

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480011083.9

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100431475C

[22] 申请日 2004.4.21

[21] 申请号 200480011083.9

[30] 优先权

[32] 2003.4.25 [33] JP [31] 122804/2003

[32] 2004.4.15 [33] JP [31] 120367/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2004/005738 2004.4.21

[87] 国际公布 WO2004/096025 日 2004.11.11

[85] 进入国家阶段日期 2005.10.26

[73] 专利权人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 本多武道 药袋哲夫

[56] 参考文献

CN1293801A 2001.5.2

CN1230271A 1999.9.29

WO01/37195A2 2001.5.25

JP2002-290783A 2002.10.4

JP11-225996A 1999.8.24

US2002/017669A1 2002.11.21

US2003/0071894A1 2003.4.17

WO02/073507A2 2002.9.19

JP10-276974A 1998.10.20

CT 仿真内窥镜技术的临床应用. 马祥兴, 王青, 王茜等. 山东医科大学学报, 第 40 卷第 1 期. 2002

审查员 沈显华

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所

代理人 刘新宇

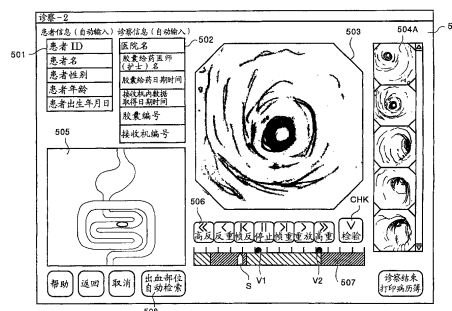
权利要求书 7 页 说明书 30 页 附图 22 页

[54] 发明名称

图像显示装置、图像显示方法以及图像显示程序

[57] 摘要

提高对体内拍摄的图像的检索性, 并且, 可容易识别显示图像是哪个脏器的图像, 因此, 对平均颜色条(507)进行显示, 该平均颜色条表示由胶囊内窥镜按时间序列拍摄的图像的整个摄像期间, 并对能够在该平均颜色条(507)上移动的滑块 S 进行显示, 与该滑块 S 的移动进行连动, 将与滑块 S 的位置对应的摄像时刻的图像显示在图像显示栏(503)中, 并将基于摄像图像数据的平均颜色显示在平均颜色条(507)上的时间对应的位置上。



1. 一种图像显示装置，其特征在于，具备：

输入单元，输入由体内摄像装置按时间序列拍摄的图像数据；

刻度显示控制单元，进行控制，使对刻度进行显示，并对能够在该刻度上移动的滑块进行显示，其中，该刻度表示由前述输入单元输入的按时间序列拍摄的图像数据的整个摄像期间；

图像显示控制单元，进行控制，使与前述刻度上的前述滑块的移动进行连动，将与该滑块的位置对应的摄像时刻的图像显示在显示单元上；

颜色信息检测单元，对由前述输入单元输入的图像数据的一个画面的颜色信息进行检测；和

颜色显示控制单元，进行控制，使与由前述颜色信息检测单元检测出的颜色信息对应的颜色，显示在前述刻度上时间对应的位置上。

2. 根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于，

前述颜色信息检测单元具备平均颜色检测单元，该平均颜色检测单元从由前述输入单元输入的图像数据的一个画面的颜色信息中，检测与平均颜色相关的颜色信息。

3. 根据权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于，具备：

脏器辨别单元，根据由前述颜色信息检测单元检测出的颜色信息，辨别脏器；

脏器名显示控制单元，进行控制，使由前述脏器辨别单元辨别的脏器名与前述刻度对应进行显示。

4. 根据权利要求3所述的图像显示装置，其特征在于，

前述脏器辨别单元根据构成前述颜色信息的颜色要素的增减信息，辨别脏器。

5. 根据权利要求3所述的图像显示装置，其特征在于，

前述脏器辨别单元采纳与前述图像数据关联而得到的生物体

信息，辨别脏器。

6. 一种图像显示装置，其特征在于，具备：

特征抽出单元，对作为由体内摄像装置按时间序列拍摄的图像的特征的数值参数进行抽出；

显示控制单元，对由前述特征抽出单元所抽出的数值参数进行可视化，并按时间序列连续地进行可视显示。

7. 根据权利要求6所述的图像显示装置，其特征在于，
前述数值参数是表示各图像的平均颜色的颜色要素。

8. 根据权利要求6所述的图像显示装置，其特征在于，

还具备变换单元，该变换单元对由前述特征抽出单元所抽出的数值参数进行变换，生成新的变换数值参数，

前述显示控制单元对前述变换单元变换后的变换数值参数进行可视化，并按时间序列连续地进行可视显示。

9. 根据权利要求8所述的图像显示装置，其特征在于，

前述变换单元根据各图像的颜色信息的数值参数，变换为表示各图像亮度值的变换数值参数。

10. 根据权利要求8所述的图像显示装置，其特征在于，

前述变换单元根据各图像的平均颜色的数值参数，变换为表示各图像的平均亮度值的变换数值参数。

11. 根据权利要求6所述的图像显示装置，其特征在于，

前述特征抽出单元将表示各图像帧间差的帧间误差作为数值参数进行抽出。

12. 根据权利要求6所述的图像显示装置，其特征在于，

还具备脏器辨别单元，该脏器辨别单元根据前述数值参数，辨别脏器部位，

前述显示控制单元进行将辨别的脏器部位与前述时间序列对应进行显示的控制。

13. 根据权利要求 8 所述的图像显示装置，其特征在于，
还具备脏器辨别单元，该脏器辨别单元根据前述变换数值参数来辨别脏器部位，

前述显示控制单元进行将辨别的脏器部位与前述时间序列对应进行显示的控制。

14. 根据权利要求 6 所述的图像显示装置，其特征在于，
具备：

输入单元，输入由体内摄像装置按时间序列拍摄的图像数据；
刻度显示控制单元，进行控制，使对刻度进行显示，并对能够在该刻度上移动的滑块进行显示，其中，该刻度表示由前述输入单元输入的按时间序列拍摄的图像数据的整个摄像期间；和

图像显示控制单元，进行控制，使与前述刻度上的前述滑块的移动进行连动，将与该滑块的位置对应的摄像时刻的图像显示在显示单元上，

前述显示控制单元进行如下控制：对由前述特征抽出单元抽出的数值参数进行可视化，并显示在前述刻度上时间对应的位置上。

15. 根据权利要求 8 所述的图像显示装置，其特征在于，
具备：

输入单元，输入由体内摄像装置按时间序列拍摄的图像数据；
刻度显示控制单元，进行控制，使对刻度进行显示，并对能够在该刻度上移动的滑块进行显示，其中，该刻度表示由前述输入单元输入的按时间序列拍摄的图像数据的整个摄像期间；和

图像显示控制单元，进行控制，使与前述刻度上的前述滑块的移动进行连动，将与该滑块的位置对应的摄像时刻的图像显示在显示单元上，

前述显示控制单元进行如下控制：对由前述变换单元变换后

的变换数值参数进行可视化，并显示在前述刻度上时间对应的位置上。

16. 一种图像显示方法，其特征在于，包含：

输入步骤，输入由体内摄像装置按时间序列拍摄的图像数据；

刻度显示控制步骤，进行控制，使对刻度进行显示，并对能够在该刻度上移动的滑块进行显示，其中，该刻度表示由前述输入步骤输入的按时间序列拍摄的图像数据的整个摄像期间；

图像显示控制步骤，进行控制，使与前述刻度上的前述滑块的移动进行连动，将与该滑块的位置对应的摄像时刻的图像显示在显示单元上；

颜色信息检测步骤，对由前述输入步骤输入的图像数据的一个画面的颜色信息进行检测；和

颜色显示控制步骤，进行控制，使与由前述颜色信息检测步骤检测出的颜色信息对应的颜色，显示在前述刻度上时间对应的位置上。

17. 根据权利要求 16 所述的图像显示方法，其特征在于，

前述颜色信息检测步骤包含平均颜色检测步骤，该平均颜色检测步骤从由前述输入步骤输入的图像数据的一个画面的颜色信息中，检测与平均颜色相关的颜色信息。

18. 根据权利要求 16 所述的图像显示方法，其特征在于，包含：

脏器辨别步骤，根据由前述颜色信息检测步骤检测出的颜色信息来辨别脏器；

脏器名显示控制步骤，进行控制，使由前述脏器辨别步骤辨别的脏器名，与前述刻度对应进行显示。

19. 根据权利要求 18 所述的图像显示方法，其特征在于，

前述脏器辨别步骤，根据构成前述颜色信息的颜色要素的增

减信息来辨别脏器。

20. 根据权利要求 18 所述的图像显示方法，其特征在于，
前述脏器辨别步骤采纳与前述图像数据关联而得到的生物体信息来辨别脏器。

21. 一种图像显示方法，其特征在于，包含：

特征抽出步骤，对作为由体内摄像装置按时间序列拍摄的图像的特征的数值参数进行抽出；

显示控制步骤，对由前述特征抽出步骤抽出的数值参数进行可视化，并按时间序列连续地进行可视显示。

22. 根据权利要求 21 所述的图像显示方法，其特征在于，
前述数值参数是表示各图像的平均颜色的颜色要素。

23. 根据权利要求 21 所述的图像显示方法，其特征在于，
还包含变换步骤，该变换步骤对由前述特征抽出步骤抽出的数值参数进行变换，生成新的变换数值参数，

前述显示控制步骤对前述变换步骤变换后的变换数值参数进行可视化，并按时间序列连续地进行可视显示。

24. 根据权利要求 23 所述的图像显示方法，其特征在于，
前述变换步骤根据各图像的颜色信息的数值参数，变换为表示各图像亮度值的变换数值参数。

25. 根据权利要求 23 所述的图像显示方法，其特征在于，
前述变换步骤，根据各图像的平均颜色的数值参数，变换为表示各图像的平均亮度值的变换数值参数。

26. 根据权利要求 21 所述的图像显示方法，其特征在于，
前述特征抽出步骤，将表示各图像帧间差的帧间误差作为数值参数进行抽出。

27. 根据权利要求 21 所述的图像显示方法，其特征在于，
还包含脏器辨别步骤，该脏器辨别步骤根据前述数值参数来

辨别脏器部位，

前述显示控制步骤进行将辨别的脏器部位与前述时间序列对应进行显示的控制。

28. 根据权利要求 23 所述的图像显示方法，其特征在于，

还包含脏器辨别步骤，该脏器辨别步骤根据前述变换数值参数来辨别脏器部位，

前述显示控制步骤进行将辨别的脏器部位与前述时间序列对应进行显示的控制。

29. 根据权利要求 21 所述的图像显示方法，其特征在于，

包含：

输入步骤，输入由体内摄像装置按时间序列拍摄的图像数据；

刻度显示控制步骤，进行控制，使对刻度进行显示，并对能够在该刻度上移动的滑块进行显示，其中，该刻度表示由前述输入步骤输入的按时间序列拍摄的图像数据的整个摄像期间；和

图像显示控制步骤，进行控制，使与前述刻度上的前述滑块的移动进行连动，将与该滑块的位置对应的摄像时刻的图像显示在显示单元上，

前述显示控制步骤进行如下控制：对由前述特征抽出步骤抽出的数值参数进行可视化，并显示在前述刻度上时间对应的位置上。

30. 根据权利要求 23 所述的图像显示方法，其特征在于，

包含：

输入步骤，输入由体内摄像装置按时间序列拍摄的图像数据；

刻度显示控制步骤，进行控制，使对刻度进行显示，并对能够在该刻度上移动的滑块进行显示，其中，该刻度表示由前述输入步骤输入的按时间序列拍摄的图像数据的整个摄像期间；和

图像显示控制步骤，进行控制，使与前述刻度上的前述滑块

的移动进行连动，将与该滑块的位置对应的摄像时刻的图像显示在显示单元上，

前述显示控制步骤进行如下控制：对由前述变换步骤变换后的变换数值参数进行可视化，并显示在前述刻度上时间对应的位置上。

图像显示装置、图像显示方法以及图像显示程序

技术领域

本发明例如涉及一种图像显示装置、图像显示方法以及图像显示程序。

背景技术

近年来，在内窥镜中，出现了吞服型胶囊内窥镜。在该胶囊内窥镜中，设置有摄像功能和无线功能。胶囊内窥镜是如下的结构，即为了观察（检查），在从患者口中吞服后到从人体中自然排出为止的观察期间，依次拍摄胃、小肠等脏器（参照日本特开平11-225996号公报）。

在该观察期间，由胶囊内窥镜在体内拍摄的图像数据依次利用无线通信发送到外部，并存储到存储器中。患者通过携带具备该无线通信功能和存储器功能的接收机，患者在吞服胶囊内窥镜后到排出为止的观察期间，可自由活动。在观察后，可由医生或者护士，根据存储在存储器中的图像数据，使脏器图像显示在显示器上进行诊断。

目前，作为这种胶囊内窥镜，有以色列的 Given Imaging 公司的 M2A（注册商标）和日本的株式会社アールエフ的 NORIKA（注册商标），已经进入实用化阶段。

但是，在上述的胶囊内窥镜中，与通常的内窥镜不同，由于在被检查者吞服后到自然排出为止的期间拍摄各脏器，因此，观察（检查）时间达到例如 10 小时以上的长时间。因此，按时间序列拍摄的图像张数庞大。

在诊察等阶段中，对于提高从长时间拍摄的庞大图像中检索所希望图像的检索性、和可容易识别显示图像是由整个摄像时间

中的哪个时刻拍摄的、是哪个脏器的图像等的显示画面，并没有特别考虑。

本发明的目的在于，提供一种图像显示装置、图像显示方法及图像显示程序，能够提高对体内拍摄的图像的检索性，并且，能够容易地识别显示图像是哪个脏器的图像。

发明内容

为了解决上述问题，并达到目的，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，具备：输入单元，输入由体内摄像装置按时间序列拍摄的图像数据；刻度显示控制单元，进行控制，使对刻度进行显示，并对能够在该刻度上移动的滑块进行显示，其中，该刻度表示由前述输入单元输入的按时间序列拍摄的图像数据的整个摄像期间；图像显示控制单元，进行控制，使与前述刻度上的前述滑块的移动进行连动，将与该滑块的位置对应的摄像时刻的图像显示在显示单元上；颜色信息检测单元，对由前述输入单元输入的图像数据的一个画面的颜色信息进行检测；和颜色显示控制单元，进行控制，使与由前述颜色信息检测单元检测的颜色信息对应的颜色，显示在前述刻度上时间对应的位置上。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，在上述发明中，前述颜色信息检测单元具备平均颜色检测单元，该平均颜色检测单元从由前述输入单元输入的图像数据的一个画面的颜色信息中，检测与平均颜色相关的颜色信息。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，在上述发明中，具备：脏器辨别单元，根据由前述颜色信息检测单元检测的颜色信息，辨别脏器；脏器名显示控制单元，进行控制，使由前述脏器辨别单元辨别的脏器名与前述刻度对应进行显示。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，在上述

发明中，前述脏器辨别单元根据构成前述颜色信息的颜色要素的增减信息，辨别脏器。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，在上述发明中，前述脏器辨别单元采纳与前述图像数据关联而得到的生物体信息，辨别脏器。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，具备：特征抽出单元，对作为由体内摄像装置按时间序列拍摄的图像的特征的数值参数进行抽出；显示控制单元，对由前述特征抽出单元所抽出的数值参数进行可视化，并按时间序列连续地进行可视显示。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，在上述发明中，前述数值参数是表示各图像的平均颜色的颜色要素。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，在上述发明中，还具备变换单元，该变换单元对由前述特征抽出单元所抽出的数值参数进行变换，生成新的变换数值参数，前述显示控制单元对前述变换单元变换后的变换数值参数进行可视化，并按时间序列连续地进行可视显示。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，在上述发明中，前述变换单元根据各图像的颜色信息的数值参数，变换为表示各图像亮度值的变换数值参数。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，在上述发明中，前述变换单元根据各图像的平均颜色的数值参数，变换为表示各图像的平均亮度值的变换数值参数。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，在上述发明中，前述特征抽出单元，将表示各图像帧间差的帧间误差作为数值参数进行抽出。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，在上述

