另外,在上述实施方式中,叙述了使用多个通常检体(从被验者提取的检体)的涂抹标本,来计算第一特征值以及第二特征值的结构,但不限于此。也可以设为如下结构:在

实施了规定的染色时根据表示规定的核 G 值以及背景 G 值的标准检体来制作检体标本,对该涂抹标本进行摄像而得到多个血球图像,对多个血球图像的核 G 值以及背景 G 值分别进行平均而求出第一核 G 值以及第一背景 G 值,将第一核 G 值设为第一特征值,将第一背景 G 值设为第二特征值。

[0241] 另外,在上述实施方式中,叙述了如下结构:通过计算机执行图像处理程序,而作为图像处理单元 3b 发挥功能,计算与涂抹标本的染色状态相关的第一特征值以及与灯的状态相关的第二特征值,显示第一特征值的经时变动以及第二特征值的经时变动,但不限于此。也可以设为如下结构:通过可以执行与图像处理程序同样的处理的 FPGA 或 ASIC 等专用硬件,执行计算第一特征值以及第二特征值,并显示第一特征值的经时变动以及第二特征值的经时变动的处理。

[0242] 另外,在上述实施方式中,叙述了通过图像处理单元 3b 来显示第一特征值的变动以及第二特征值的变动的结构,但不限于此。也可以设为如下结构:通过与图像处理单元 3b 独立设置的血球图像显示单元 3c,来显示第一特征值的变动以及第二特征值的变动。另外,也可以设为如下结构:通过一并具备图像处理单元 3b 的功能和血球图像显示单元 3c 的功能的一个装置,来显示第一特征值的变动以及第二特征值的变动。

[0243] 另外,在上述实施方式中,叙述了在图像处理单元 3b 的关机时,显示第一特征值的变动以及第二特征值的变动的结构,但不限于此。也可以设为在图像处理单元 3b 的启动时显示第一特征值的变动以及第二特征值的变动的结构。由此,用户可以在启动图像处理单元 3b 时,确认精度管理画面,防止用户忘记检查涂抹标本制作装置 2 的染色状态以及显微镜单元 3a 的摄像部的状态,检体处理系统 1 的维护工作变得容易。另外,也可以是如下结构:将图像处理单元 3b 构成为可以受理来自用户的精度管理画面的显示指示,在从用户提供了精度管理画面的显示指示时,计算第一特征值以及第二特征值,而显示精度管理画面。

[0244] 另外,至少在执行图像处理单元 3b 的关机之前,显示第一特征值的变动以及第二特征值的变动即可。即,也可以设为如下结构:并非图像处理单元 3b 单独的关机,而是在提供了标本摄像装置 3 整体的关机的指示时显示第一特征值的变动以及第二特征值的变动,也可以设为如下结构:在提供了检体处理系统 1 整体的关机的指示时,显示第一特征值的变动以及第二特征值的变动。

[0245] 另外,在上述实施方式中,叙述了如下结构:在向图像处理单元 3b 提供了关机指示之后,CPU 321a 对当日的的第一平均核 G 值以及第一平均背景 G 值分别进行平均而计算第二平均核 G 值以及第二平均背景 G 值,将精度管理画面 CW 显示在图像显示部 322 中,但不限于此。也可以设为如下结构:在向图像处理单元 3b 提供关机指示之前,CPU 321a 对在该时刻得到的当日的的第一平均核 G 值以及第一平均背景 G 值分别进行平均而逐次计算出第二平均核 G 值以及第二平均背景 G 值,在提供了关机指示的情况下,将使用最后计算的第二平均核 G 值以及第二平均背景 G 值制作的精度管理画面 CW 显示在图像显示部 322 中。

[0246] 另外,在上述实施方式中,叙述了通过单一的计算机 320 执行图像处理程序 324a 的所有处理的结构,但不限于此,还可以设为通过多个装置(计算机)分散地执行与上述图像处理程序 324a 同样的处理的分布式系统。

[0247] 另外,在上述实施方式中,叙述了通过单一的计算机 330 执行血球图像显示程序 334a 的所有处理的结构,但不限于此,还可以设为通过多个装置(计算机)分散地执行与上

述血球图像显示程序 334a 同样的处理的分布式系统。

[0248] 另外,在上述实施方式中,独立地构成了涂抹标本制作装置 2 和标本摄像装置 3,但不限于此,也可以由一个装置一并具有涂抹标本制作装置 2 的功能和标本摄像装置 3 的功能。

[0249] 另外,在上述实施方式中,在第一平均背景 G 值 BA 表示异常值的情况下,在图像显示部 322 中显示用于通知灯光量异常的发生的错误画面,在第一平均值 G 值 NA 表示异常值的情况下,在图像显示部 322 中显示用于通知染色异常的发生的错误画面,但不限于此。也可以发出用于通知灯光量异常的发生的警告音以及用于通知染色异常的发生的警告音。