发明中，还具备脏器辨别单元，该脏器辨别单元根据前述数值参数或者前述变换数值参数，辨别脏器部位，前述显示控制单元，进行将辨别的脏器部位与前述时间序列对应进行显示的控制。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，在上述发明中，具备：输入单元，输入由体内摄像装置按时间序列拍摄的图像数据；刻度显示控制单元，进行控制，使对刻度进行显示，并对能够在该刻度上移动的滑块进行显示，其中，该刻度表示由前述输入单元输入的按时间序列拍摄的图像数据的整个摄像期间；和图像显示控制单元，进行控制，使与前述刻度上的前述滑块的移动进行连动，将与该滑块的位置对应的摄像时刻的图像显示在显示单元上，前述显示控制单元进行如下控制：对由前述特征抽出单元抽出的数值参数或者由前述变换单元变换后的变换数值参数进行可视化，并显示在前述刻度上时间对应的位置上。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，具备：颜色信息取得单元，取得由体内摄像装置按时间序列拍摄的一系列图像数据内的各图像的颜色信息；变换单元，将由前述颜色信息取得单元取得的颜色信息，变换为规定特征颜色空间上的位置信息；出血部位判断单元，根据前述规定特征颜色空间上的与出血相关的颜色分布位置信息和由前述变换单元变换后的位置信息，判断图像内是否有检测对象的出血部位；和标记附注单元，在由前述出血部位判断单元判断为有检测对象的出血部位的图像上，附上表示其意义的标记。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，在上述发明中，前述出血部位判断单元使用对前述特征颜色空间上的鲜血、凝固血以及正常出血的各颜色分布进行分离的识别函数，对出血的种类进行判断。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，在上述

发明中，前述出血部位判断单元在出血部位大致是圆形时，将该出血部位判断为凝固血的出血部位。

另外，与本发明有关的图像显示装置，其特征在于，在上述发明中，前述出血部位判断单元，对图像内的各像素边缘进行检测，并生成该被检测的各边缘的法线，当投票到各像素的法线数大于等于规定值时，判断为有大致是圆形的出血部位。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，包含：输入步骤，输入由体内摄像装置按时间序列拍摄的图像数据；刻度显示控制步骤，进行控制，使对刻度进行显示，并对能够在该刻度上移动的滑块进行显示，其中，该刻度表示由前述输入步骤输入的按时间序列拍摄的图像数据的整个摄像期间；图像显示控制步骤，进行控制，使与前述刻度上的前述滑块的移动进行连动，将与该滑块的位置对应的摄像时刻的图像显示在显示单元上；颜色信息检测步骤，对由前述输入步骤输入的图像数据的一个画面的颜色信息进行检测；和颜色显示控制步骤，进行控制，使与由前述颜色信息检测步骤检测的颜色信息对应的颜色，显示在前述刻度上时间对应的位置上。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，在上述发明中，前述颜色信息检测步骤包含平均颜色检测步骤，该平均颜色检测步骤从由前述输入单元输入的图像数据的一个画面的颜色信息中，检测与平均颜色相关的颜色信息。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，在上述发明中，包含：脏器辨别步骤，根据由前述颜色信息检测步骤检测的颜色信息，辨别脏器；脏器名显示控制步骤，进行控制，使由前述脏器辨别步骤辨别的脏器名，与前述刻度对应进行显示。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其

特征在于，在上述发明中，前述脏器辨别步骤，根据构成前述颜色信息的颜色要素的增减信息，辨别脏器。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，在上述发明中，前述脏器辨别步骤采纳与前述图像数据关联而得到的生物体信息，辨别脏器。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，包含：特征抽出步骤，对作为由体内摄像装置按时间序列拍摄的图像的特征的数值参数进行抽出；显示控制步骤，对由前述特征抽出步骤抽出的数值参数进行可视化，并按时间序列连续地进行可视显示。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，在上述发明中，前述数值参数是表示各图像的平均颜色的颜色要素。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，在上述发明中，还包含变换步骤，该变换步骤对由前述特征抽出步骤抽出的数值参数进行变换，生成新的变换数值参数，前述显示控制步骤对前述变换步骤变换后的变换数值参数进行可视化，并按时间序列连续地进行可视显示。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，在上述发明中，前述变换步骤根据各图像的颜色信息的数值参数，变换为表示各图像亮度值的变换数值参数。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，在上述发明中，前述变换步骤，根据各图像的平均颜色的数值参数，变换为表示各图像的平均亮度值的变换数值参数。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，在上述发明中，前述特征抽出步骤，将表示各图像帧间差的帧间误差作为数值参数进行抽出。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，在上述发明中，还包含脏器辨别步骤，该脏器辨别步骤根据前述数值参数或者前述变换数值参数，辨别脏器部位，前述显示控制步骤进行将辨别的脏器部位与前述时间序列对应进行显示的控制。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，在上述发明中，包含：输入步骤，输入由体内摄像装置按时间序列拍摄的图像数据；刻度显示控制步骤，进行控制，使对刻度进行显示，并对能够在该刻度上移动的滑块进行显示，其中，该刻度表示由前述输入步骤输入的按时间序列拍摄的图像数据的整个摄像期间；和图像显示控制步骤，进行控制，使与前述刻度上的前述滑块的移动进行连动，将与该滑块的位置对应的摄像时刻的图像显示在显示单元上，前述显示控制步骤进行如下控制：对由前述特征抽出步骤抽出的数值参数或者由前述变换步骤变换的变换数值参数进行可视化，并显示在前述刻度上时间对应的位置上。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，包含：颜色信息取得步骤，取得由体内摄像装置按时间序列拍摄的一系列图像数据内的各图像的颜色信息；变换步骤，将由前述颜色信息取得步骤取得的颜色信息，变换为规定的特征颜色空间上的位置信息；出血部位判断步骤，根据前述规定的特征颜色空间上的与出血相关的颜色分布位置信息和由前述变换步骤变换后的位置信息，对在图像内是否有检测对象的出血部位进行判断；和标记附注步骤，在由前述出血部位判断步骤判断为有检测对象的出血部位的图像上，标注表示其意义的标记。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，在上述发明中，前述出血部位判断步骤使用对前述特

征颜色空间上的鲜血、凝固血以及正常出血的各颜色分布进行分离的识别函数，对出血的种类进行判断。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，在上述发明中，前述出血部位判断步骤在出血部位大致是圆形时，将该出血部位判断为凝固血的出血部位。

另外，与本发明有关的图像显示方法以及图像显示程序，其特征在于，在上述发明中，前述出血部位判断步骤，对图像内的各像素边缘进行检测，并生成该被检测的各边缘的法线，当投票到各像素上的法线数大于等于规定值时，判断为有大致是圆形的出血部位。

附图说明

图 1 是表示与本实施方式有关的胶囊内窥镜内部结构的概要图。

图 2 是根据本实施方式的胶囊内窥镜系统的概要图。

图 3 是表示根据本实施方式的胶囊内窥镜系统内部的一个结构例的框图。

图 4 是表示与根据本实施方式的观察流程有关的画面变迁的一个例子的图。

图 5 是表示与根据本实施方式的观察流程有关的画面变迁的一个例子的图。

图 6 是表示与根据本实施方式的观察流程有关的画面变迁的一个例子的图。

图 7 是说明与根据本实施方式的诊察流程有关的画面变迁的一个例子的图。

图 8 是说明与根据本实施方式的诊察流程有关的画面变迁的一个例子的图。

图 9 是表示出血部位的自动检索处理流程的流程图。

图 10 是表示特征空间以及该特征空间上的鲜血、凝固血、正常出血的各区域与识别函数之间关系的图。

图 11 是表示图 9 所示的圆图像处理流程的详细流程图。

图 12 是说明利用边缘检测对圆进行检测的图像处理的图。

图 13 是说明根据本实施方式的平均颜色条显示用动作的流程图。

图 14 是表示与根据本实施方式一个变形例的诊察处理有关的显示画面的一个例子的图。

图 15 是说明根据本实施方式一个变形例的脏器名自动辨别原理的图。

图 16 是说明根据本实施方式一个变形例的脏器名辨别处理的流程图。

图 17 是说明图 15 的变形例的应用例的图。

图 18 是表示将各图像的平均颜色要素按时间序列连续显示的画面状态的图。

图 19 是表示将从各图像的平均颜色要素求出的平均亮度按时间序列连续显示的画面状态的图。

图 20 是表示将各图像的帧间误差按时间序列连续显示的画面状态的图。

图 21 是说明与根据本实施方式的诊察流程有关的画面变迁的一个例子图。

图 22 是说明根据本实施方式的指定图像摄影时间显示用动作的流程图。

具体实施方式

下面参照附图，详细叙述与本发明有关的最佳实施方式。

首先,对于在本发明的一个实施方式中使用的胶囊内窥镜,参照图1说明全体结构。图1是表示与本实施方式有关的胶囊内窥镜的内部结构的概要图。如图1所示,胶囊内窥镜10由以下部分构成:可拍摄体腔内图像的摄像部111、照射体腔内部的照明部112a、112b、向它们提供电力的电源部13、在内部至少配设了上述摄像部111、上述照明部112以及上述电源部13的胶囊壳体14。

在此,与本实施方式有关的胶囊壳体14由顶端盖部120和胶囊体部122构成,该顶端盖部120覆盖上述摄像部111以及上述照明部112a、112b,该胶囊体部122通过该顶端盖部120和密封构件121设置成水密状态、并且在内部配设了摄像部111等,根据需要也可以将后端盖部123与胶囊体部122分体设置。此外,在本实施方式中,后端盖部123与胶囊体部被设置成为一体,成为平坦形状,但是其形状并未被限定,例如也可以设为圆顶形状。

另外,顶端盖部120也可以明确分成使来自照明部112a、112b的照明光L透过的照明用窗部120a和拍摄照明范围的摄像用窗部120b。此外,在本实施方式中,顶端盖部120其全体透明,照明用窗部120a和摄像用窗部120b的区域部分重叠。

上述摄像部111被设置在摄像基板124上,是由固体摄像元件125和成像透镜126构成。其中,固体摄像元件125对根据来自照明部112a、112b的照明光L而照射的范围进行拍摄,例如由CCD构成,成像透镜126由将被摄体的像成像在该固体摄像元件125上的固定透镜126a以及可动透镜126b构成,通过利用将固定透镜126a固定的固定框128a以及固定可动透镜126b的可动框128b的焦点调整部128,进行清晰的成像。此外,在本发明中,作为摄像部111,并不限定于上述CCD,例如也可以使用CMOS等摄像装置。

另外,上述照明部112a、112b被设置在照明基板130上,

例如由发光二极管（LED）构成，并且，以构成摄像部 111 的成像透镜 126 为中心，在其周围配设了多个照明部 112a、112b（在本实施方式中，作为一个例子是 4 个）。此外，在本发明中，作为照明部 112a、112b，并不限定于上述 LED，也可以使用其他照明装置。

另外，上述电源部 13，被设置在设置有内部开关 131 的电源基板 132 上，例如使用了纽扣型电池作为电源 133。此外，在本发明中，作为上述电池例如使用了氧化银电池，但是在本发明中并不限定于此，例如也可以使用充电式电池、发电式电池等。

另外，作为上述内部开关 131，例如使用了可利用磁铁彼此间的相斥作用来进行接通动作的开关，但是本发明并不限定于此，也可以例举出其他的开关装置。

另外，在本实施方式中，除了上述各部分以外，在无线基板 141 上设置有由用于与外部进行无线通信的天线等构成的无线部 142，根据需要进行与外部的通信。

另外，在摄像基板 124 上设置有用用于处理或者控制上述各部分的信号处理/控制部 143，执行胶囊内窥镜 10 中的各种处理。

在此，上述信号处理/控制部 143 包括以下功能等，并进行各种信号处理/控制，所述功能为：影像信号处理功能的一部分、进行影像信号和同步信号的混合、误差修正符号的附加等的发送用信号生成功能、例如变换到 PSK（相移键控）、MSK（最小频移键控）、GMSK（高斯最小频移键控）、QMSK（正交最小频移键控）、ASK（幅移键控）、AM（调幅）、FM（调频）方式的调制功能、根据开关的接通/断开来控制电源供给的电源供给控制功能、控制 LED 驱动电路等驱动电路、摄像张数的时序产生器（TG）功能、存储设定拍摄张数的参数等诸多数据的存储功能等。

在此，上述影像信号处理功能例如包含图像数据校正（例如

白平衡 (WB) 校正、 γ 校正、颜色处理、AGC 等)、根据情况还包含相关双采样或模拟/数字变换 (ADC)、调光功能 (AE) 等处理。

此外,在胶囊内窥镜 10 内部中,除了上述无线部 142 以外,例如也可以适当配设各种传感器等信息收集装置、排出药剂的药剂排出装置、切除/回收体腔组织的组织回收装置等。

接着,对于根据本实施方式的胶囊内窥镜系统,使用图 2 进行说明。图 2 是根据本实施方式的胶囊内窥镜系统的概要图。当使用上述胶囊内窥镜 10 进行检查时,使用如图 2 所示的胶囊内窥镜系统来进行。

根据本实施方式的胶囊内窥镜系统,例如,如图 2 所示,由以下部分构成:胶囊内窥镜 10 及其包装 50、穿在患者即被检查者 2 上的夹克 3、自由装卸于夹克 3 的接收机 4、工作站 5、CF (快闪 (CompactFlash) (注册商标)) 存储器读写器 6、标签打印机 7、数据库 8 以及网络 9。

在夹克 3 中设置有捕捉从胶囊内窥镜 10 的无线部 142 发送的摄像图像电波的天线 31、32、33 以及 34,设置成能够在与接收机 4 之间无线地或者通过电缆有线地进行通信。此外,天线数并不特别限定为 4 个,也可以是多个,由此,可以很好地接收与伴随胶囊内窥镜 10 移动的位置对应的电波。

在接收机 4 中,设置有从夹克 3 直接以电波接收摄像图像时使用的天线 41、显示观察 (检查) 所需信息的显示部 42 以及输入观察 (检查) 所需信息的输入部 43。另外,接收机 4 能够可装卸地安装存储所接收的摄像图像数据的 CF 存储器 44。并且,在接收机 4 中,设置有携带时也能够提供电源的电源部 45 以及进行观察 (检查) 所需处理的信号处理/控制部 46。作为电源部 45,例如可例举出干电池、锂离子二次电池、镍氢电池等,也可以是

充电式电池。

工作站 5 具有医生或者护士根据由胶囊内窥镜 10 拍摄的患者体内的脏器等的图像而进行诊断用的处理功能。虽然没有图示，但该工作站 5 具有接收机 4、CF 存储器读写器 6、标签打印机 7 和分别可通信连接的接口，进行 CF 存储器 44 的读/写、病历簿打印等。

另外，工作站 5 具有用于连接网络 9 的通信功能，通过该网络 9 将患者的诊察结果等存储到数据库 8 中。并且，工作站 5 具有显示部 51，从接收机 4 输入患者体内的摄像图像数据，并在显示部 51 上显示脏器等的图像。

如图 2 所示，在开始检查前，从包装 50 取出胶囊内窥镜 10，被检查者 2 从口中吞服该胶囊内窥镜 10，从而，通过食道，利用消化管腔的蠕动在体腔内前进，依次拍摄体腔内的像。

并且，根据需要或者随时关于摄像结果通过无线部 142 输出摄像图像的电波，并由夹克 3 的各天线 31、32、33、34 捕捉该电波。来自接收电波强度高的天线的信号被发送到体外的接收机 4 中。

在接收机 4 中，依次接收的拍摄图像数据被存储在 CF 存储器 44 中。此外，该接收机 4 不与胶囊内窥镜 10 的摄像开始同步，而是通过输入部 43 的操作来控制接收开始和接收结束。另外，作为拍摄图像数据，也可以是为了动态地显示而以多帧/秒进行拍摄的静止图像数据，也可以是通常的动态图像数据。

当结束通过胶囊内窥镜 10 对被检查者 2 的观察（检查）时，存储在 CF 存储器 44 中的摄影图像数据通过电缆传输到工作站 5 中。在工作站 5 中，被传输过来的摄像图像数据，按患者分别对应存储。

这样，由胶囊内窥镜 10 拍摄、并由接收机 4 存储的体腔内的

摄像图像数据，由工作站 5 的显示部 51 进行图像显示。由此，可对包含超声波探测器、内窥镜等无法到达的体深部（小肠等）在内的、人体消化管的全部，进行生理学研究上有用的数据获得和病变诊断。

接着，对于上述胶囊内窥镜系统的处理系统，使用图 3 进行说明。图 3 是表示根据本实施方式的胶囊内窥镜系统内部的一个结构例的框图。在此，只以各单元的主要结构为例进行说明。

胶囊内窥镜 10，如已经在图 1 中说明的那样，具有如下的结构，即利用由照明部 112a 及 112b 构成的光源 112 照射的照明光的反射，由摄像部 111 拍摄体内被摄体（脏器等），并利用无线信号将该拍摄图像从无线部 142 发送。

夹克 3 具有如下结构，即在 4 个天线 31、32、33、34 上连接选择器 35，并在该选择器 35 上连接了连接用于与接收机 4 连接的电缆的 I/F36。该夹克 3 由 4 个天线 31、32、33、34 来接收从胶囊内窥镜 10 发送的无线信号，并由选择器 35 根据电波强度选择接收信号，通过 I/F36 传输到接收机 4 中。在该夹克 3 中，没有设置大容量存储器，通过天线 31、32、33、34 接收的摄像图像依次传输到后级的接收机 4 中。

接收机 4 的内部结构具有通过电缆与夹克 3 的 I/F36 进行通信用的 I/F40、根据预先准备的程序控制接收机全体的 CPU46、与安装的 CF 存储器 44 之间进行数据通信的 CF 存储器 I/F47、与工作站 5 之间通过电缆进行通信的 I/F48。

接收机 4 在通过胶囊内窥镜 10 观察体内期间中，为了确保可依次从夹克 3 侧接收摄像图像的状态，始终安装在被检查者 2 上。从而，在观察期间中，从夹克 3 依次接收拍摄的图像，该接收图像通过 CF 存储器 I/F47 依次存储到 CF 存储器 44 中。在该观察期间中，接收机 4 与工作站 5 成为非连接状态，被检查者 2 不被

拘束于医院等，可以自由移动。

CF存储器读写器6的内部结构具有根据预先准备的程序来控制读写器全体的CPU61、与安装的CF存储器44之间进行数据通信的CF存储器I/F62、与工作站5之间通过电缆进行通信的I/F63。

CF存储器读写器6，安装有CF存储器44，并且通过I/F63连接到工作站5上，对CF存储器44进行根据本实施方式的诊断用的摄像信息的格式化，或从CF存储器44读出已存储的摄像图像数据并传输到工作站5中。在此，摄像图像数据是JPEG等形式。

这样，在本实施方式中，可任意选择是从接收机4对工作站5直接传输摄像图像数据、或是从接收机4将CF存储器44移到CF存储器读写器6上而对工作站5传输摄像图像数据。

工作站5具有如下的结构，即进行根据本实施方式的脏器图像等显示的显示部51、管理通过电缆与接收机4的I/F48之间的通信或者管理通过电缆与CF存储器读写器6的I/F63之间的通信的I/F52、存储各种处理中使用的数据的大容量存储器53、根据预先准备的程序控制工作站5全体的CPU54、输入各种操作的输入部55、分别连接到标签打印机7、经由网络9的数据库8或其他打印机上而用于进行各种输出处理的输出部56等。

观察期间结束，接收机4可通信地连接在工作站5上时，存储在CF存储器44中的摄像图像数据从接收机4传输到工作站5，并存储在存储器53中。在工作站5中，在诊断时显示根据本实施方式的胶囊内窥镜10的摄像图像的显示、后述的平均颜色滑块的显示、胶囊内窥镜10的轨迹等。诊断结果从打印机作为病历簿输出，或者按患者存储到数据库8中。

接着，对根据本实施方式的具体流程进行说明。图4、图5

以及图 6 是表示与根据本实施方式的观察流程有关的画面变迁的一个例子的图，图 7 以及图 8 是说明与根据本实施方式的诊察流程有关的画面变迁的一个例子的图，并且，图 9 是说明根据本实施方式的平均颜色条显示用的动作的流程图。此外，设用于平均颜色滑块显示的程序的存储方法是从 CD-ROM 等存储介质直接安装，或者从网络等外部下载后安装，存储到工作站 5 的存储器 53 中。

首先，医师（或者护士），使用工作站 5 以及 CF 读写器 6，进行 CF 存储器 44 的格式化。此时，在工作站 5 的显示部 51 上，作为观察前的流程，显示提示将 CF 存储器 44 插入到 CF 存储器读写器 6 中，并将该 CF 存储器读写器 6 连接到工作站 5 上（图 4(A)）的画面。由医师进行“下一步”的菜单操作时，处理转移到下面的向导画面显示。此时，由医师根据上述向导完成准备。此外，当该准备不完全，并以该状态进行了“下一步”的菜单操作时，也可以显示 CF 存储器未插入或者 CF 存储器读写器未连接等消息。

在接着的向导画面中，显示了提示输入诊察信息以及患者信息的向导画面（图 4(B)）。作为诊察信息，例如有医院名、胶囊给药医师（护士）名、胶囊投入日期时间、胶囊编号、接收机编号的输入项目。另外，作为患者信息，有患者 ID、患者名、患者性别、患者年龄、患者出生年月日的输入项目。当完成向各种输入项目的输入操作，并进行“下一步”菜单操作时，显示输入项目的确认画面（图 5(A)）。此外，可由“返回”的菜单操作移到前一画面。

在接着的向导画面中（图 5(A)），显示有由前面画面输入的项目的确认，因此，当通过医师的操作再次进行“下一步”菜单操作时，认为输入信息没有问题，显示画面再次移到下一画面（图 5(B)）。此时，在 CF 存储器 44 中被写入输入项目信息。另外，当进行了“返回”菜单操作时，可修正前次输入的项目。

在接着的向导画面中（图 5(B)），显示有 CF 存储器 44 的拔出指示、将根据输入项目打印所需识别信息的标签粘贴在接收机 4 和 CF 存储器 44 上的指示、以及将 CF 存储器 44 插入到接收机 4 的指示的消息。并且，根据医师的操作，进行“完成”菜单操作时，完成了向被检查者的胶囊内窥镜 10 给药前的准备。

并且，完成向被检查者 2 的胶囊内窥镜 10 的给药后，开始体内观察，并通过接收机 4 的操作开始向 CF 存储器 44 存储摄像图像数据。观察期间期满，向 CF 存储器 44 的存储结束时，医师将再次从工作站 5 接受指导。

首先，显示从接收机 4 取出 CF 存储器 44，并插入到 CF 存储器读写器 6 的向导画面（图 6(A)）。根据以上消息进行准备后，由医师进行“下一步”的菜单操作时，显示画面移到下一个画面（图 6(B)）。

在接着的向导画面中（图 6(B)），从该存储器中读出、显示存储在 CF 存储器 44 中的诊断信息和患者信息。该显示的内容信息、即由观测得到的信息（摄像图像数据等），将被工作站 5 取得。

由此完成信息的取得后，由医师进行“下一步”的菜单操作时，进行从 CF 存储器 44 取得数据的处理，当完成数据的取得处理时，显示指示从 CF 存储器 44 取得数据完成、将 CF 存储器 44 从 CF 存储器读写器 6 取出、诊察开始的向导画面（图 6(C)）。并且，由医师进行“完成”菜单操作时，完成与观察流程有关的一系列向导。

此外，在一系列的画面变迁中，有取消、帮助的图标，各医师可任意地进行选择操作。当操作了取消时，当前为止的输入被初始化。

在诊察处理的阶段中，首先一览显示保存在工作站 5 的存储器 53 中的各患者的诊察信息以及患者信息（图 7）。由此，医师例如可用光标选择操作对哪个患者进行诊察。对于选择状态，进

行翻转显示等即可。在光标的选择状态下进行“诊察”菜单操作时，决定诊察对象的患者。此外，对于已经诊察完的患者，如图 7，在一览显示中添加“完成”就可容易地识别有无诊察。

由此，决定作为诊察对象的患者时，如图 8 所示，显示诊察处理画面。在该诊察显示画面中，显示有诊察所需的信息。501、502 分别表示相应患者的患者信息、诊察信息，503 表示显示摄像图像中的一张的图像显示栏。504A 表示对于医师关心的图像，列出通过操作利用软件的检验按钮 CHK 的任意地检验（选择）的摄像图像的检验图像显示栏。

505 表示将显示在图像显示栏 503 上的摄像图像的摄像位置（体内位置）以 3D（3 维）显示的 3D 位置显示栏，506 表示用于进行使摄像图像显示在图像显示栏 503 上的重放操作的重放操作栏，507 表示对于从接收机的接收开始时刻到接收结束时刻的摄像图像，按时间序列以对应脏器的平均颜色进行颜色区分的平均颜色条。该平均颜色条 507 起着表示观察期间的经过时间的刻度的作用。在显示画面中，除此之外还显示有“帮助”、“返回”、“取消”、“诊察结束打印病历簿”各菜单。

平均颜色条 507 利用脏器不同而颜色不同的特性，从摄像图像的各帧中求出平均颜色，并按时间序列配色。从而，在平均颜色条 507 中，对应各脏器的区间，胶囊内窥镜 10 移动时的摄像图像的平均颜色变为大致均匀。即使在同一脏器内移动时摄像的图像中包含有噪音，也能够通过对每帧求出一个画面的平均颜色，得到每个脏器大致均匀的配色。

在该平均颜色条 507 中，滑块 S 能够在时间轴方向上移动地显示。该滑块 S 起到将显示在图像显示栏 503 中的摄像图像位置用位置表示在平均颜色条 507 上的指标的作用。从而，根据重放操作栏 506 的操作，进行滑块 S 的移动显示控制。

平均颜色条 507 中的滑块 S 的移动和显示在图像显示栏 503 中的摄像图像的切换同步联动。即，在重放操作栏 506 中，对以下按钮进行显示控制：利用用于操作沿时间序列方向的重放正方向的软件的帧重放按钮、重放按钮及高速重放（高重）按钮、和利用用于沿时间序列方向操作重放反方向的软件的帧反重放按钮、反重放按钮及高速反重放（高反）按钮。在该重放操作栏 506 中，还对停止按钮进行显示控制。

由医师通过输入部 55 的操作例如用未图示的鼠标点击了重放按钮时，在图像显示栏 503 中以重放正方向按时间序列显示根据摄像图像数据的图像。另外，当点击了帧重放按钮时，以重放正方向显示其次的图像，当点击了高速重放按钮时，以重放正方向利用重放按钮的重放而高速地重放显示图像。如果正在重放或者正在高速重放时点击停止按钮，则以显示被点击时的图像的状态，停止显示图像的切换。

另外，由医师通过输入部 55 的操作例如用未图示的鼠标点击了反重放按钮时，在图像显示栏 503 中对于时间序列方向按重放反方向显示根据摄像图像数据的图像。另外，当点击了帧反重放按钮时，以重放正方向显示前一个图像，当点击了高速反重放按钮时，以重放反方向利用反重放按钮的重放而高速地重放显示图像。如果正在反重放或者正在高速反重放时点击停止按钮，则以显示被点击时的图像的状态而停止显示图像的切换。

另外，在图像显示栏 503 中重放或者反重放图像时，当发现了如出血部位等患部时等，可根据医师的裁定与其他图像相区别而选出检验图像。这样，想要检验时，需要由医师操作检验按钮 CHK。被检验的图像，作为缩略图像追加显示在检验图像显示栏 504A 中。由于检验图像显示栏 504A 中有显示区域的制约，因此，能够进行预先决定的张数为止的图像显示。在本实施方式中，例

如，如图 8 所示，能够进行 5 张图像为止的显示，对于除此之外的检验图像，可由滚动操作来切换显示图像。

在此，平均颜色条 507 可由与脏器的种类对应的平均颜色而区分，因此，医师可参照平均颜色条 507 直观地将显示图像迅速移到与所希望的脏器有关的摄像图像的位置上。此时，使用未图示的鼠标移动操作平均颜色条 507 的滑块 S 即可。在平均颜色条 507 上移动操作滑块 S 时，在图像显示栏 503 中，执行可跟随该移动顺序切换到由滑块 S 表示的位置的图像的处理。

在本实施方式中，当医师从显示图像发现了出血部位时，可对每个摄像图像赋予作为出血部位的标记。此时，虽然未图示，但是可以在显示在当前图像显示栏 503 中的状态下显示子菜单，通过手动进行出血部位的标记设定即可。由此，例如，如图 8 所示，可如出血部位 V1、V2 那样与平均颜色条 507 的位置对应进行显示。

另外，能够通过图像处理自动抽出出血部位，此时，操作出血部位自动检索按钮 508 即可。通过该出血部位自动检索按钮 508 的操作，也可以对显示在当前图像显示栏 503 的图像进行出血部位的抽出，或者也可以对全部图像进行出血部位的抽出。当通过该自动检索发现出血部位时，与手动时相同，最好与每个图像对应赋予标记，并在图像显示时对与该标记对应的出血部位 V1、V2 等进行显示。

医师的观察，可以通过“诊察结束打印病历簿”的菜单操作来结束。诊察结果成为病历簿从工作站 5 通过未图示的打印机，或者经由数据库 8 被打印。

在此，参照图 9～图 12，对利用由 CPU54 的出血部位自动检索处理流程进行说明。在图 9 中，CPU54 首先取出存储在存储器 53 内的一个图像帧（步骤 S101），并对取出的图像帧内的全部

像素，算出在特征空间上的位置（步骤 S102）。

该特征空间如图 10 所示，是横轴取 R/G（红色要素/绿色要素）、纵轴取 B/R（蓝色要素/红色要素）的颜色空间。当存在出血时，可由该特征空间内的分布为基础，辨别是鲜血、是凝固血、还是正常出血。如图 10 所示，在该特征空间中，形成了鲜血区域 E1、凝固血区域 E2、以及正常区域 E3 的各区域，鲜血区域 E1 和凝固血区域 E2 通过识别函数 L1 进行区域区分，凝固血区域 E2 和正常区域 E3 通过识别函数 L2 进行区域区分。其中，凝固血区域 E2 和正常区域 E3 有一部分重叠，识别函数 L2 包含一部分正常区域 E3。因此，当像素具有 R/G 大于识别函数 L1 的区域的颜色时，被判定为是鲜血，当像素具有夹在识别函数 L1、L2 之间的区域的颜色时，至少被判定为是凝固血，当像素具有 B/R 大于识别函数 L2 的区域的颜色时，被判定为是正常出血。

在图 9 中，算出全部像素的特征空间上的位置（步骤 S102）后，CPU54 判断在全部像素内是否有包含在鲜血区域 E1 中的像素（步骤 S103）。该判断使用上述识别函数 L1，根据算出的像素的特征空间上的位置是否位于图 10 的比识别函数 L1 靠上、靠右侧来进行。在此，当鲜血区域 E1 内有像素时（步骤 S103，“是”），判定为有鲜血的出血部位（步骤 S104），并转移到步骤 S109。

另一方面，当鲜血区域 E1 内没有像素时（步骤 S103，“否”），还判断凝固血区域 E2 中是否有像素（步骤 S105）。该判断根据像素是否位于夹在上述识别函数 L1、L2 之间的区域来进行。当凝固血区域 E2 内有像素时（步骤 S105，“是”），还进行分析包含这些像素的出血部位是否大致是圆的圆图像处理（步骤 S106）。进行该圆图像处理，是由于假如出血部位是凝固血，大致会成为圆形。此外，假如出血部位是鲜血，则出血部位的外缘成为波动形状，不会成为大致圆形。

之后，圆图像处理的结果，判断出血部位是否大致是圆（步骤 S107），当出血部位大致是圆时（步骤 S107，“是”），判定为有凝固血的出血部位（步骤 S108），并转移到步骤 S109。另一方面，当凝固血区域中没有像素时（步骤 S105，“否”）以及通过圆图像处理出血部位不是大致圆形时（步骤 S107，“否”），判定为出血部位是凝固血、正常出血或者没有出血，并转移到步骤 S109。

在步骤 S109 中，判断是否结束了对全部图像帧的出血部位的检索处理，当有应该进行检索处理的图像帧时，转移到步骤 S101 重复进行上述处理，当没有应该进行检索处理的图像帧时，结束本处理。此外，当判定为有鲜血的出血部位或者凝固血的出血部位时，对该图像帧标注表示该意义的标记。

此外，在上述步骤 S103 以及步骤 S105 的判断处理中，没有说到像素数，但是在图像帧内有大于等于一个的像素即可。其中，由于有可能是噪声，因此，最好判断是否有规定个数的像素。

另外，在上述步骤 S103 以及步骤 S105 的判断处理中，使用了识别函数 L1、L2，但是并不限于此，也可以不使用识别函数 L1、L2，根据各像素是否位于鲜血区域 E1、凝固血区域 E2、正常区域 E3 来进行判断。

在此，对上述步骤 S106 中的圆图像处理进行说明。图 11 是表示圆图像处理流程的详细流程图。如图 11 所示，首先 CPU54 根据 SOBEL 法等，对各像素进行边缘检测处理（步骤 S201）。之后，生成作为检测出的各边缘的法线的直线（步骤 S202）。并且，对各像素，算出多少根直线横穿过该像素（步骤 S203）。