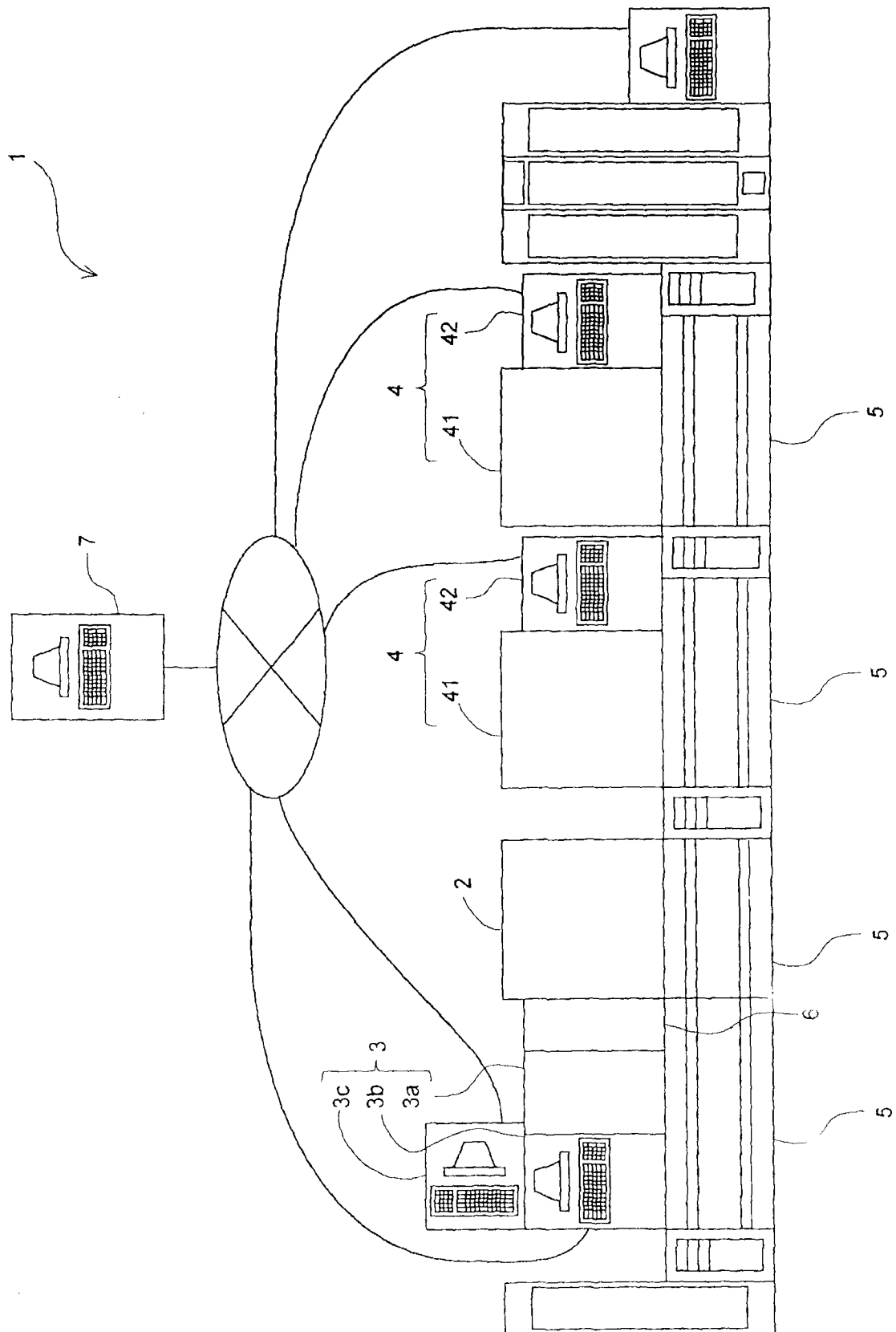


图 1A

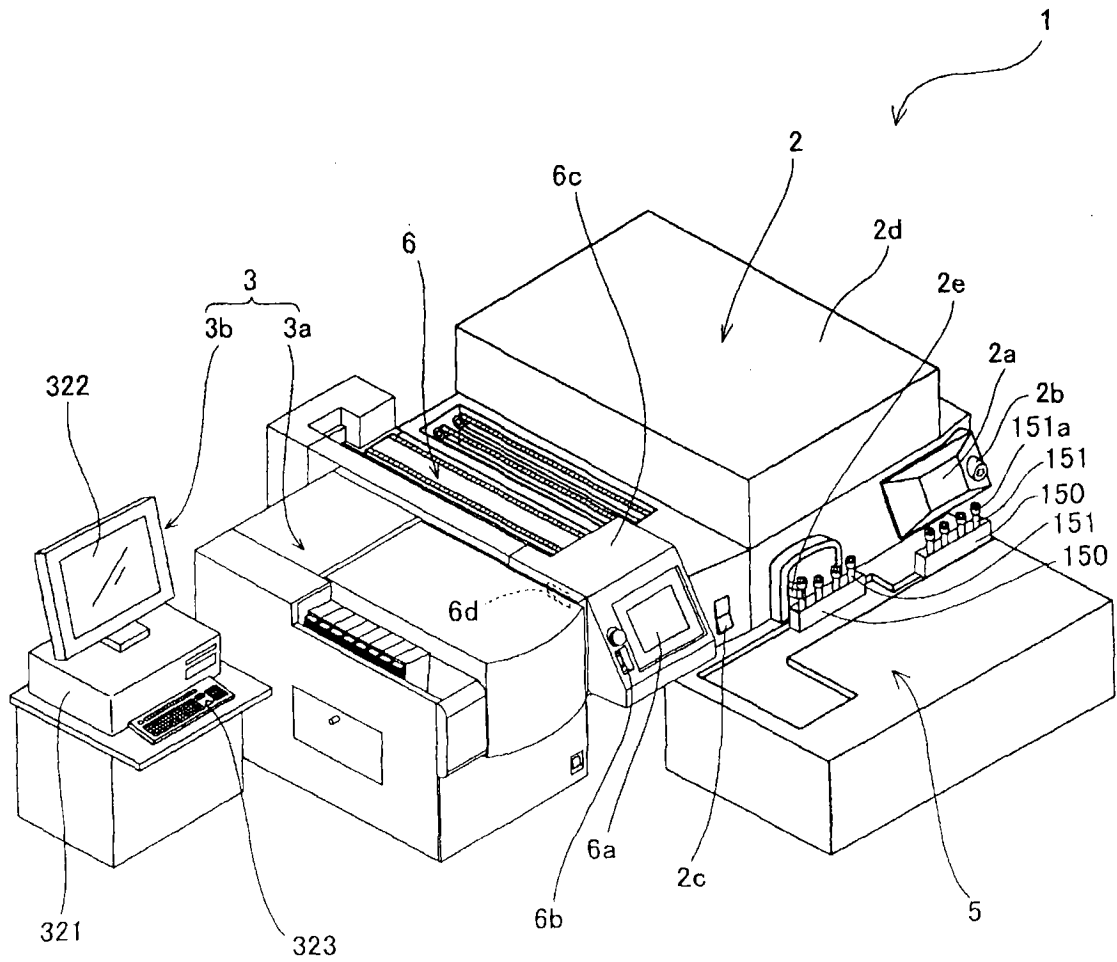


图 1B

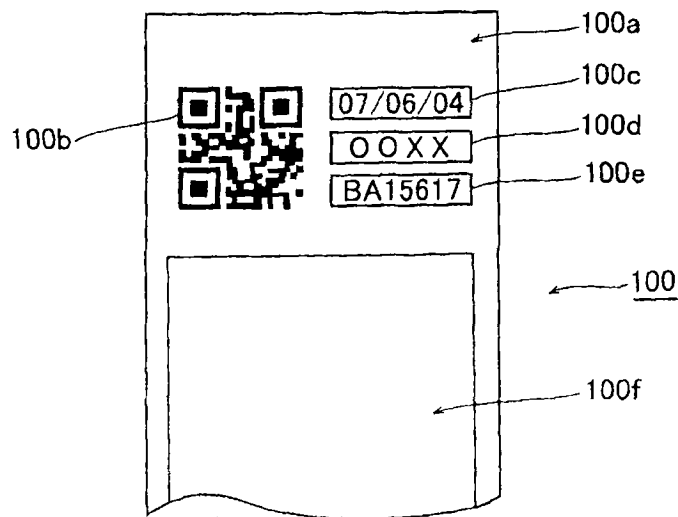


图 2

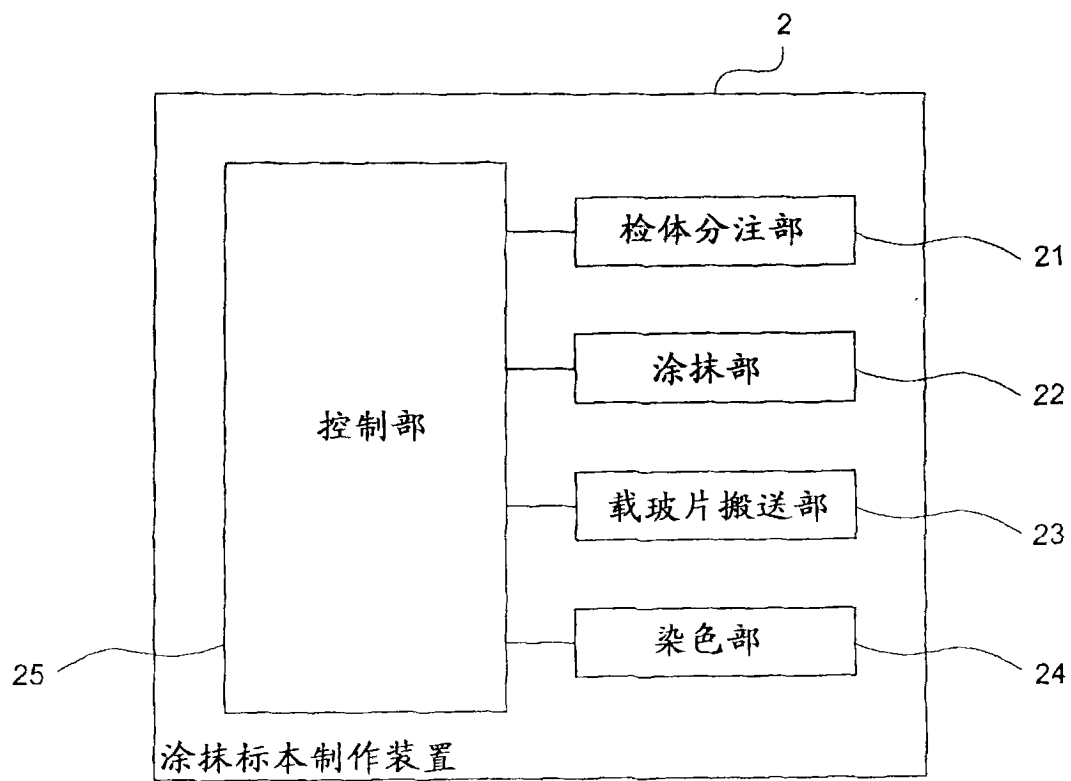


图 3

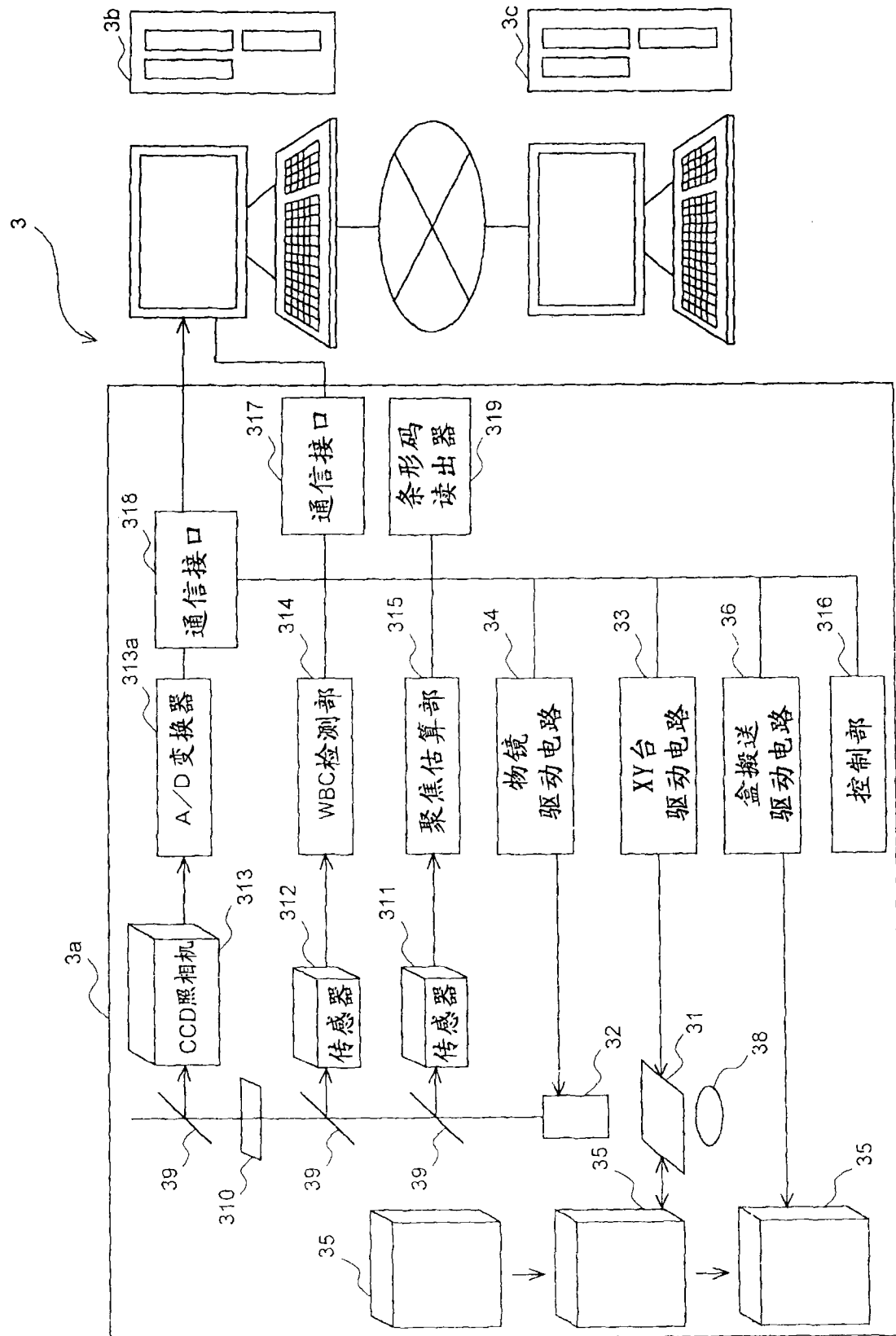


图 4

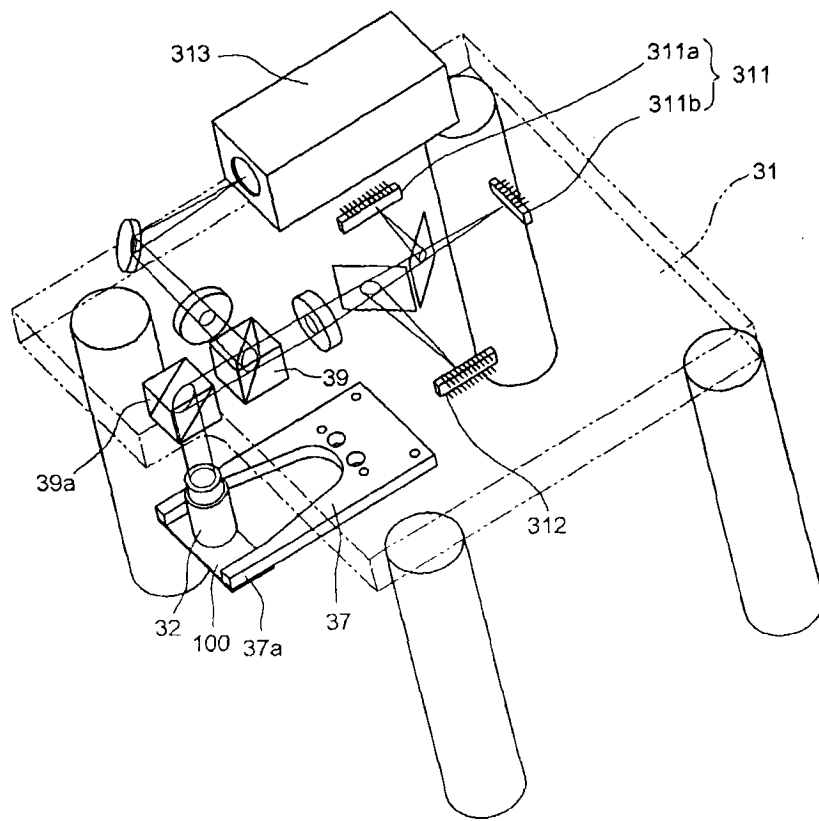


图 5

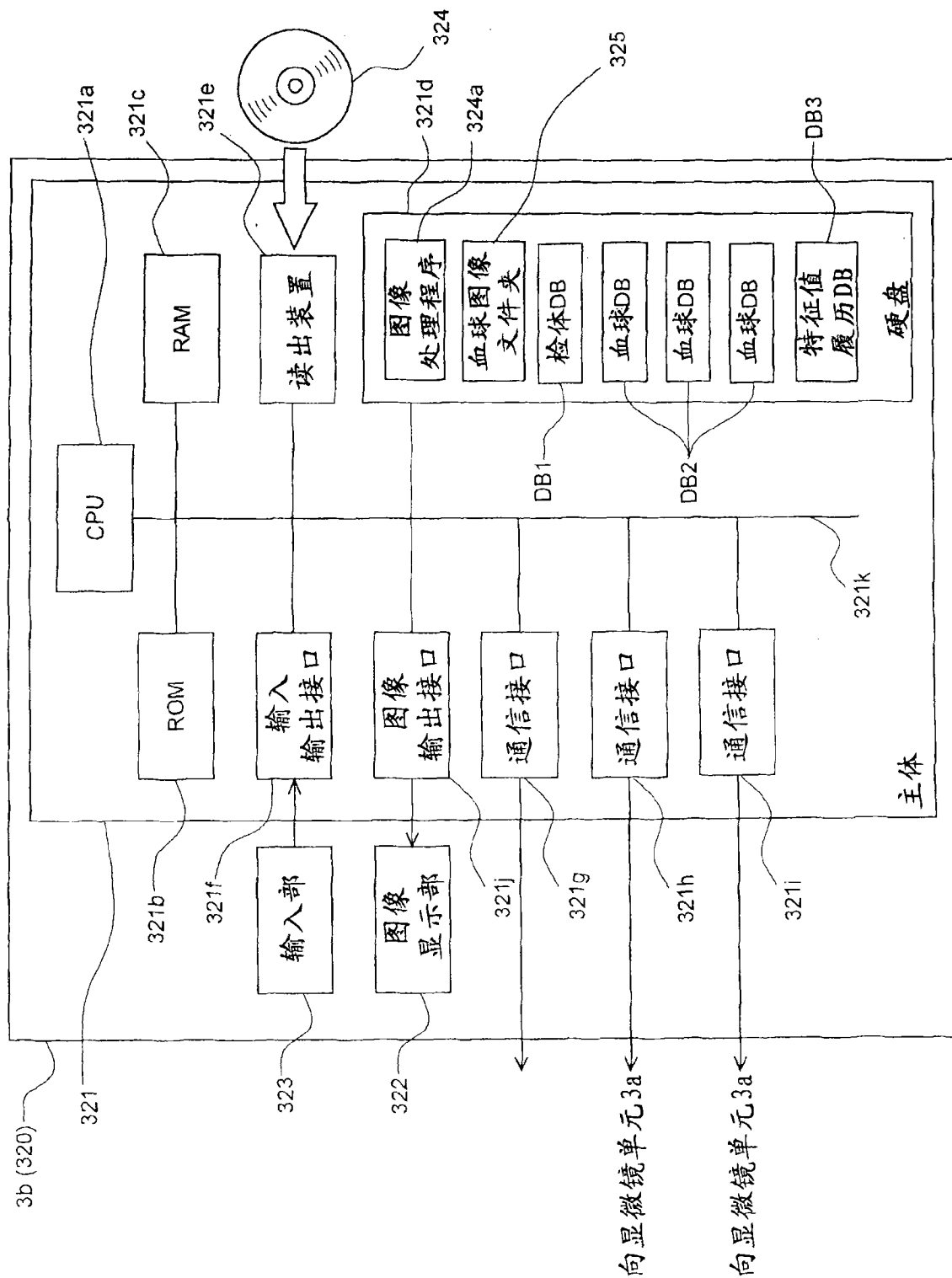


图 6

F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19
DB1	嗜中性 白细胞 减少异常	NRBC 散布图异常	WBC 散布图异常	染色 异常	灯光量 降低异常	第一平均 核G值	第一平均 G值	背景
..	测定日	..	..	..	..	..	..	..
00001	0	0	0	2008/9/1	1	0	150	230
00002	0	1	0	2008/9/1	0	1	120	225
00003	0	0	0	2008/9/2	0	0	155	210
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.

图 7A

白血球ID	血球种类	再确认对象
W001	SEG	0
W002	SEG	0
W003	BAND	0
W004	—	1
.	.	.

检体ID=0003

图 7B

日期	第一特征值	第二特征值	分类失败率
2008/12/1	190	232	0.07
2008/12/2	187	229	0.06
2008/12/3	192	235	0.08
.	.	.	.