之后，判断是否有算出的直线数大于等于规定值的像素（步骤 S204）。当直线数大于等于规定值时（步骤 S204，“是”），判定为出血部位大致是圆（步骤 S205），返回到步骤 S106。另一方面，当直线数不大于等于规定值时（步骤 S204，“否”），判定为

出血部位不是大致圆形（步骤 S206），返回到步骤 S106。

例如，如图 12 所示，根据边缘检测处理，检测出与出血部位 E 相对的边缘 e1、e2 时，生成作为各像素边缘的法线的直线 LN，并判断该直线 LN 的交叉数是大于等于规定值的像素 P1、还是小于等于规定值的像素 P2。在此，当存在大于等于规定值的像素 P1 时，边缘 e1 被判定为大致是圆。

此外，上述步骤 S204 的判断，对是否有直线数大于等于规定值的像素进行了判断，但是并不限于此，也可以判断是否有大于等于规定数的直线数大于等于规定值的像素。

由此，CPU54 进行出血部位的自动检索处理，并通过标记对于出血部位作标记，因此，可简单且在短时间内进行由医师或者护士从庞大的图像信息中检索出血部位的烦杂并耗时长的检索处理。结果，减低出血部位等的遗漏，并且，医师和护士可集中于与出血部位相关的病状考察等。

此外，上述自动检索处理与出血部位相关，但并不限于此，对于其他的检索对象图像也可适用。并且，在如图 9 所示的出血部位的自动检索处理中，也可以不进行凝固血区域的检测等处理（步骤 S105～108）的处理，而只进行是否有鲜血区域的判定。即，在上述出血部位自动检索处理中，检索是否有鲜血和凝固血的出血部位，但是，也可以只检索鲜血的出血部位。此时，鲜血的出血部位成为最应该关注的检索对象。另外，未对正常出血的出血部位进行判定，但是也可以对还包含该正常出血的出血部位进行检测。

另外，在平均颜色条 507 的显示中，进行图 13 所示的平均颜色条显示处理。即，由图 7 所示的一览显示决定作为诊察对象的患者时，对应于该患者的摄像信息文件被指定。并且，从存储器 53 读出一帧的图像文件并打开（步骤 S301），测定以帧为单位的

摄像图像的平均颜色（步骤 S302）。

测定平均颜色，并得到平均颜色数据时，该第一帧的平均颜色数据被存储到存储器 53 中（步骤 S303）。并且，已经处理的图像文件被关闭（步骤 S304），按时间序列排列的下一个图像文件被读出、打开，之后，反复执行同样的处理（步骤 305 的“否”路径）。

对诊察对象患者的全部摄像信息求出平均颜色时（步骤 S305），使用存储在存储器 53 中的平均颜色数据，如图 8 所示显示控制平均颜色条 507（步骤 S306）。这样，完成平均颜色条 507 的显示。此时，滑块 S 的初始位置设为平均颜色条 507 的左端（开始位置），但是并不限于此。

另外，包含摄像图像数据等的摄像信息的信息量很庞大，因此，也可以无需打开所有的图像文件并对全帧求出平均颜色，而高效率地在间除数帧的同时求出平均颜色。另外，在本实施方式中，将求出的平均颜色显示在平均颜色条 507 上，但并不限于此，将与该平均颜色对应的颜色显示在平均颜色条 507 上即可。

如上所说明，根据本实施方式，显示了表示由胶囊内窥镜（体内摄像装置）按时间序列拍摄的输入图像数据的整个摄像期间的刻度，显示能够在该刻度上移动的滑块，显示与刻度上的滑块移动进行联动而与滑块位置对应的摄像时刻的图像，将与输入图像数据的一个画面的平均颜色信息对应的颜色显示在刻度上时间上对应的位置上，因此，根据摄像部位区分颜色，并由该区分颜色后的颜色能够容易地判断体内脏器。由此，提高了图像检索性，并且，能够容易识别显示图像是哪个脏器的图像。

然后，在上述实施方式中，将排列在平均颜色条上的平均颜色作为指标来识别脏器位置，但本发明并不限于此，如以下所说明的变形例那样，也可以具有使脏器名对应于平均颜色而显示

的追加功能。从而，以下所说明的变形例与前述结构以及功能相同，因此，只说明追加部分。

在此，图 14 是表示与根据本实施方式一个变形例的诊察处理有关的显示画面的一个例子的图，图 15 是说明根据本实施方式一个变形例的脏器名自动辨别原理的图，并且，图 16 是说明根据本实施方式一个变形例的脏器名自动辨别原理的流程图。

在图 14 中，脏器名与平均颜色条 507 的各平均颜色对应显示。在平均颜色条 507 中，以胶囊内窥镜 10 在体内按时间序列拍摄的顺序，平均颜色按食道、胃、小肠、大肠的顺序排列。从而，在平均颜色条 507 中，与各脏器的平均颜色对应，以食道、胃、小肠、大肠的顺序显示脏器名 509。

并且，自动辨别脏器名时自动辨别脏器范围。经过时间中的各摄像图像的红色水平、蓝色水平具有如图 15 所示的特性。实际图像包含着噪音成分，因此，对具有该特性的红色、蓝色水平在时间轴方向上施加低通滤波（LPF）处理来去除噪音。并且，抽出对 LPF 处理后的时间轴方向的红色、蓝色的各水平共同具有的边缘部位（变色边缘）。

在图 15 的例中，由上述抽出的变色边缘，是 N1、N2、N3 三处。从而，根据变色边缘 N1、N2、N3 的时间轴方向的位置，进行了如下的自动辨别，即最初的变色边缘 N1 是从食道向胃的移动部位，N2 是从胃向小肠的移动部位，并且，N3 是从小肠向大肠的移动部位。此时的脏器名位次是根据被胶囊内窥镜 10 拍摄的脏器的时间轴方向排列的。

在此，作为根据以上原理的处理，首先算出红色水平、蓝色水平（步骤 S401），对红色水平、蓝色水平分别施加时间轴方向的 LPF 处理（步骤 S402），根据进行变色边缘 N1、N2、N3 的检测（步骤 S403）。并且，根据变色边缘 N1、N2、N3 的时间位

置进行脏器范围的自动辨别，与平均颜色条 507 的各平均颜色对应来显示脏器名（步骤 S404）。

这样，对表示由胶囊内窥镜按时间序列拍摄的输入图像数据的整个摄像期间的刻度进行显示，显示在该刻度上能够移动的滑块，与刻度上的滑块移动进行联动，显示与滑块位置对应的摄像时刻的图像，根据输入图像数据的一个画面的颜色信息来辨别脏器，对应刻度显示脏器名，因此，能够根据显示的脏器名容易地判断体内的脏器。由此，提高图像的检索性，并且，能够容易地识别显示图像是哪个脏器的图像。

然后，在上述变形例中，根据变色边缘自动辨别平均颜色条上的脏器范围，但是本发明并不限于此，也可以在胶囊内窥镜 10 中设置 pH 传感器，并使用测定的 pH 值更正确地确定脏器范围。此时，在观察期间中，由 pH 传感器测定 pH 值，对于该 pH 值也与摄像图像同样按时间序列测定，并存储在接收机 4 中。此时，通过在各帧（图像文件）中使摄像图像和 pH 值共存等来使其相关联进行存储。

在此，图 17 是说明图 15 的变形例的应用例的图。在追加了该 pH 值的自动辨别中，如图 17 所示，利用胃是酸性这一点，比较酸性部位和变色边缘 N1、N2，从而辨别胃的部位，能够进一步提高辨别精度。

此外，代替上述平均颜色条 507 的显示，也可以如图 18 所示，设置颜色要素变化的显示区域 601。此时，直接显示每个像素帧的平均颜色要素（R、G、B）的各自按时间序列的变化。即，对从图像帧抽出的颜色要素这样的数值参数进行可视信息化，并按时间序列连续显示。在此，食道的颜色是蓝白色，胃是红色，小肠是黄色，大肠是橙色，各颜色要素也伴随这些颜色变化而变化。只对各颜色要素的变化进行连续地可视显示，就可确定摄像部位。

此时，也可以只对一个颜色要素、例如 R 进行显示。另外，各图像帧的 R、G、B，既可以是全部像素的平均值，也可以是确定像素的平均值或间除后的像素平均值。换句话说，只要求出代表各图像帧的颜色要素值即可。

另外，代替各颜色要素变化的显示，也可以如图 19 所示，设置亮度变化的显示区域 602。亮度 Y 由

$$Y=0.299R+0.587G+0.114B$$

表示，可从各颜色要素求出各图像帧的亮度。即，将从图像帧抽出的颜色要素变换为亮度数值参数，并对该数值参数进行可视信息化，按时间序列连续显示。此外，在图 19 中，伴随时间序列的亮度变化，显示脏器部位。该脏器部位既可以根据亮度值的变化来辨别，也可以根据上述颜色信息或者 pH 值来辨别。

并且，代替亮度变化的显示，也可以如图 20 所示，设置作为各图像帧间相对误差的帧间误差的变化的显示区域 603。此时，从食道变换到胃时，产生大的帧间误差，在该变化大的地方具有峰值。通过直接显示该峰值所产生的变化，可以知道各脏器部位的边界。此外，在图 20 中，伴随时间序列的帧间误差的变化，显示脏器部位。另外，图 20 的小肠中的细峰值是由小肠的蠕动引起的。

即，如图 18~20 所示，即使按时间序列直接对各颜色要素和亮度、还有帧间误差等变化进行显示，也可以确定各脏器部位。该脏器部位，既可以根据帧间误差来辨别，也可以根据上述颜色信息或者 pH 值来辨别。

接着，对前述实施方式中的病历簿制作进行说明。图 21 是说明与根据本实施方式的诊察流程有关的画面变迁的一个例子的图，图 22 是说明根据本实施方式的指定图像的摄影时间显示用的动作的流程图。医师的诊察可以由“诊察结束打印病历簿”的菜单操

作来结束，但是还可以移到病历簿制作流程。

处理从图 8 的显示画面移到图 21 的显示画面时，进行医师的评语记入和表示各检验图像在平均颜色条 507 上对应哪个经过时间的标记显示。

即，在图 21 中，504B 表示检验图像显示栏，采用比前述检验图像显示栏 504A 大的区域，并设置在画面下段。另外，作为与检验图像显示栏 504A 不同的点，向各摄像图像赋予编码 C1 ~ C10 进行显示。该检验图像显示栏 504B 具有与检验图像显示栏 504A 相同的功能。

510 表示输入医师意见（评语）进行显示的评语插入栏。在该评语插入栏 510 中，医师的诊断结果作为评语被插入。511 表示摄影时间显示标记，该摄影时间显示标记对于显示在检验图像显示栏 504B 中的对象检验图像，分别在平均颜色条 507 上作为标记显示是哪个经过时间时的摄像图像。作为该摄影时间显示标记，显示作为在平均颜色条 507 上指示检验图像的摄像时刻的指标的向下箭头、和为使明确与检验图像的对应关系而赋予检验图像的上述编号，该上述编号表示与检验图像的关联的关联显示。

在图 21 中，作为例子举出了 10 张检验图像。该例中，在平均颜色条 507 上，按照食道、胃、小肠、大肠的顺序按时间序列对平均颜色进行了颜色区分。从而，由脏器名 509 的各脏器范围可知，在食道范围中存在检验图像的标记 C1，在胃范围中存在检验图像的标记 C2、C3 以及 C4。另外，在小肠范围中存在检验图像的标记 C5、C6、C7、C8 以及 C10。

从而，根据图 21 的例子，可确认在食道、胃、小肠上分别存在医师检验的图像，并且，与各检验图像被拍摄时的时间对应而显示配置了标记，因此，医师能够容易地确认检验图像是在各脏器的哪处拍摄的图像。此外，在图 21 中，在显示脏器名的平均颜

色条 507 上显示拍摄时间显示标记,但是也可以如图 8 那样显示在没有显示脏器名的平均颜色条上。另外,在图 21 中,作为摄影时间显示标记,显示了表示与检验图像的关联的关联显示(编号),但是,也可以是表示摄像时刻的位置的指标(向下箭头)。

对于以上的标记显示,使用图 22 说明其处理。在检验图像即指定图像的摄影时间显示中,首先从存储器 53 取得指定图像的文件制作日期时间(步骤 S501),算出从摄影开始日期时间起的经过时间(步骤 S502)。并且,在与平均颜色条 507 上的经过时间对应的地方,以平均颜色条 507 的刻度,控制如图 21 所示的标记显示(步骤 S503)。之后,当操作了病历簿打印时,执行用于打印病历簿的输出。

如上所说明,根据本实施方式,显示了表示由胶囊内窥镜(体内摄像装置)按时间序列拍摄的输入图像数据的整个摄像期间的刻度,将与输入图像数据的一个画面的平均颜色信息对应的颜色显示在刻度上的时间对应的位置上,显示与输入图像数据对应的图像,在刻度上显示表示与被指定的图像的摄像时刻对应的位置的指标,因此,能够在视觉上容易地识别指定图像在哪个时间带上有多少等。另外,可根据按摄像部位区分颜色的颜色,容易地判断脏器,因此可容易地识别指定图像在哪个脏器的哪处较多。

另外,显示表示由胶囊内窥镜按时间序列拍摄的图像数据的整个摄像期间的刻度,根据输入图像数据的一个画面的颜色信息来辨别脏器,使该被辨别的脏器名与刻度对应进行显示,显示与输入图像数据对应的图像,在刻度上显示表示与被指定的图像的摄像时刻对应的位置的指标,因此,能够根据显示的脏器名而容易地判断体内的脏器。由此,能够容易地识别指定图像在哪个脏器的哪处较多。

本发明并不限于上述的实施方式,只要是不超出本发明宗旨

的范围，就能够进行各种变形。

另外，在本发明中，根据摄像部位进行颜色区分等，能够根据该被颜色区分的颜色等容易地判断体内脏器，由此，能够提高图像检索性，并且，容易识别显示图像是哪个脏器的图像。并且，由于进行出血部位的自动检索，因此起到了减轻医师或者护士所承担的负担的效果。

工业上的可利用性

如上所述，与本发明有关的图像显示装置、图像显示方法以及图像显示程序，对使用胶囊型内窥镜等被检体内导入装置来取得被检体内图像的无线型被检体内信息取得系统有用，并且适用于胶囊型内窥镜系统。