图 7C

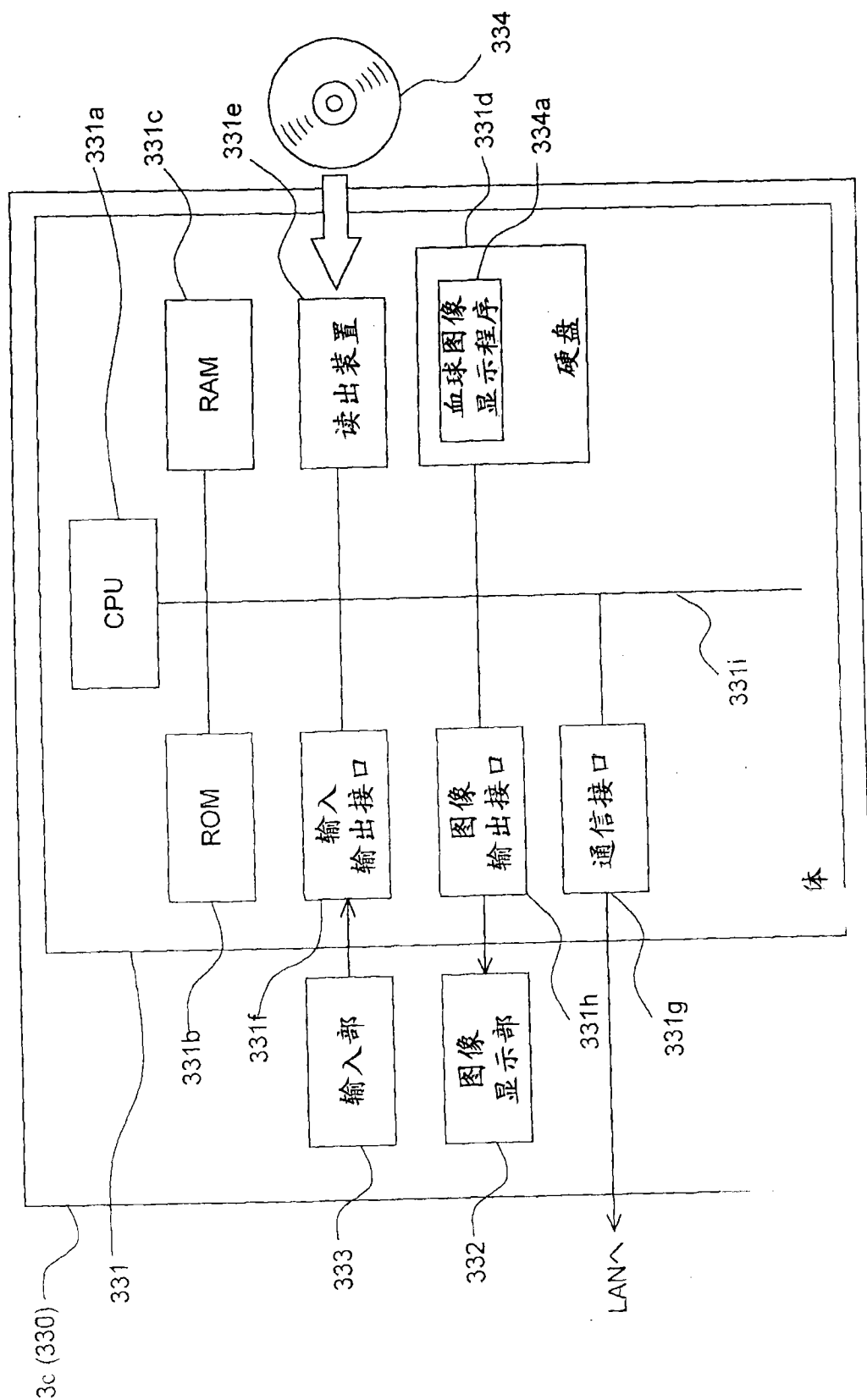


图 8

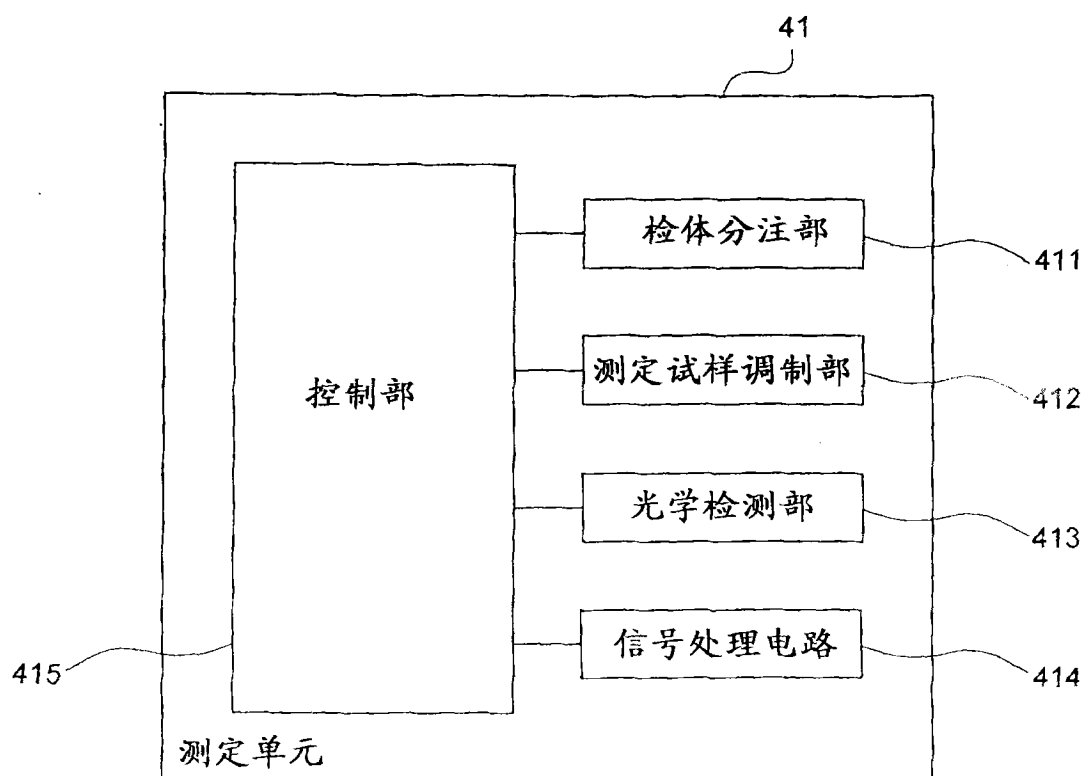


图 9

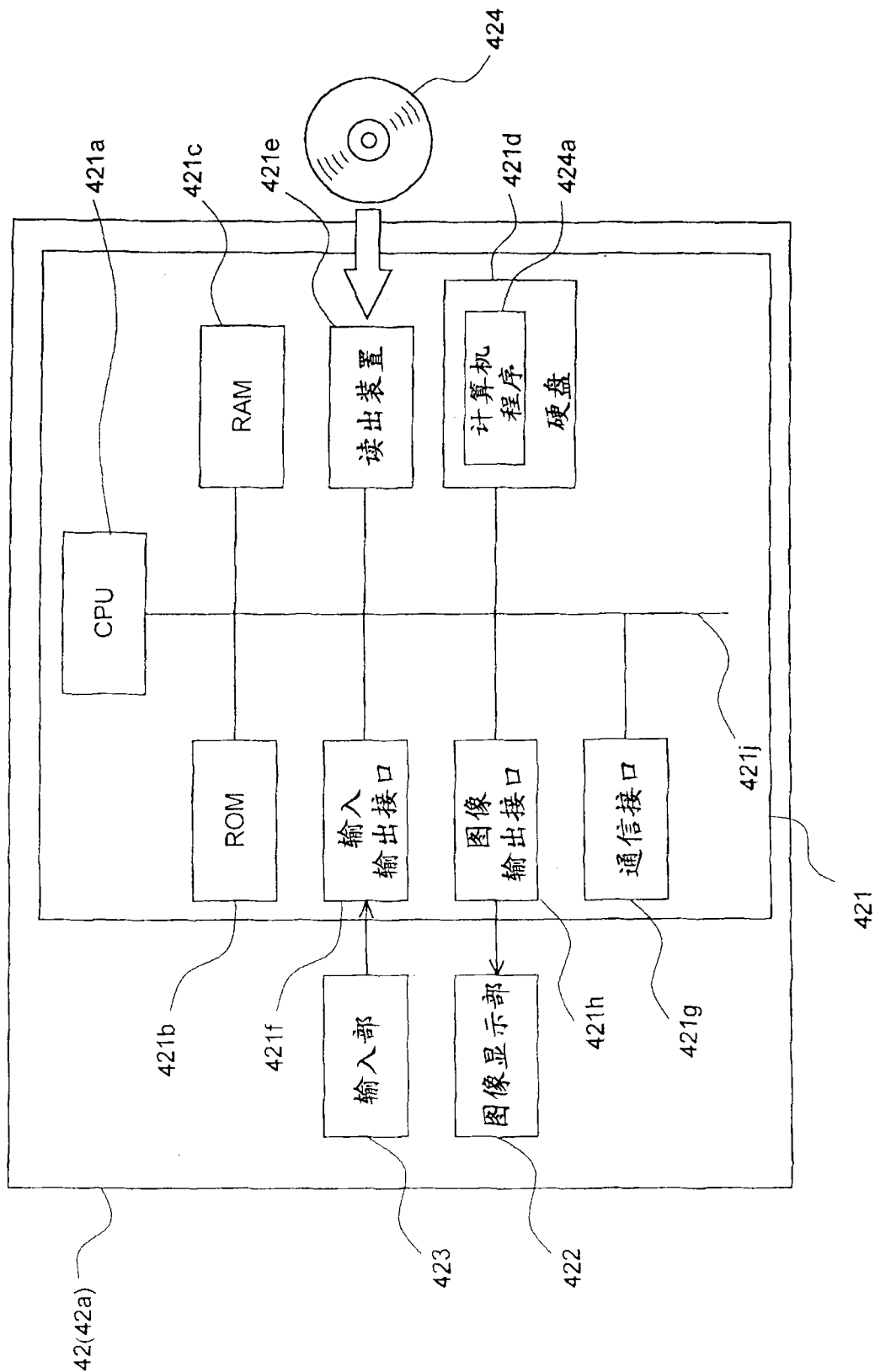


图 10

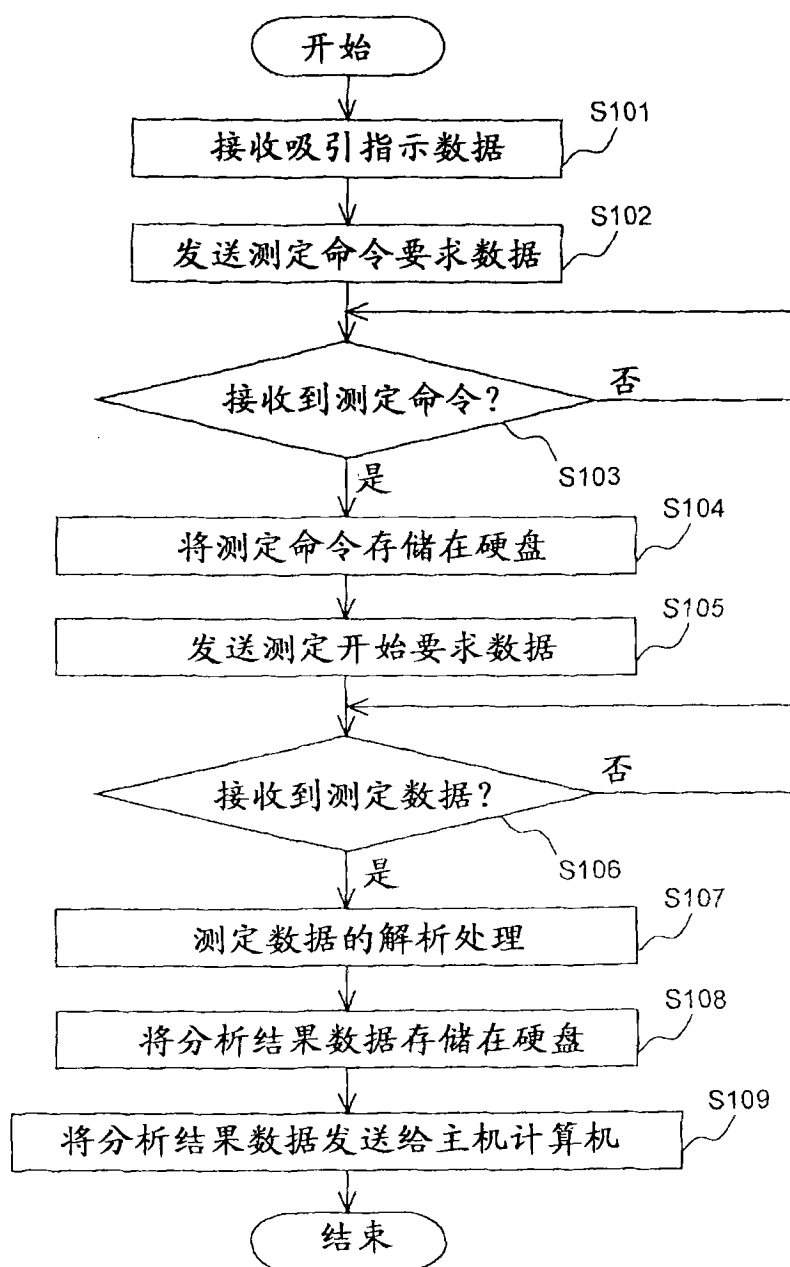


图 11

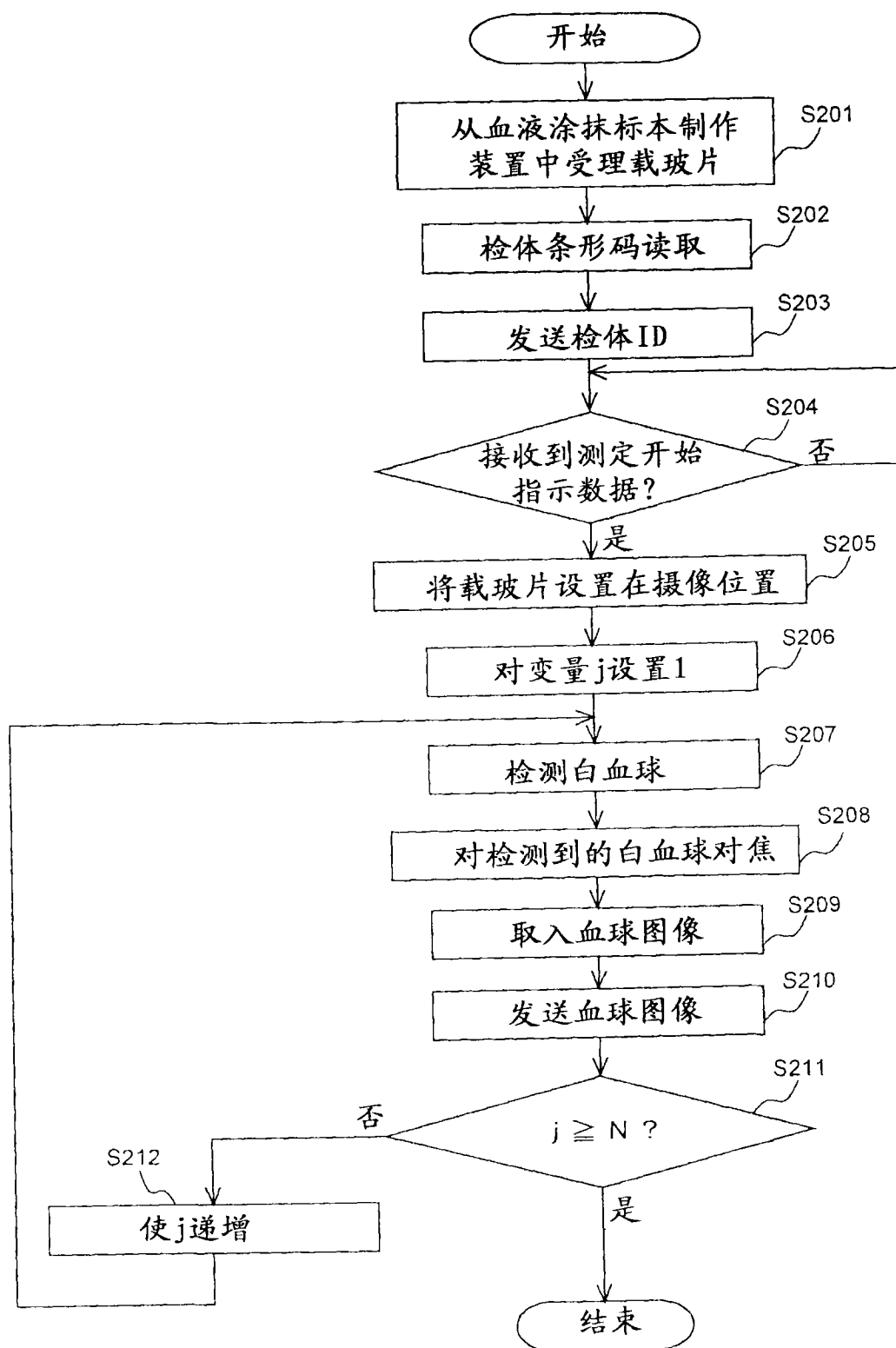


图 12

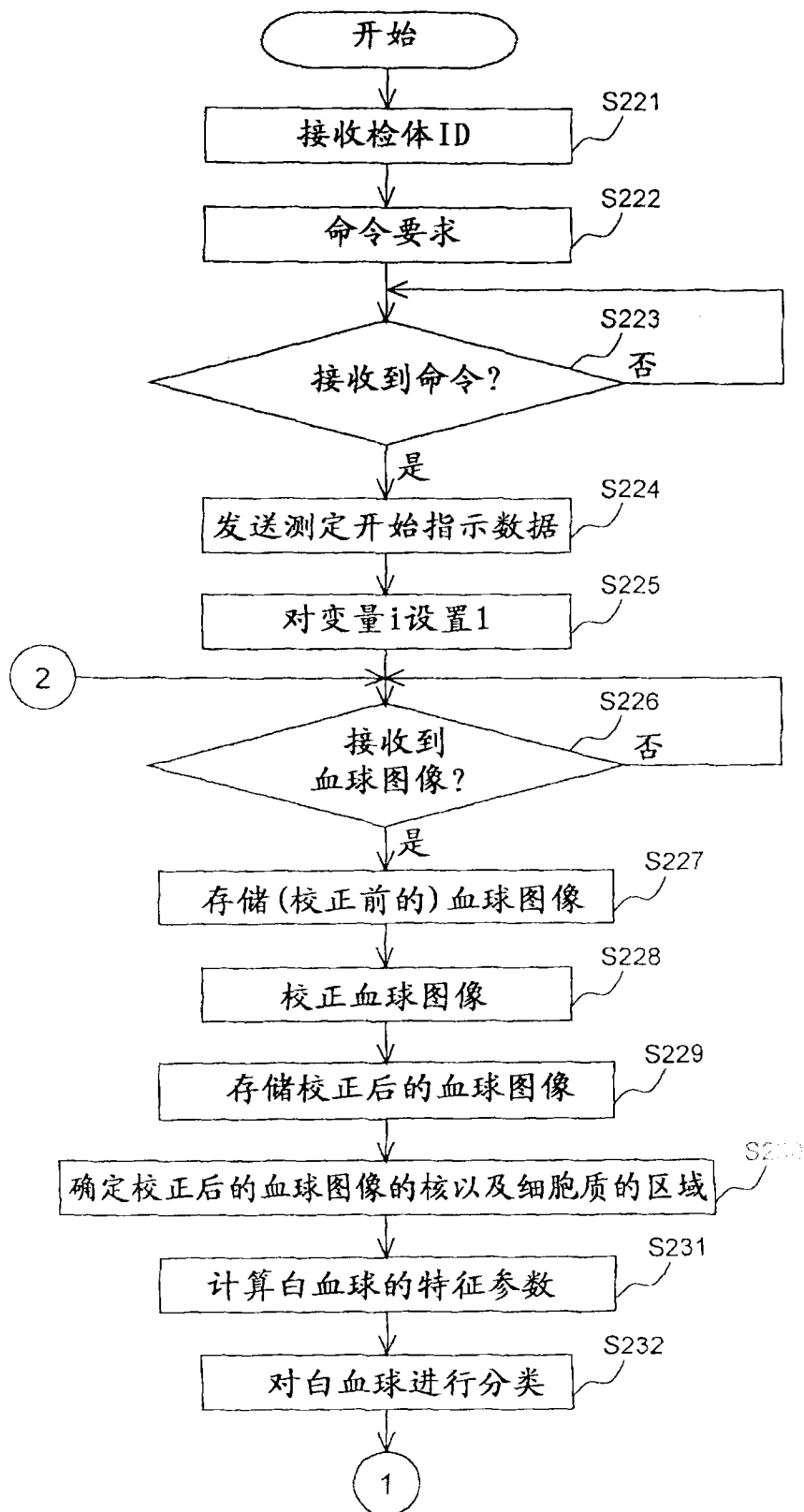


图 13A

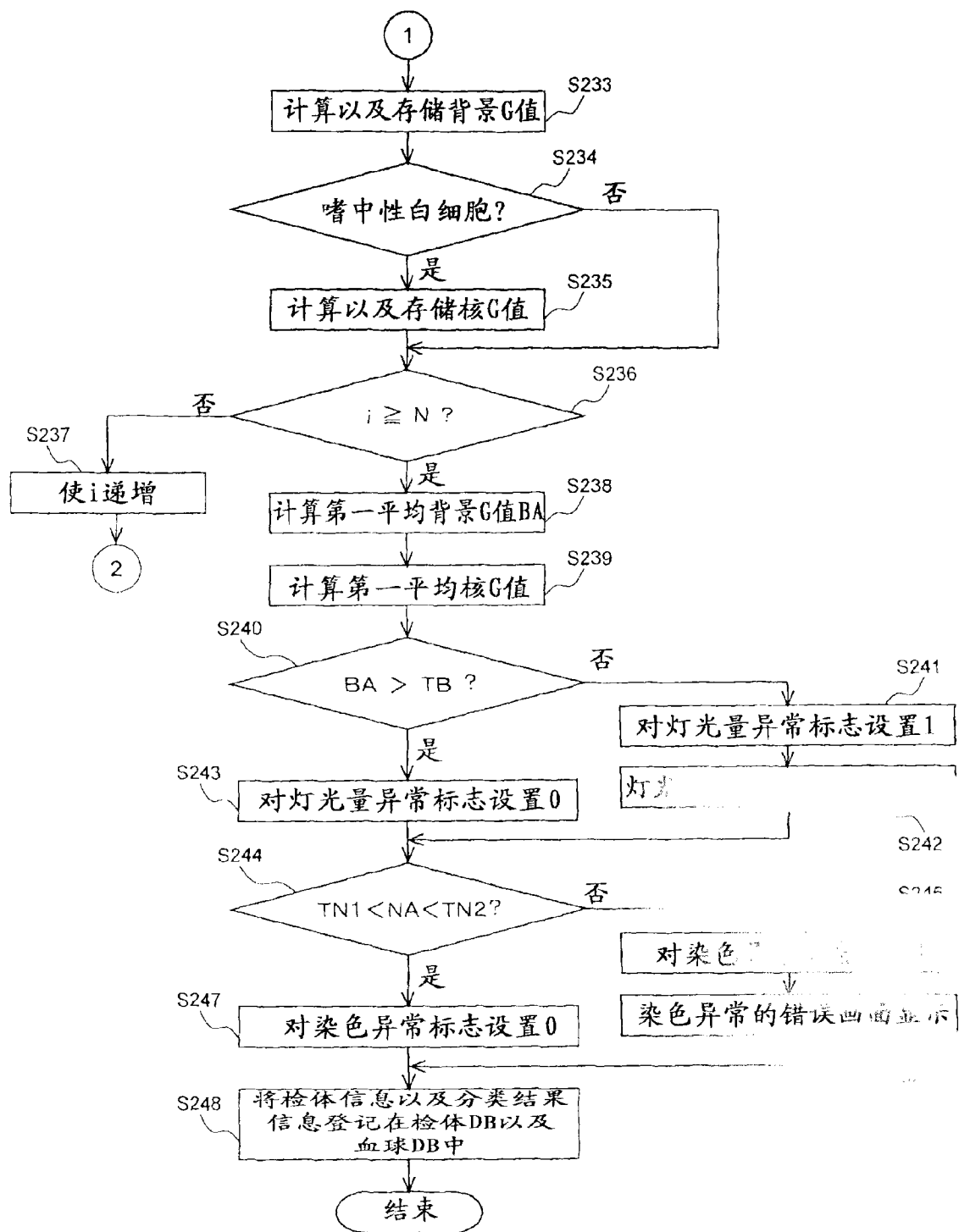


图 13B

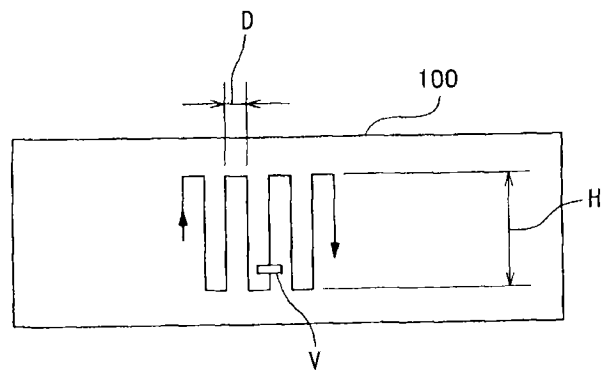


图 14

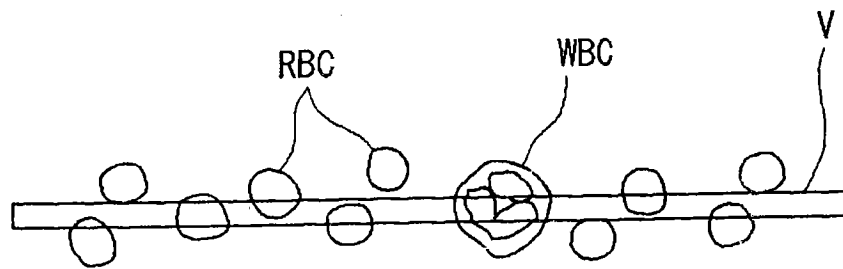