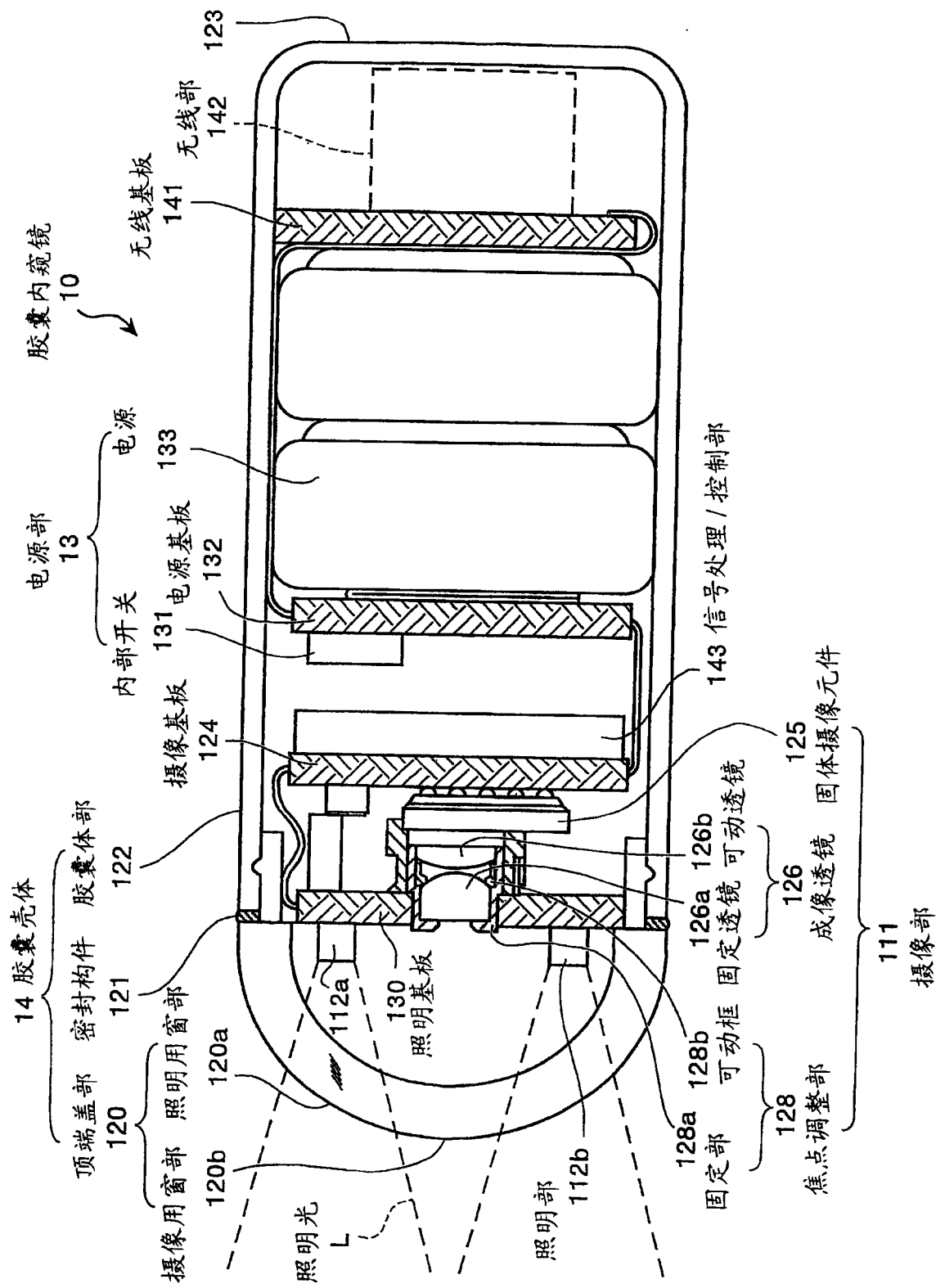


图 1

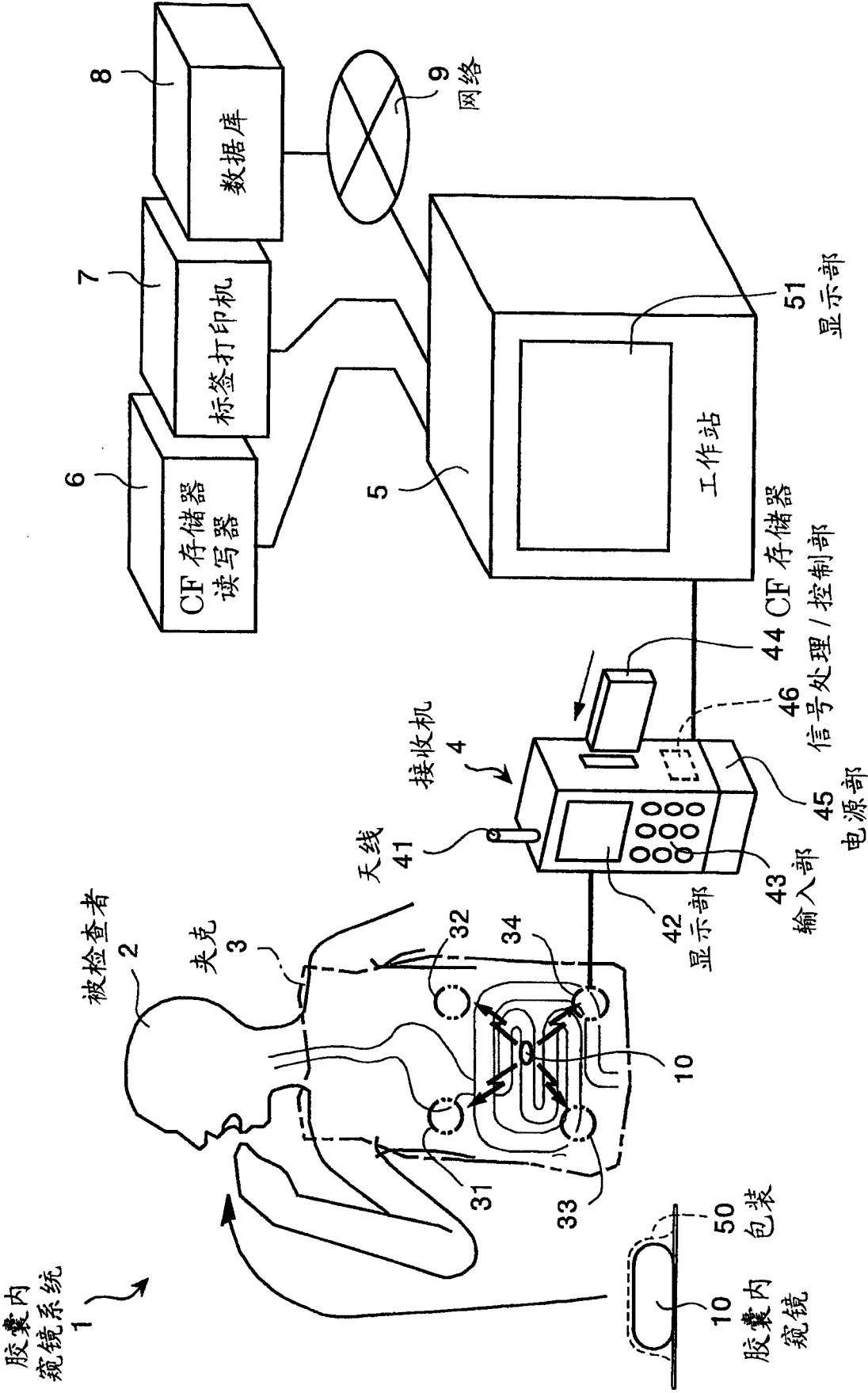


图 2

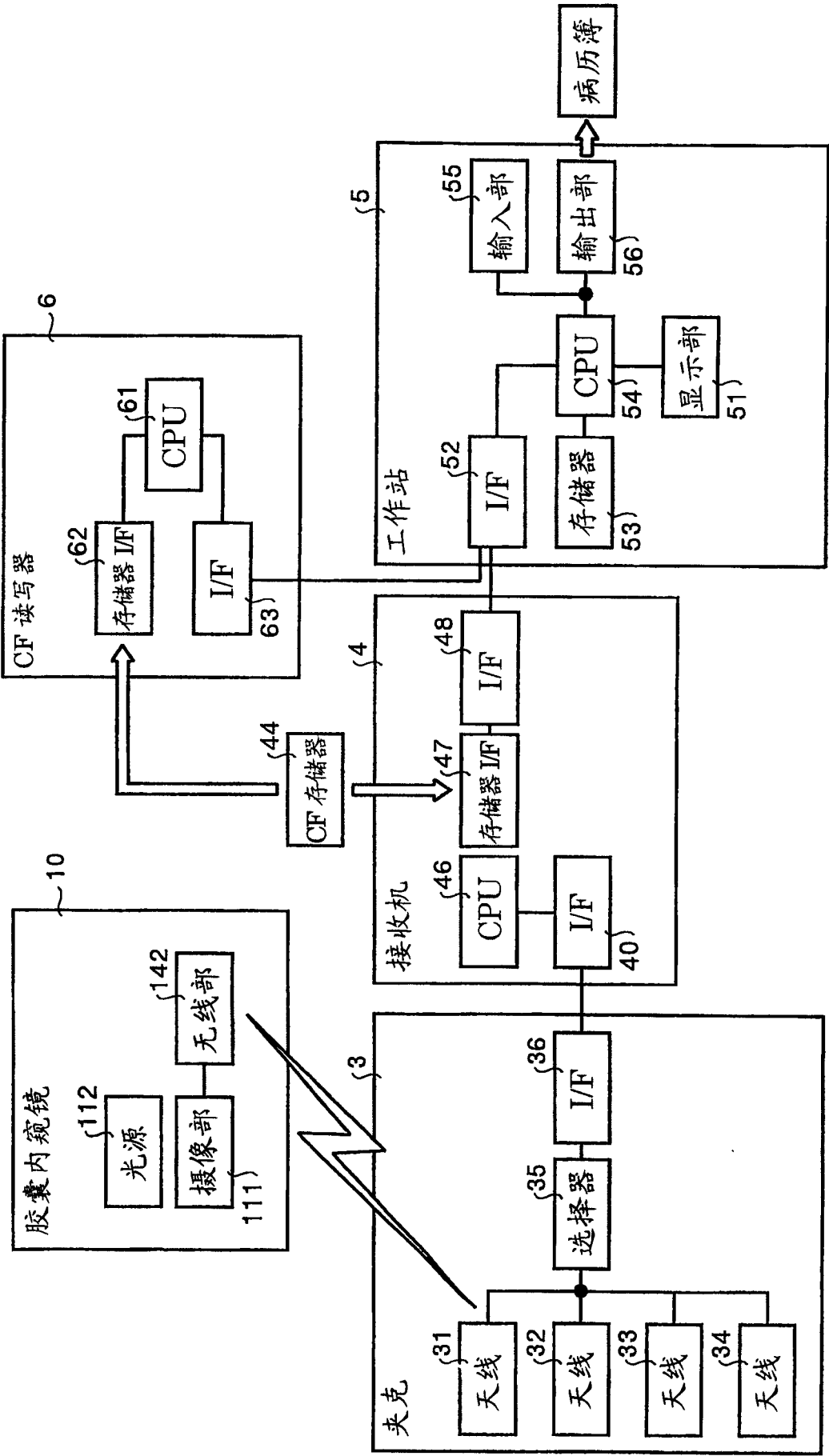


图 3

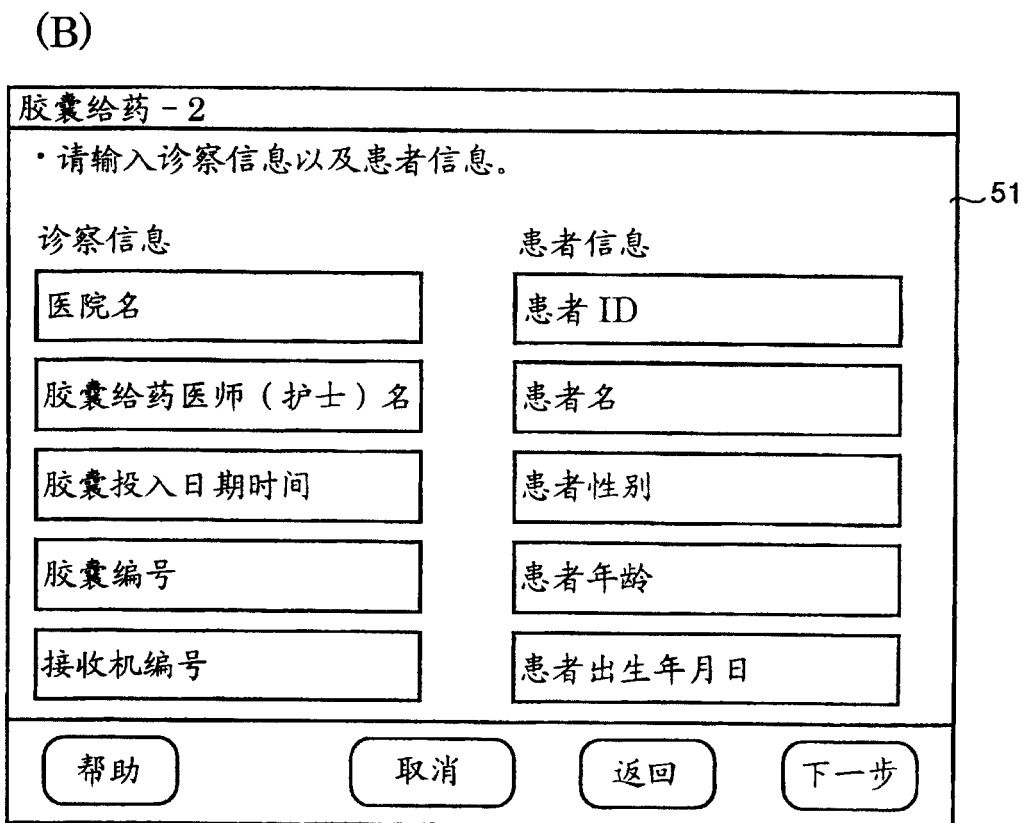
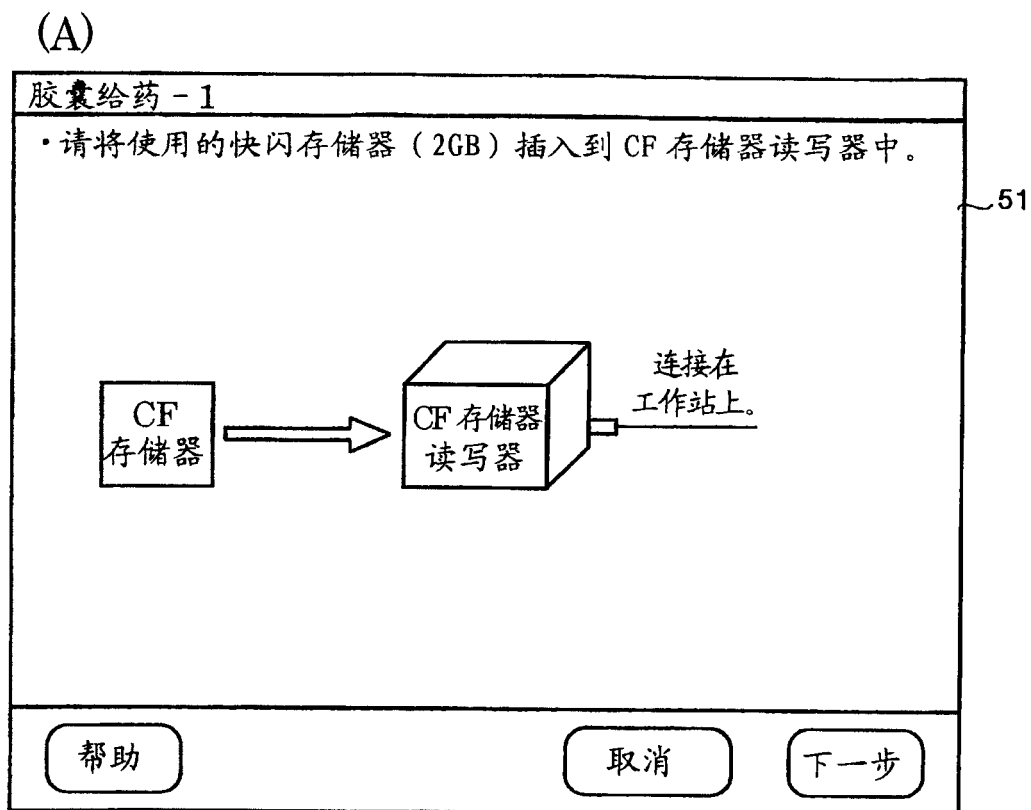


图 4

(A)

胶囊给药 - 3

• 请确认诊察信息以及患者信息，如果没有问题请按“下一步”。
修改请按“返回”。

诊察信息	患者信息
医院名 (自动输入)	患者 ID (自动输入)
胶囊给药医师 (护士) 名 (自动输入)	患者名 (自动输入)
胶囊投入日期时间 (自动输入)	患者性别 (自动输入)
胶囊编号 (自动输入)	患者年龄 (自动输入)
接收机编号 (自动输入)	患者出生年月日 (自动输入)

帮助 取消 返回 下一步

(B)

胶囊给药 - 4

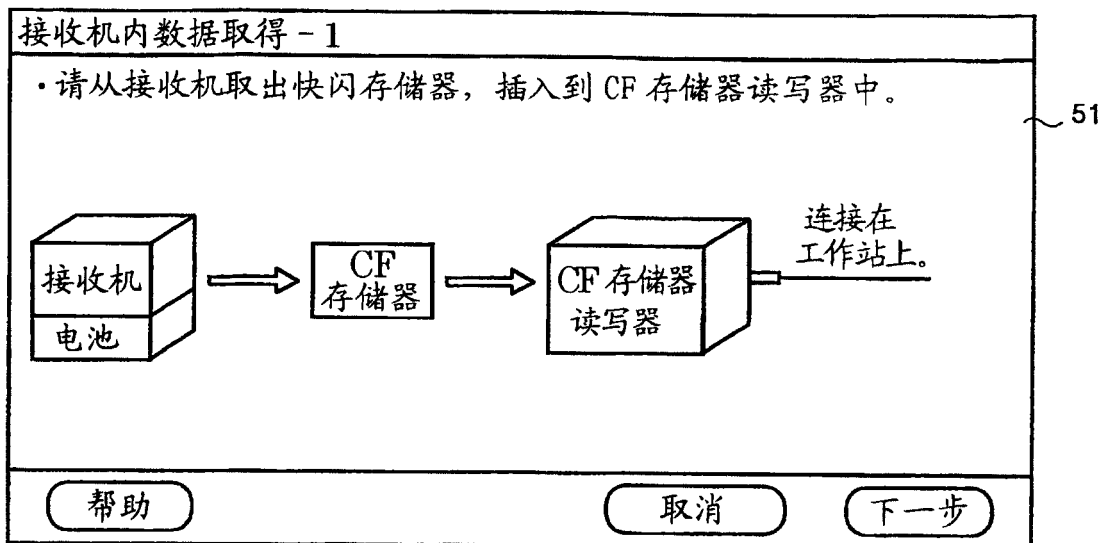
• 请从 CF 存储器读写器拔出快闪存储器。
• 请将标签打印机打印出的标签 (2 张)，贴在使用的接收机和快闪存储器上。
• 请将快闪存储器插入到接收机中。