图 15A

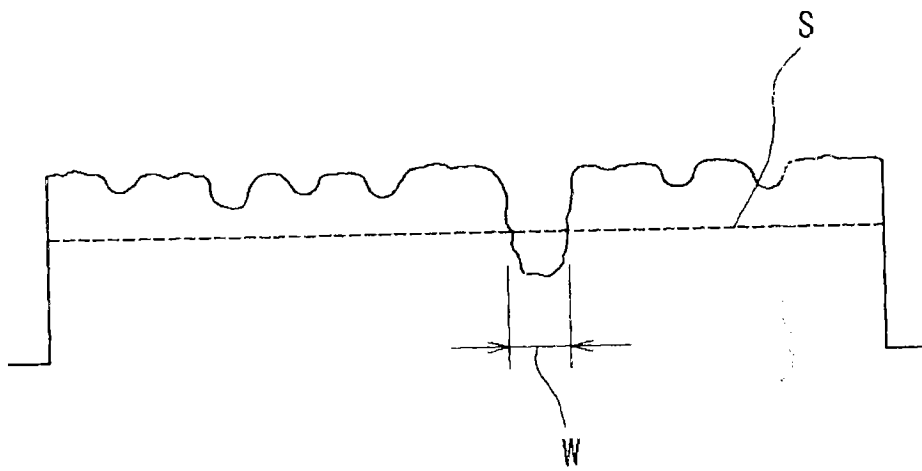


图 15B



图 16A

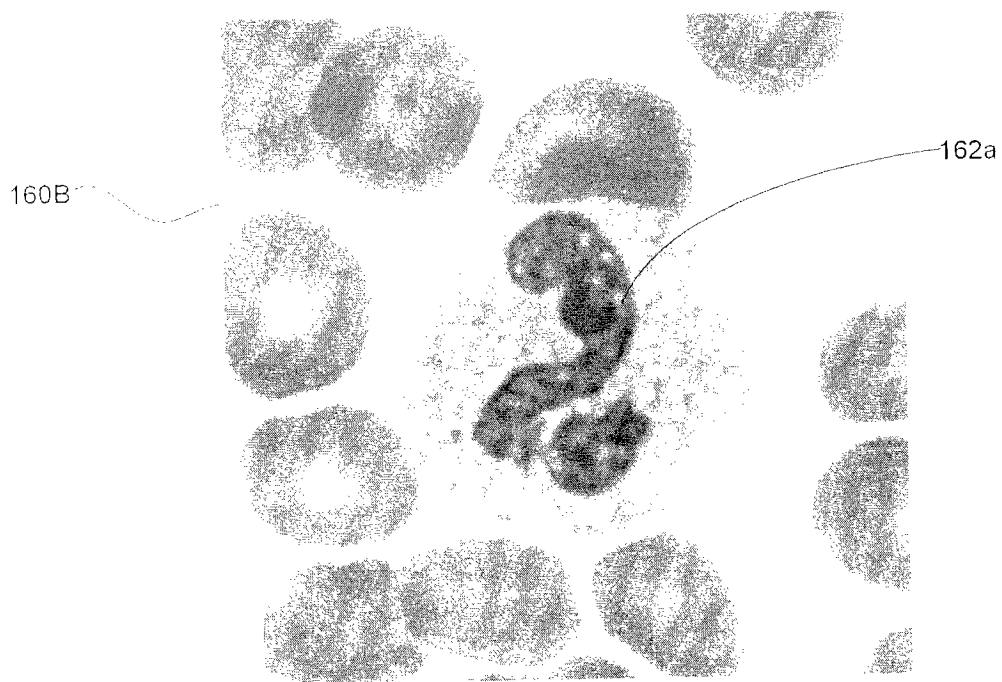


图 16B

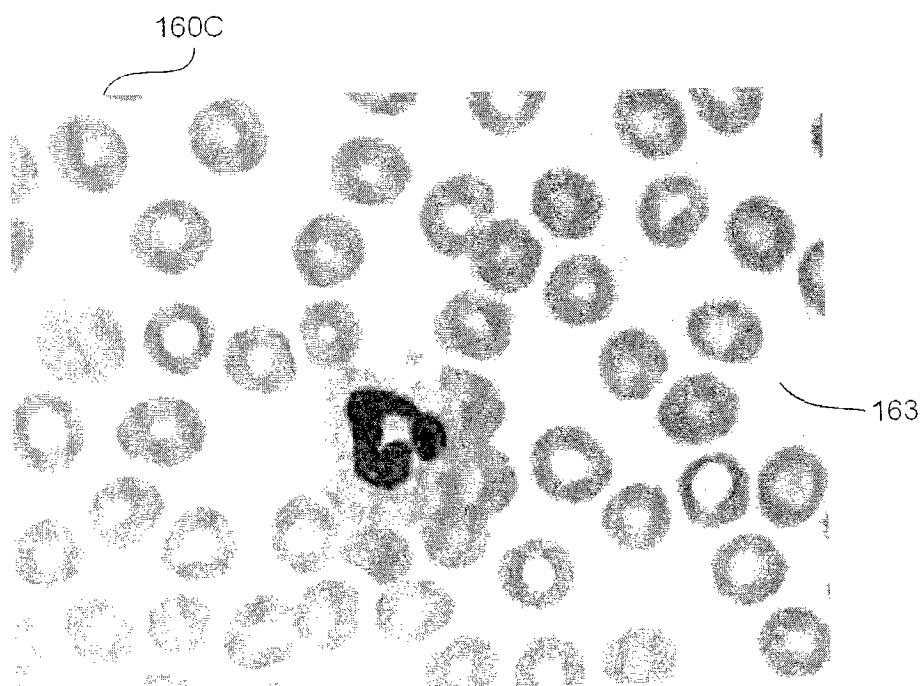


图 17A

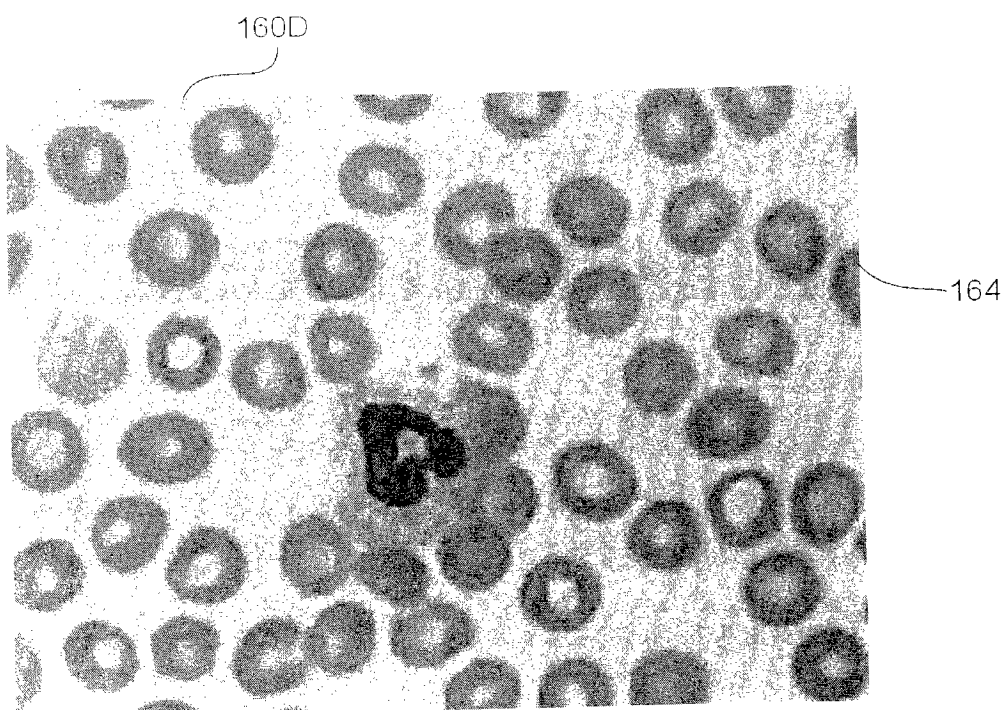


图 17B