由此结束了利用 WS 应用程序的胶囊给药处理。
请根据指南进行此后的处理，
开始胶囊内窥镜观察。

帮助 取消 返回 完成

图 5

(A)



(B)

接收机内数据取得 - 2

· 存储在快闪存储器中的诊察信息、以及患者信息如下。
如果取得该快闪存储器的数据，请按“下一步”。

诊察信息	患者信息
医院名 (自动输入)	患者 ID (自动输入)
胶囊给药医师 (护士) 名 (自动输入)	患者名 (自动输入)
胶囊投入日期时间 (自动输入)	患者性别 (自动输入)
胶囊编号 (自动输入)	患者年龄 (自动输入)
接收机编号 (自动输入)	患者出生年月日 (自动输入)

帮助 取消 返回 下一步

(C)

接收机内数据取得 - 3

· 快闪存储器的数据取得已结束。
· 请从 CF 存储器读写器取出快闪存储器。

进行诊察时，请用动作选择菜单按下“诊察”按钮。

帮助 完成

图 6

51

诊察-1

请从保存在工作站上的诊察 / 患者信息的一览选择进行诊察的项目，并按下“诊察”按钮。

诊察	患者 ID	患者性别	患者年龄	患者名	胶囊编号	接收机编号	医院名	胶囊给药医师 (护士)名	胶囊投入日期 时间	接收机内数据 取得日期时间	患者出生 年月日
完成	+++++	M	#	////	CS00010	REC0001	A 医院	AAAA	2003/1/3 09:02:36	2003/1/4 13:51:36	— — —
完成	+++++	M	#	////	CS00012	REC0002	A 医院	BBBB	2003/1/3 17:45:22	2003/1/4 20:01:51	— — —
	+++++	F	#	////	CS00013	REC0003	A 医院	AAAA	2003/1/4 18:30:00	2003/1/5 10:29:09	— — —
	+++++	F	#	////	CS00014	REC0003	A 医院	AAAA	2003/1/4 18:30:00	2003/1/5 17:29:59	— — —
完成	+++++				CS00015	REC0002	A 医院	CCCC	2003/1/4 19:21:46	2003/1/6 18:20:45	— — —