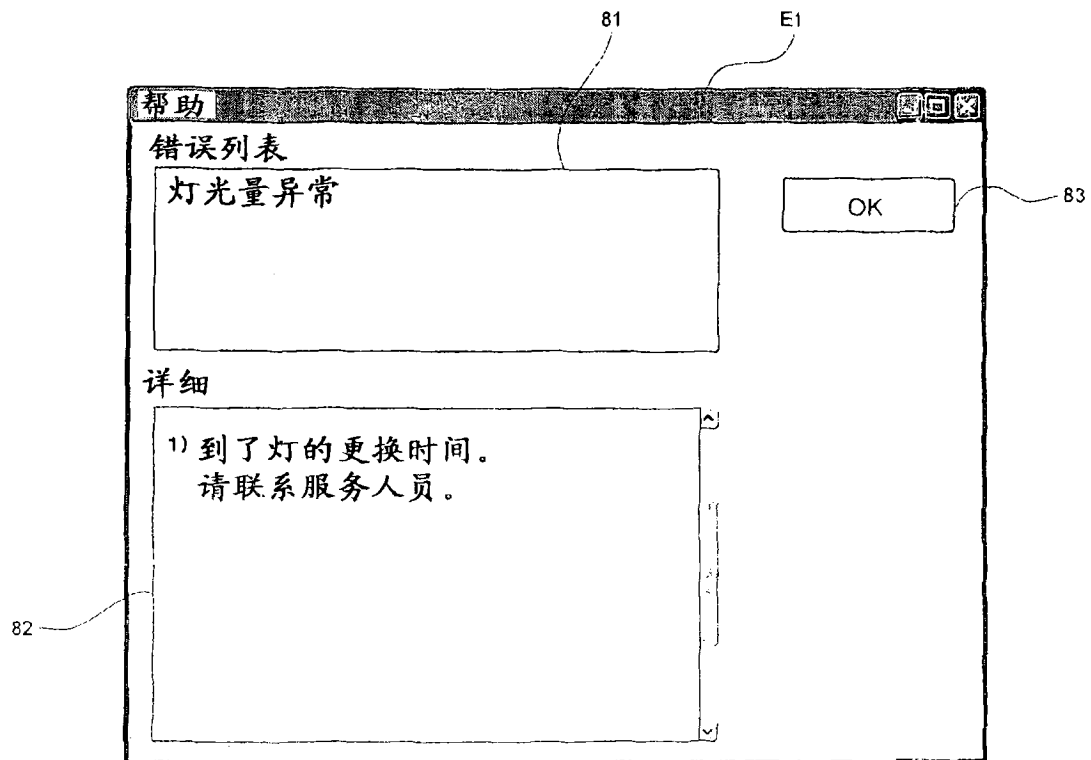


图 18A

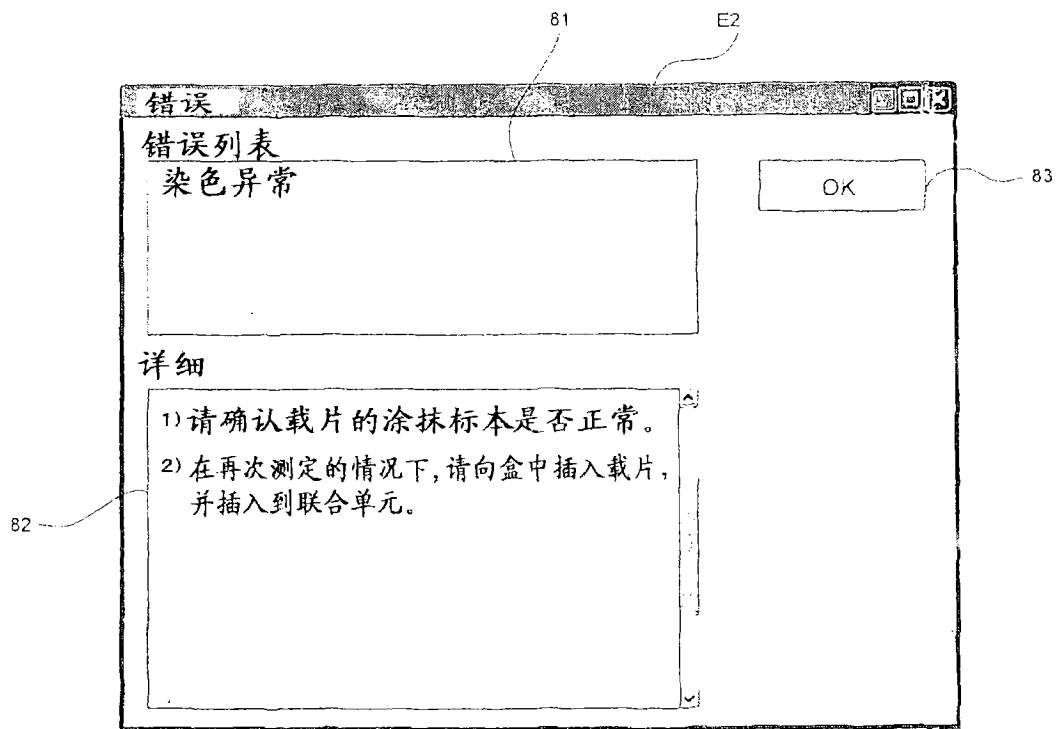


图 18B

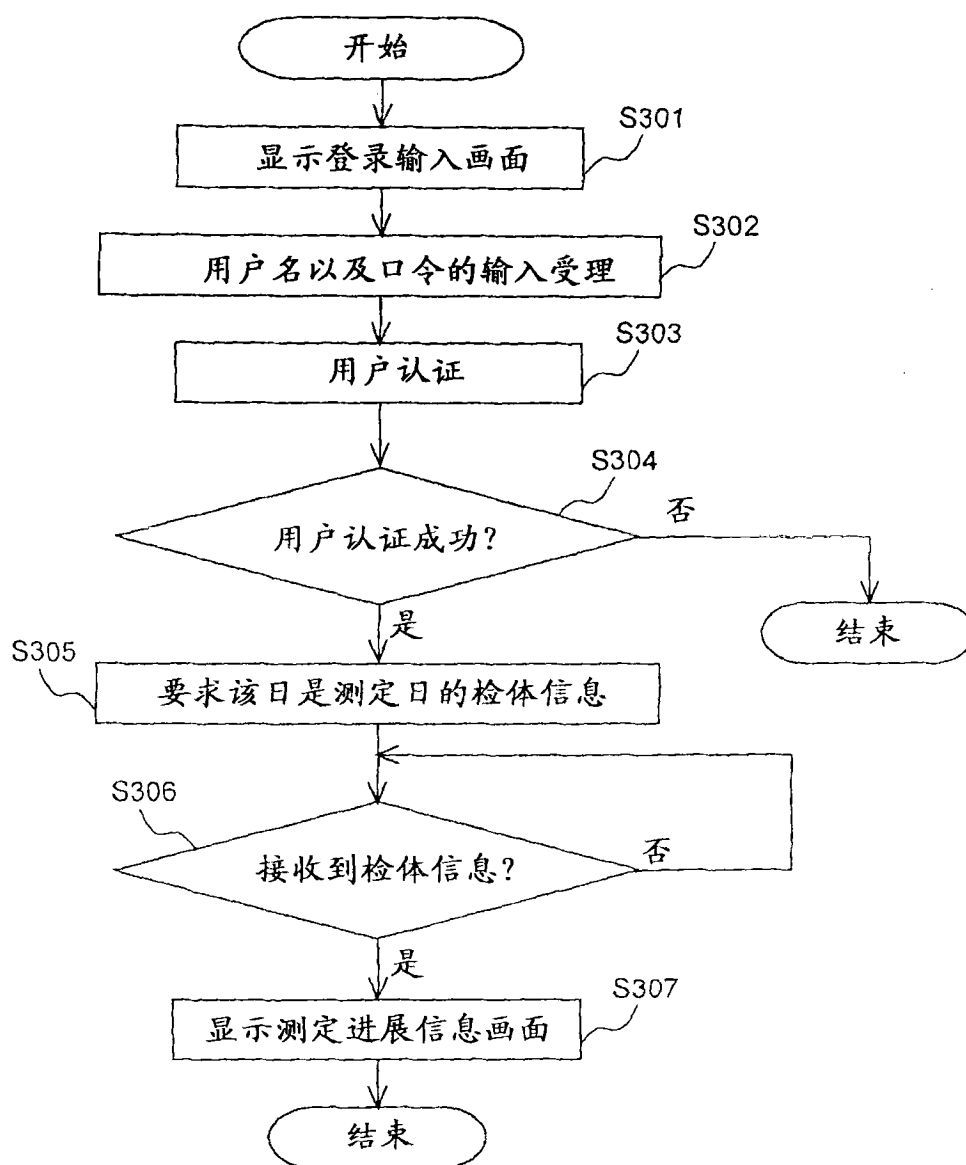


图 19A

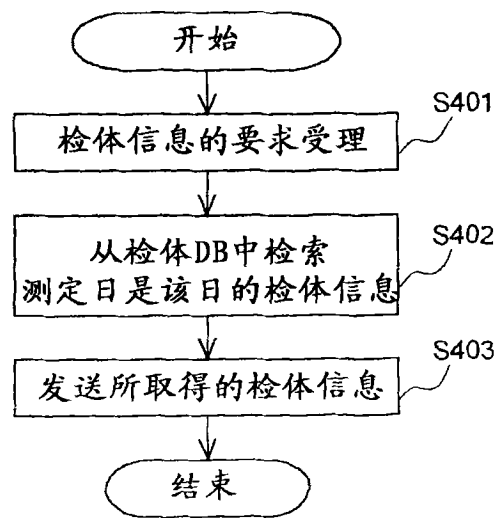


图 19B

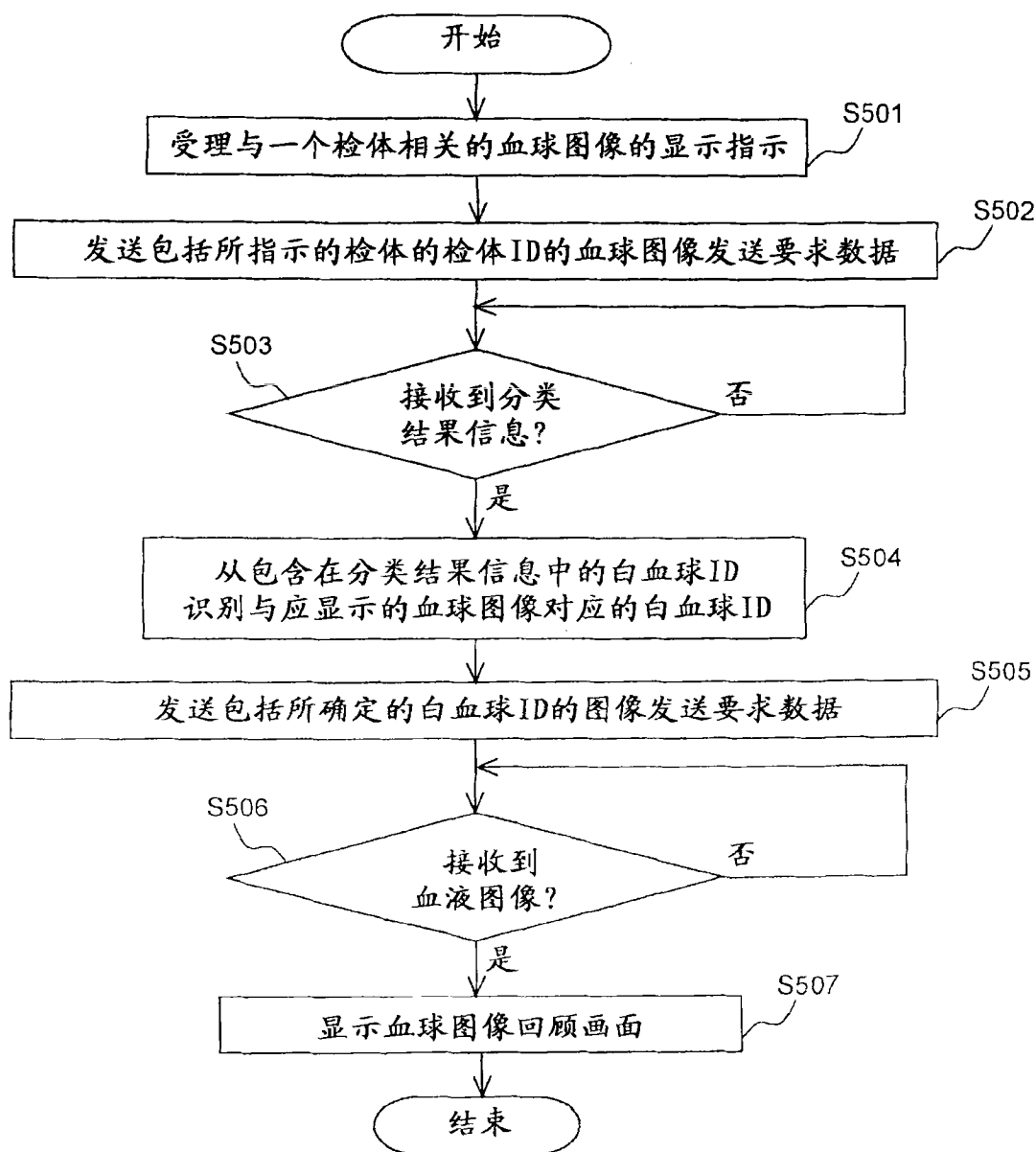


图 20A

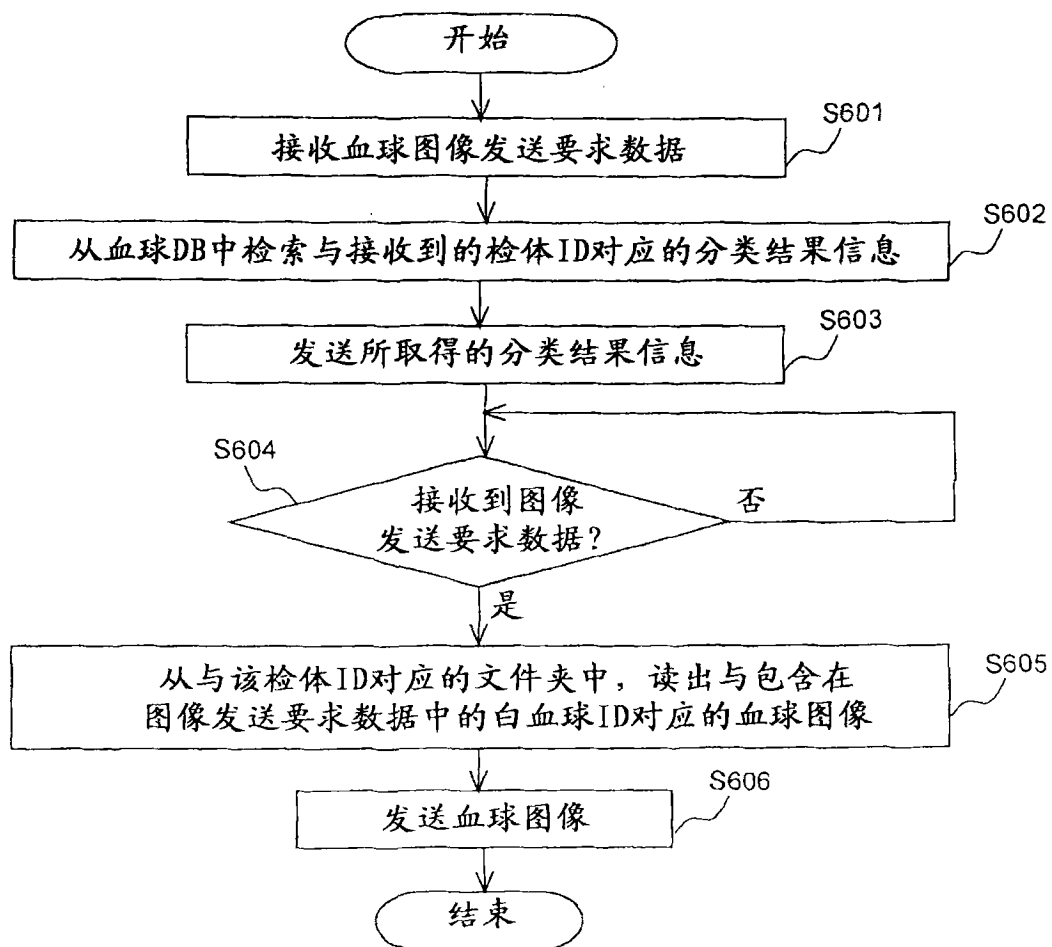


图 20B

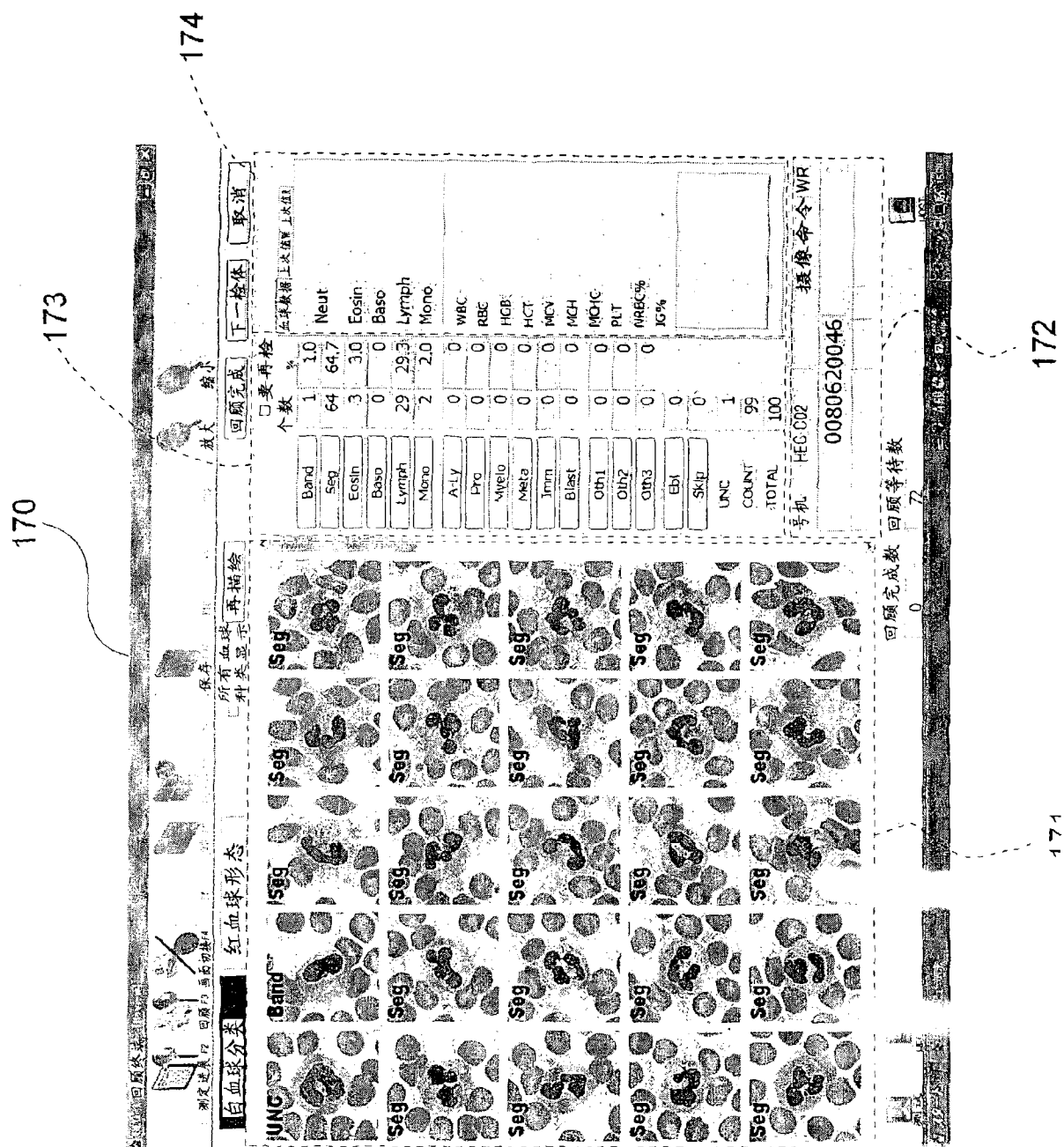


图 21

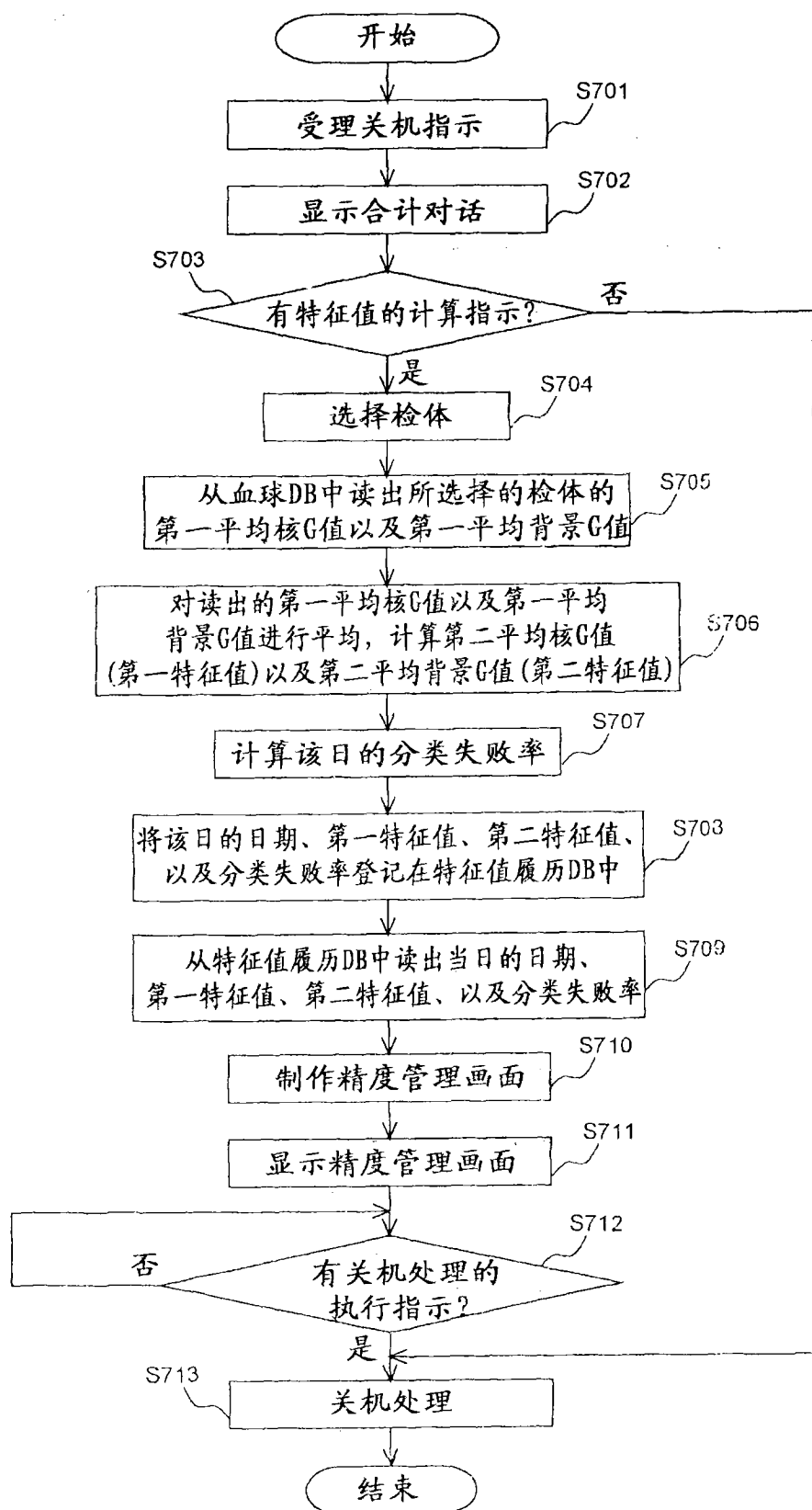


图 22

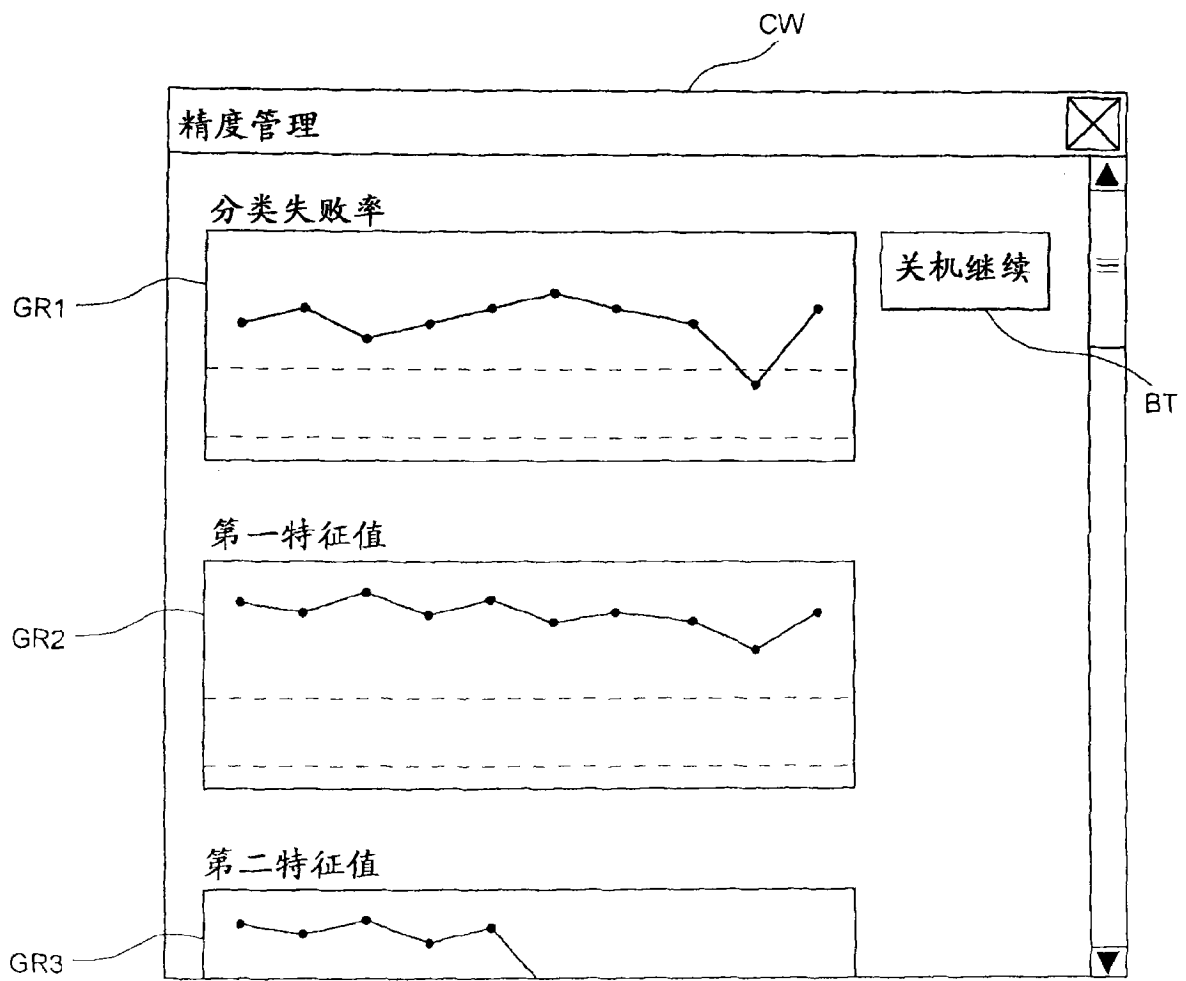