帮助

删除

取消

诊察

图 7

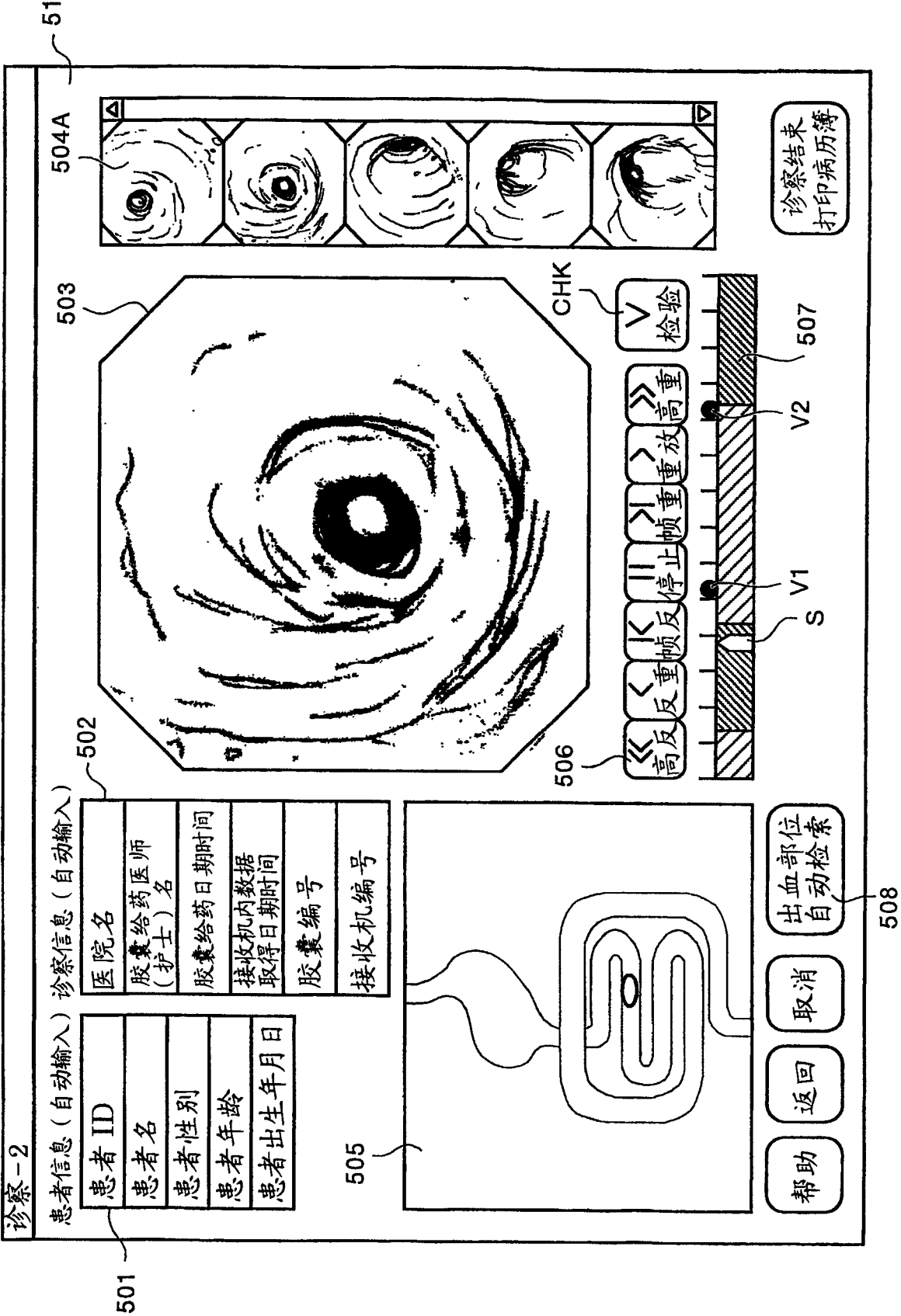


图 8

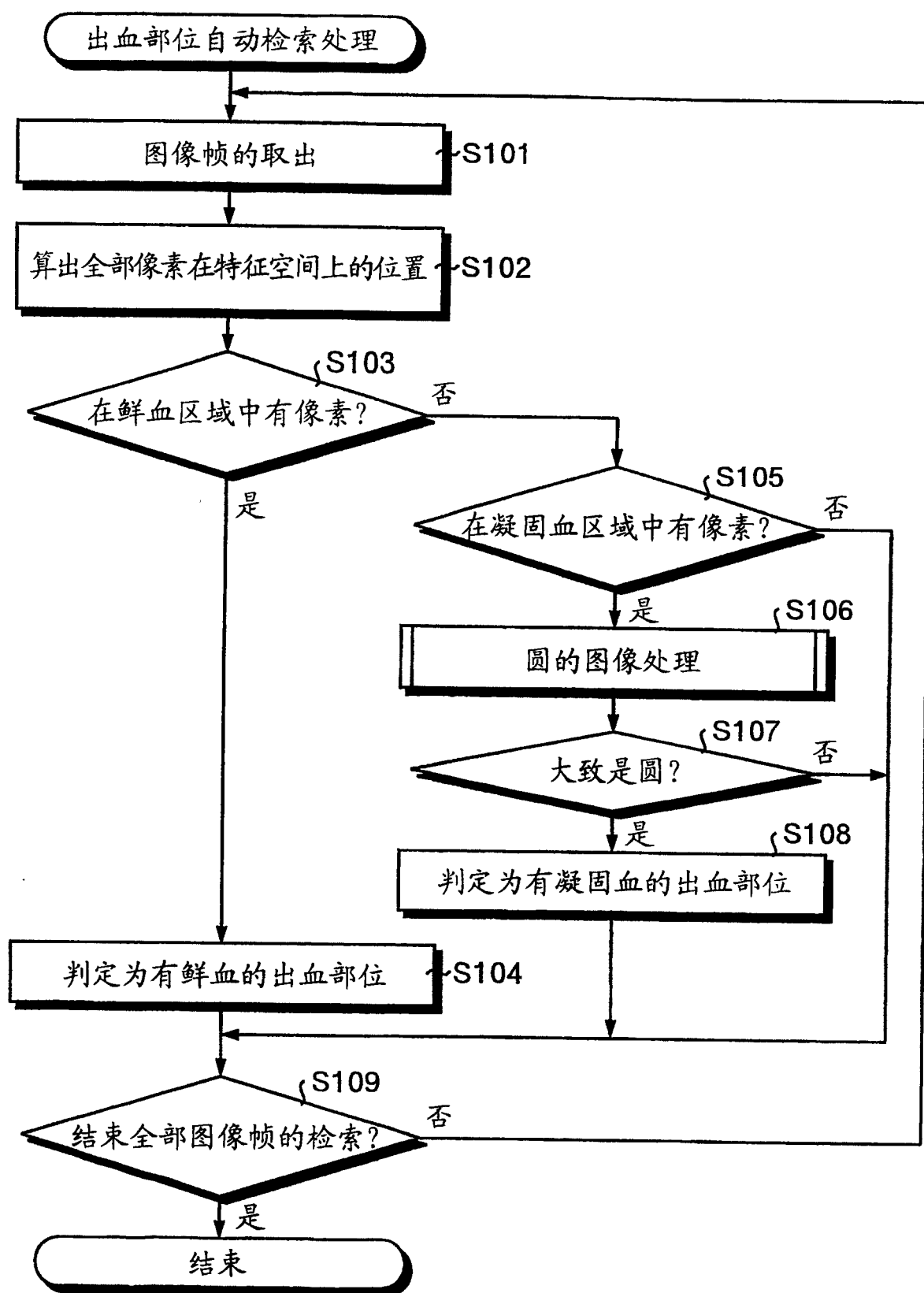


图 9

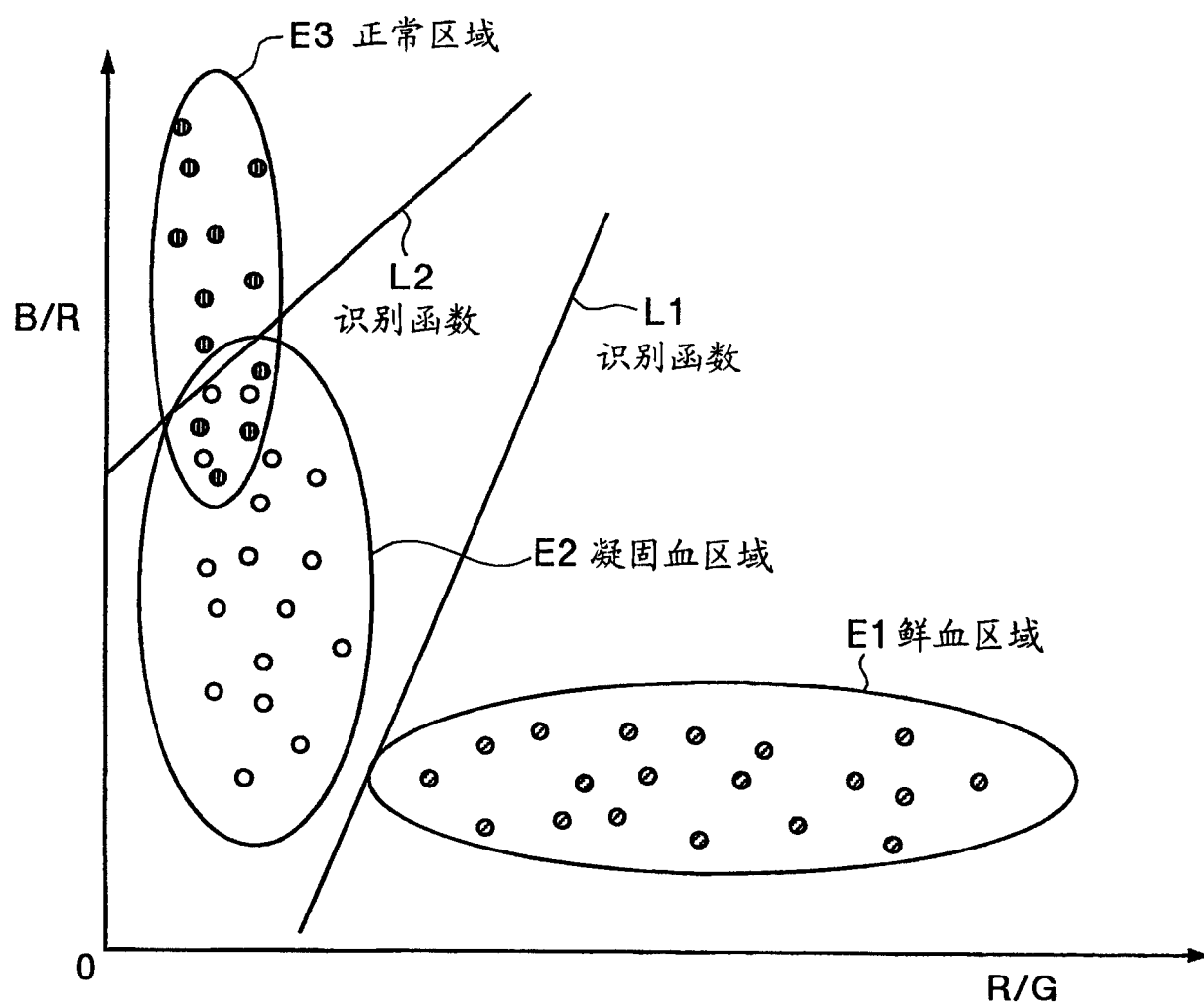


图 10

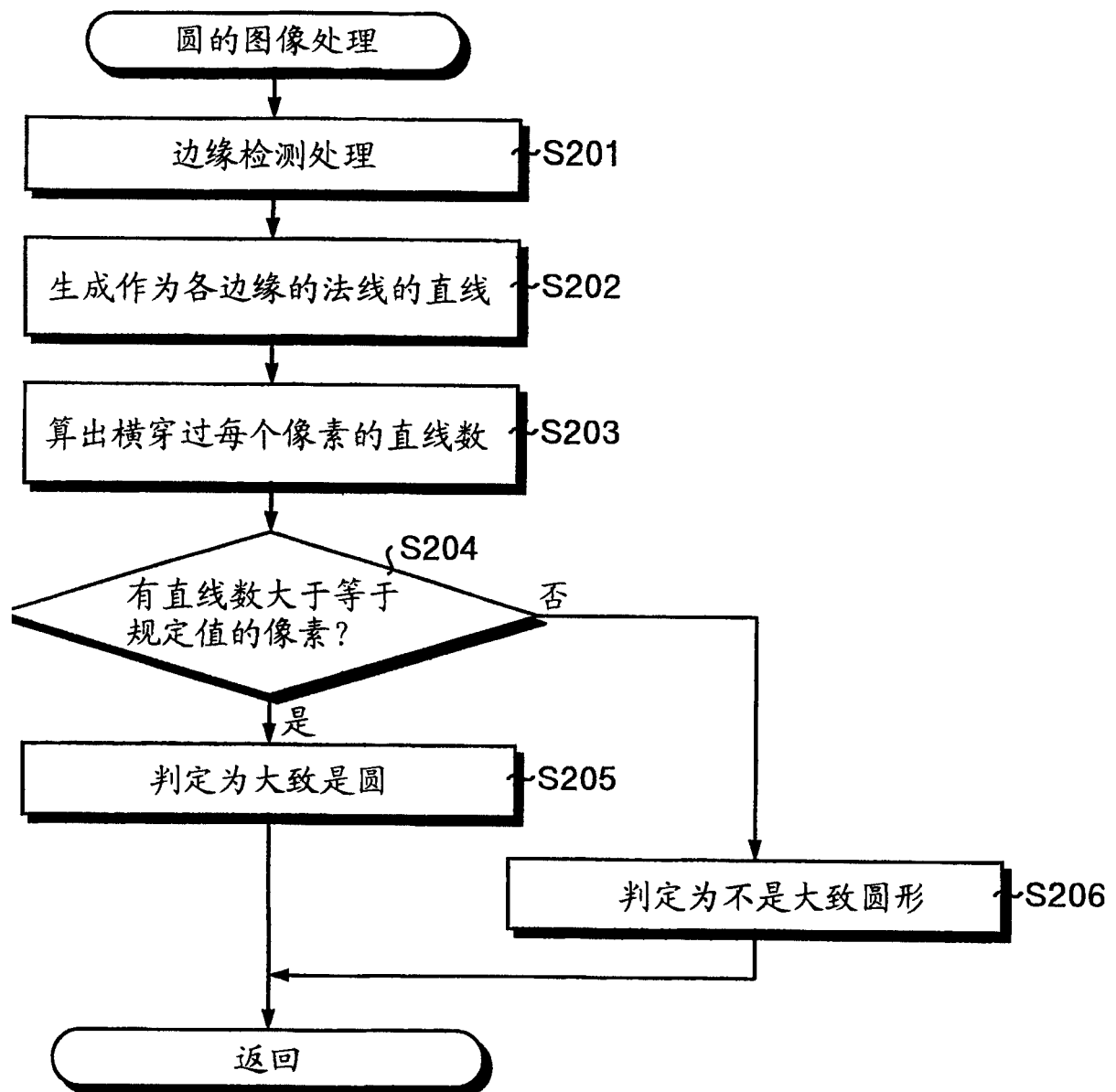


图 11

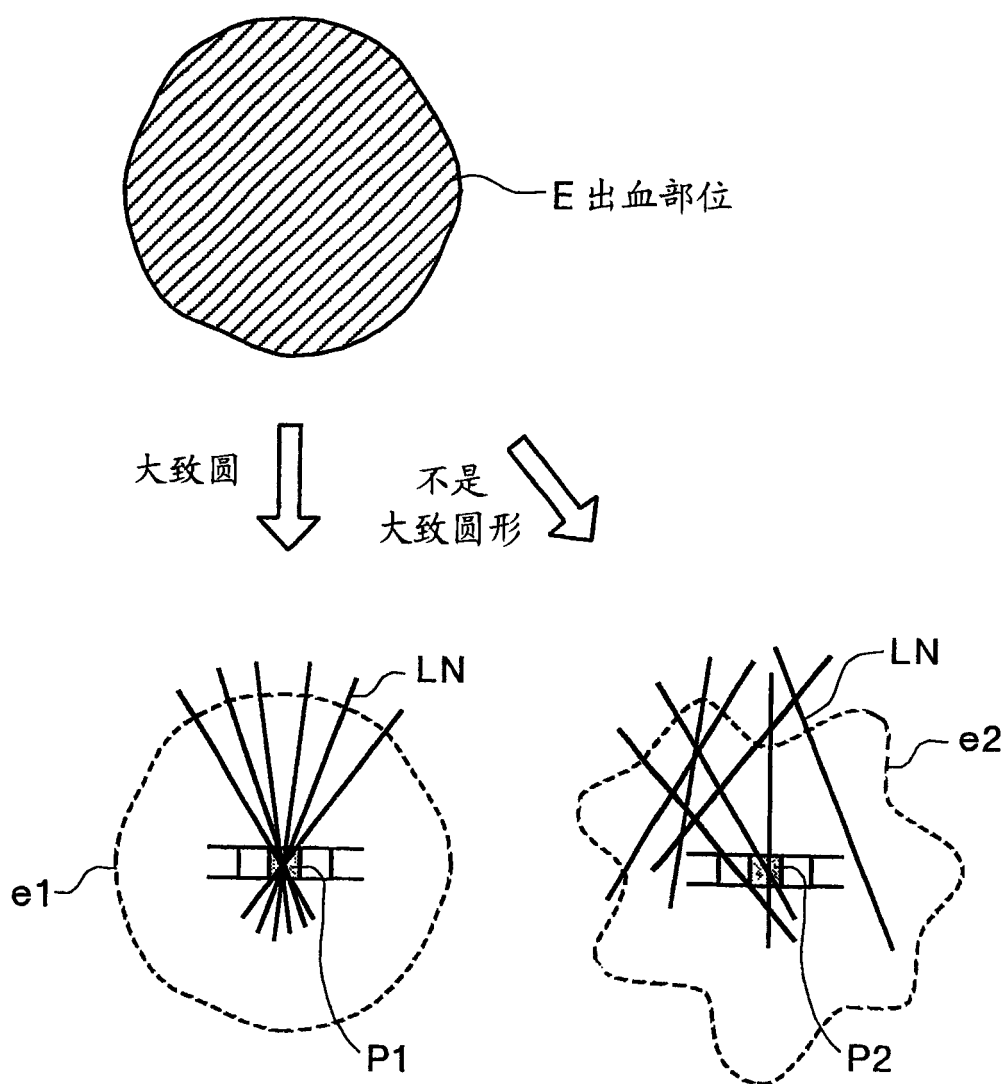


图 12

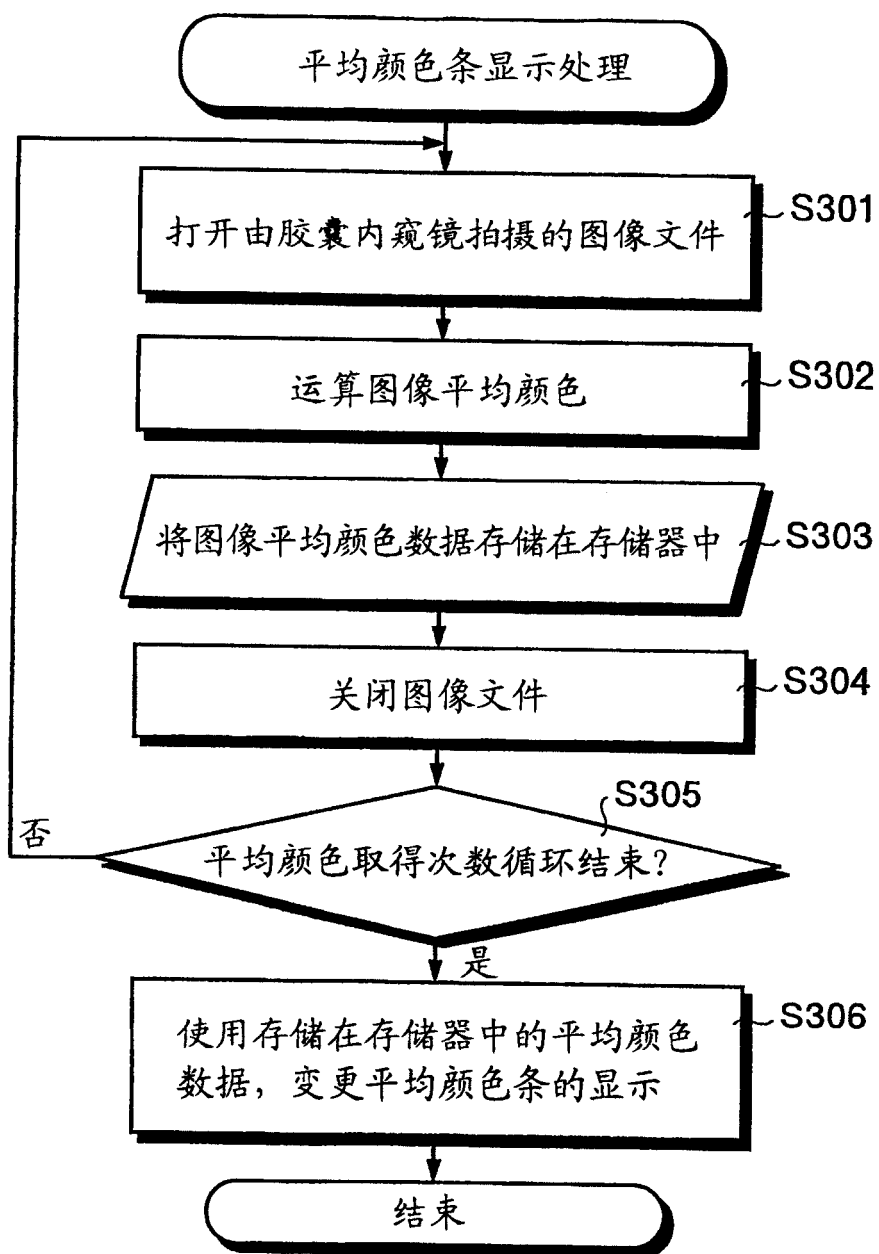


图 13

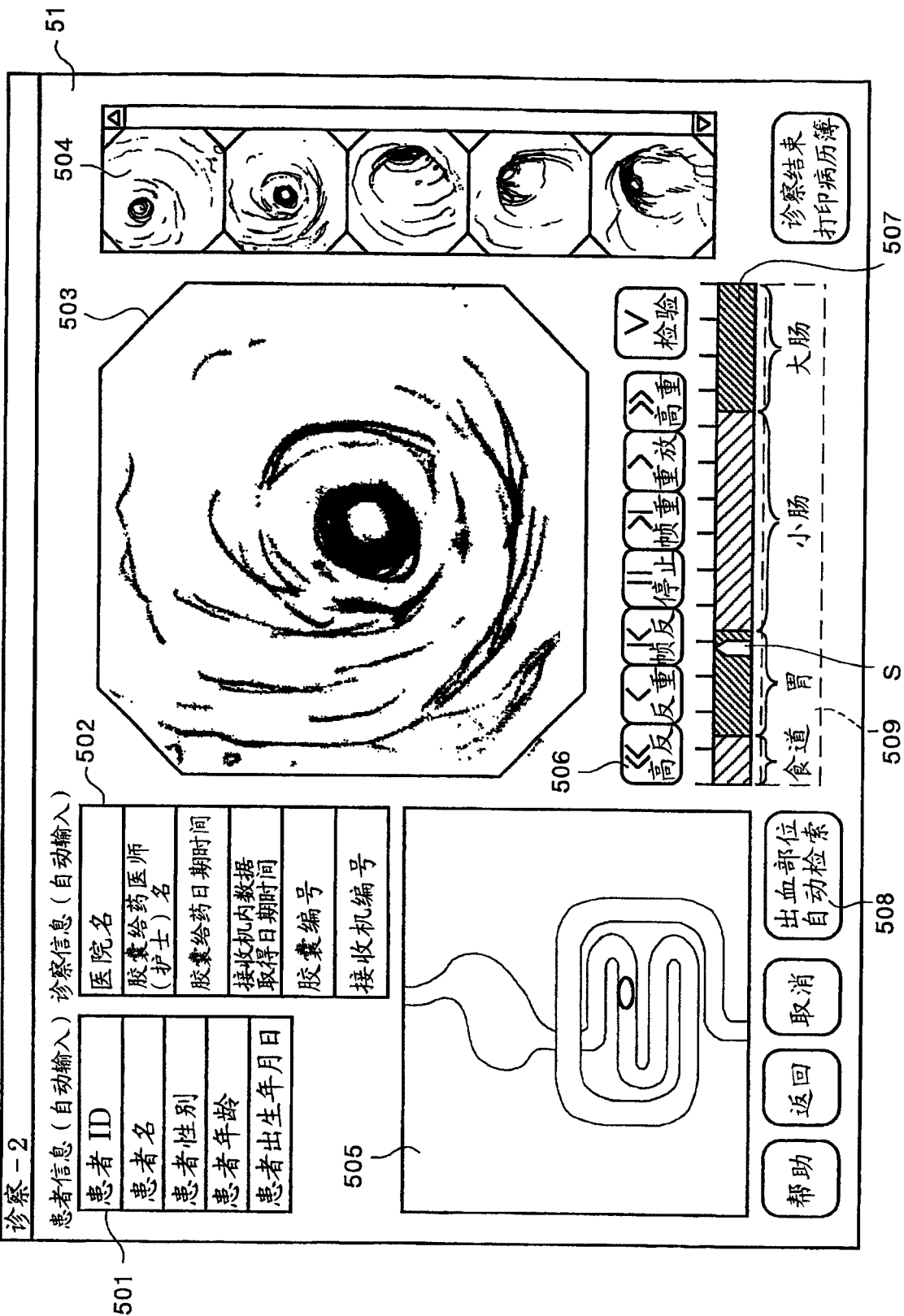


图 14

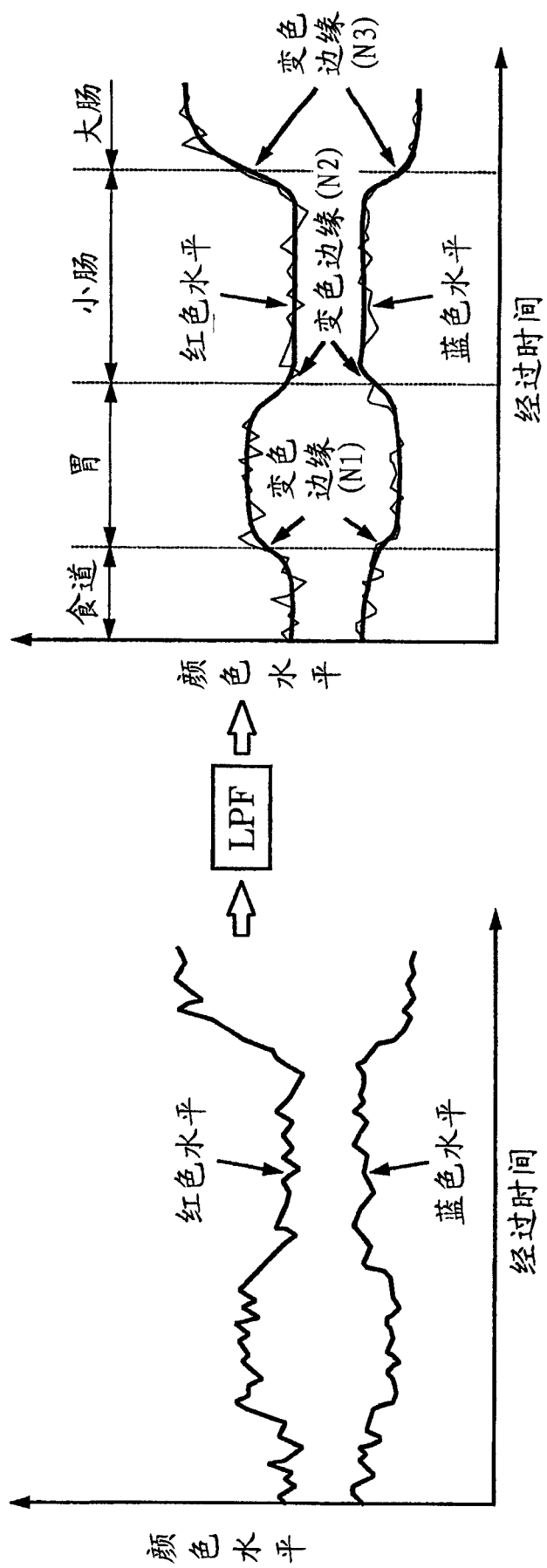


图 15

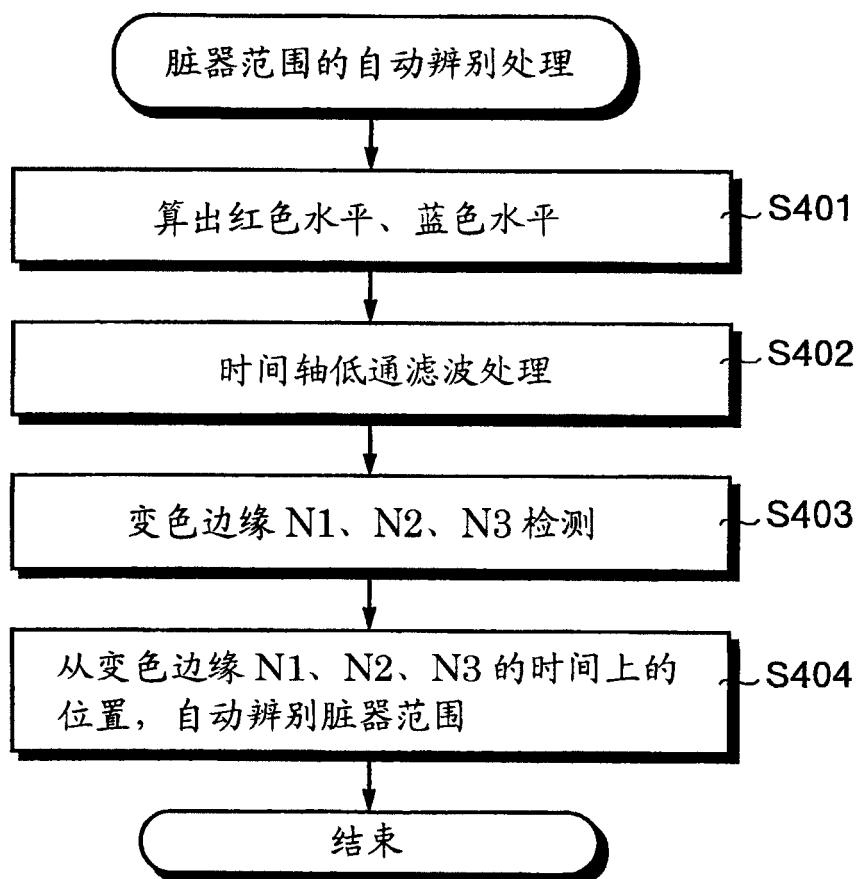


图 16