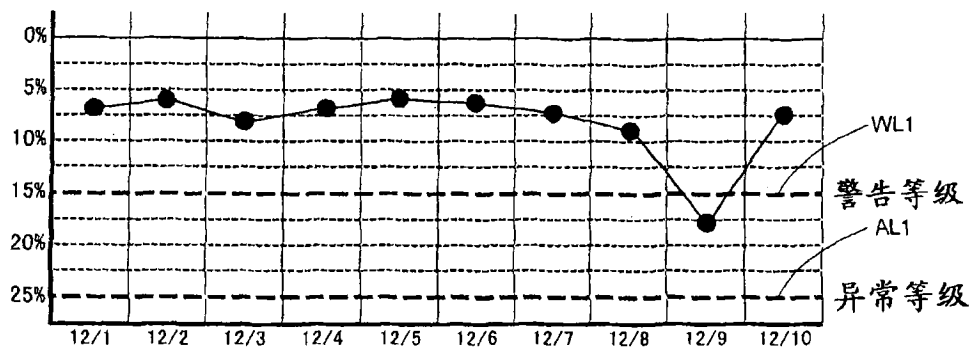
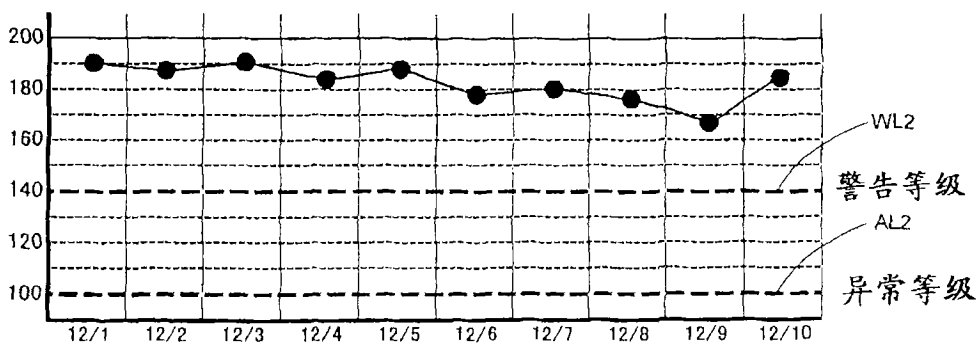


图 23

【分类失败率】



【第一特征值】



【第二特征值】

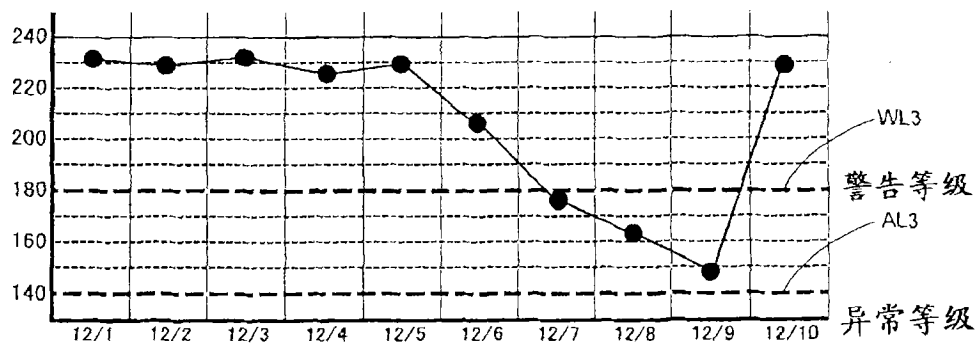


图 24A

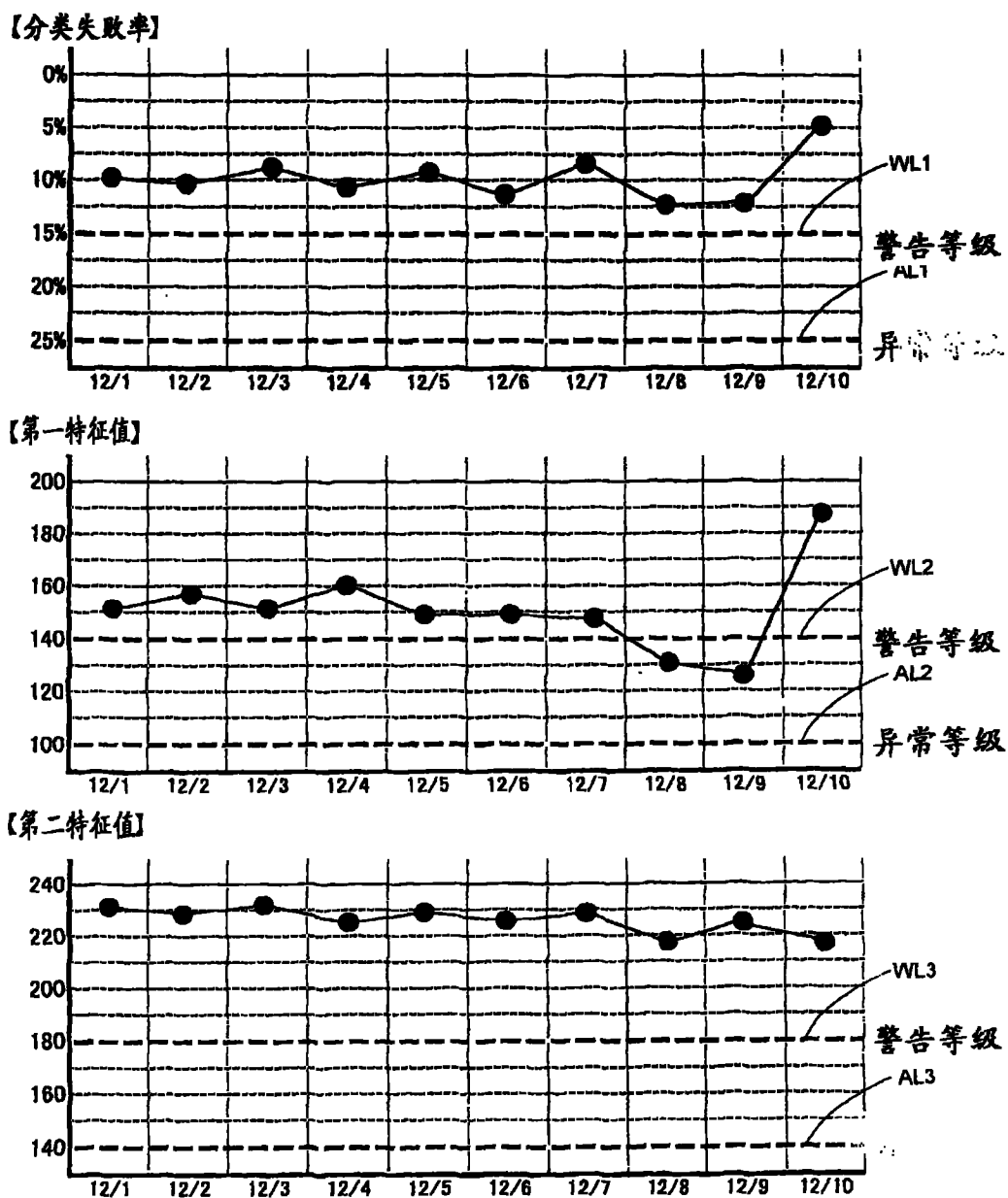


图 24B