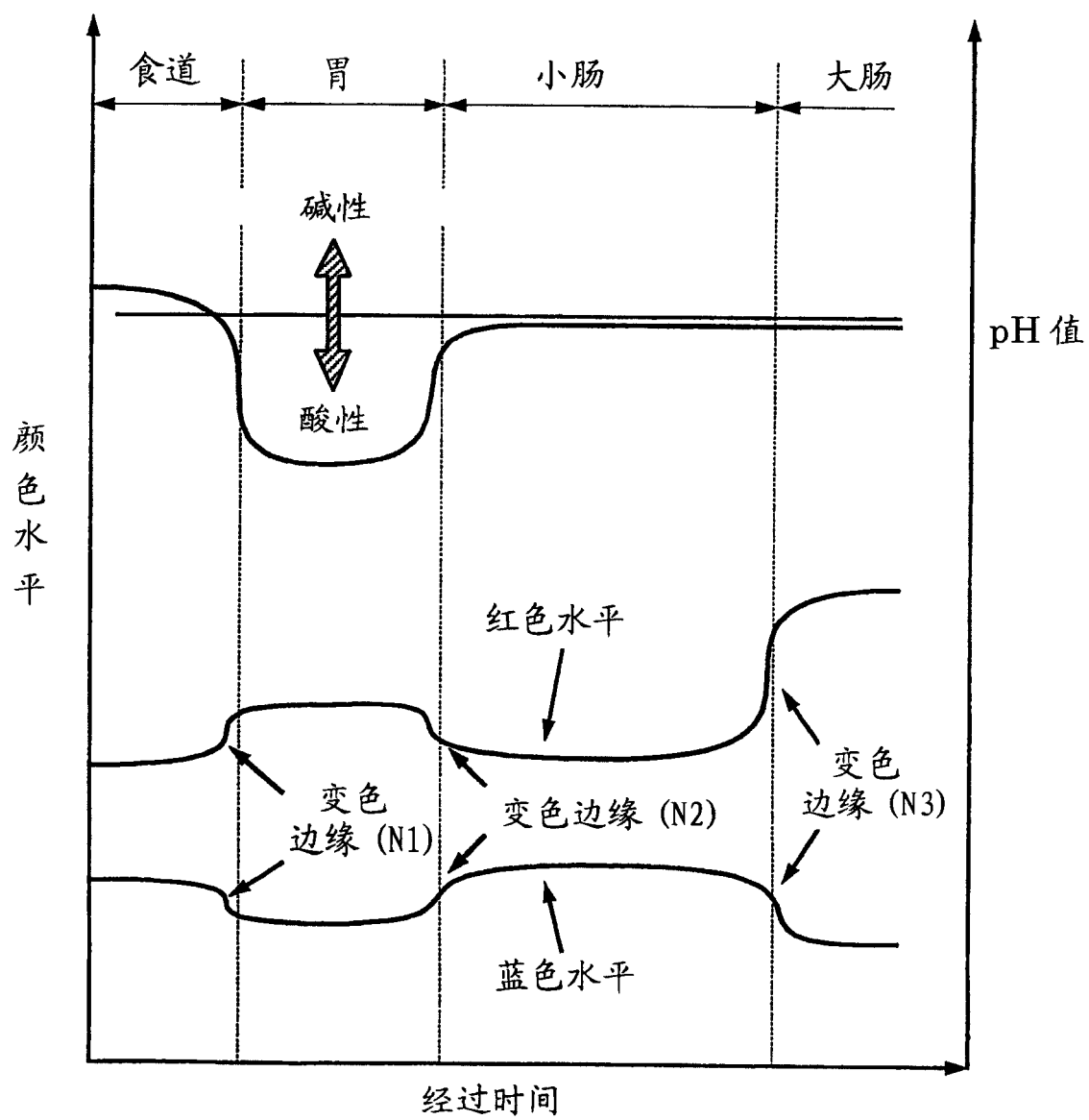
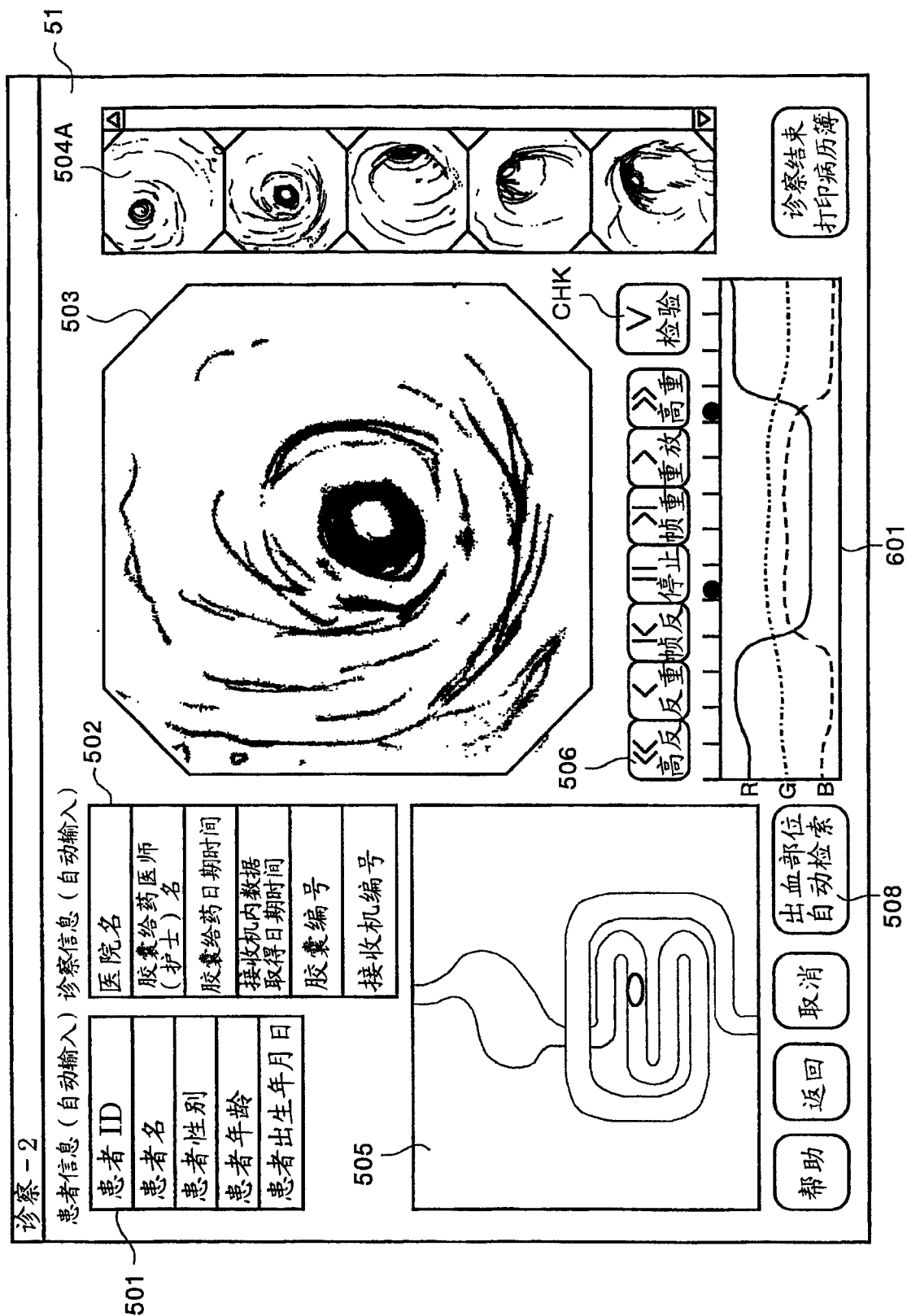


图 17



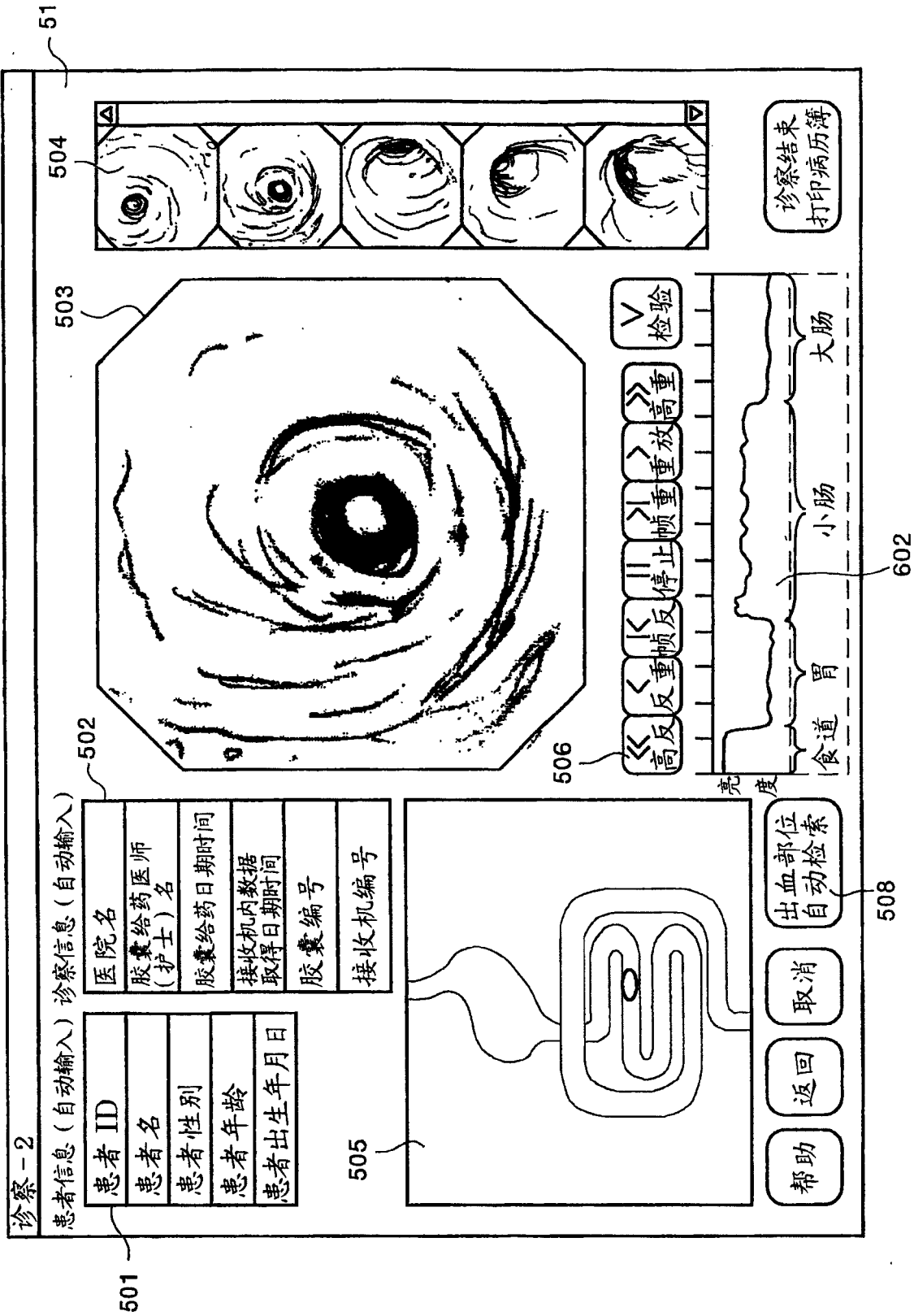
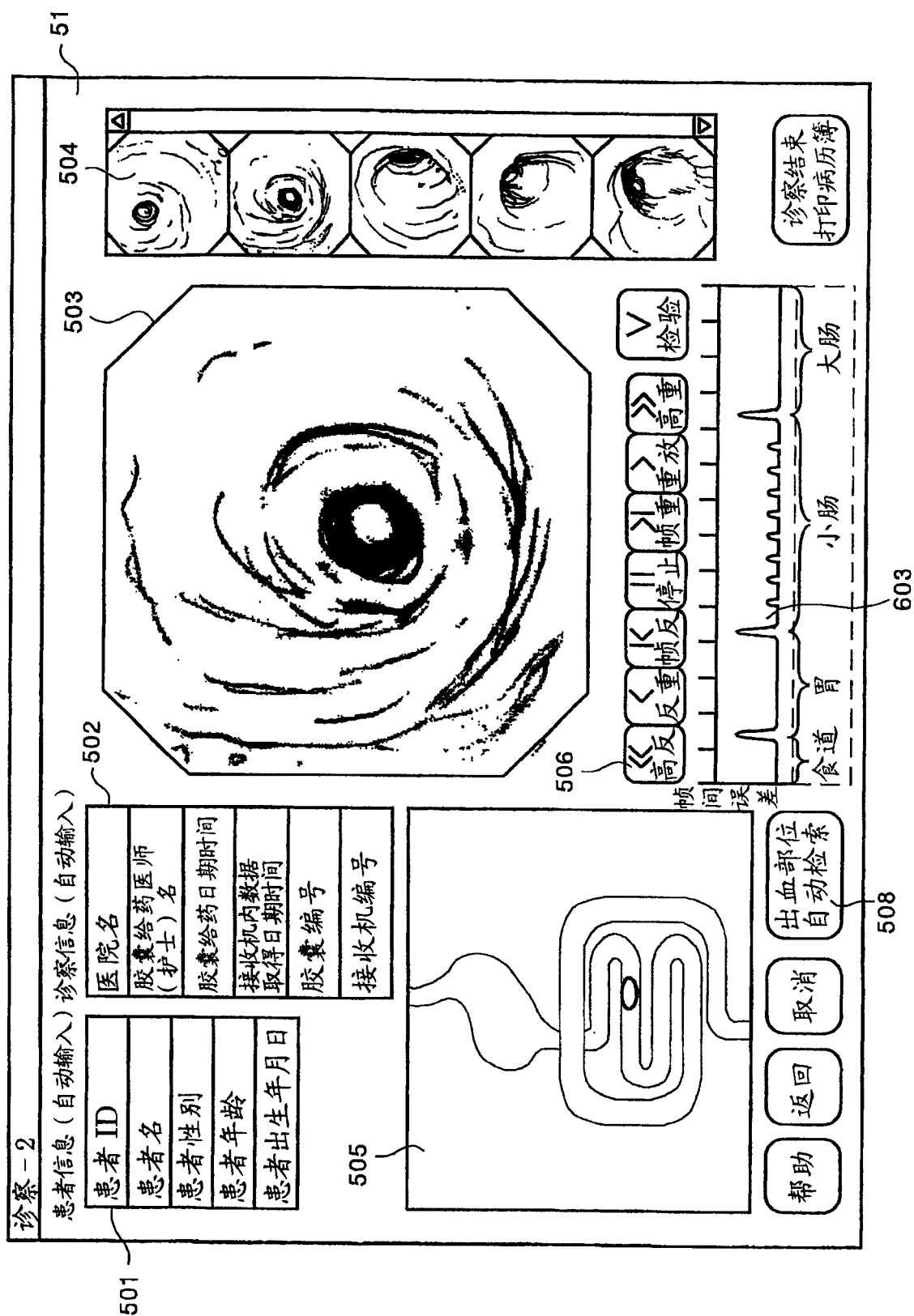


图 19



20

诊察-3

•由以下内容制作病历簿。
请根据需要输入评语。

患者信息(自动输入) 诊察信息(自动输入)

患者 ID	医院名	评语
患者名	胶囊给药医师(护士)名	
患者性别	胶囊给药日期时间	
患者年龄	接收机内数据取得日期时间	
患者出生年月日	胶囊编号	
	接收机编号	

501 502 510

511

507

S

509

C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10

食道 胃 小肠 大肠

504B

C1 C2 C3 C4

C5 C6 C7 C8

C9 C10

帮助 取消 返回 病历簿打印

图 21

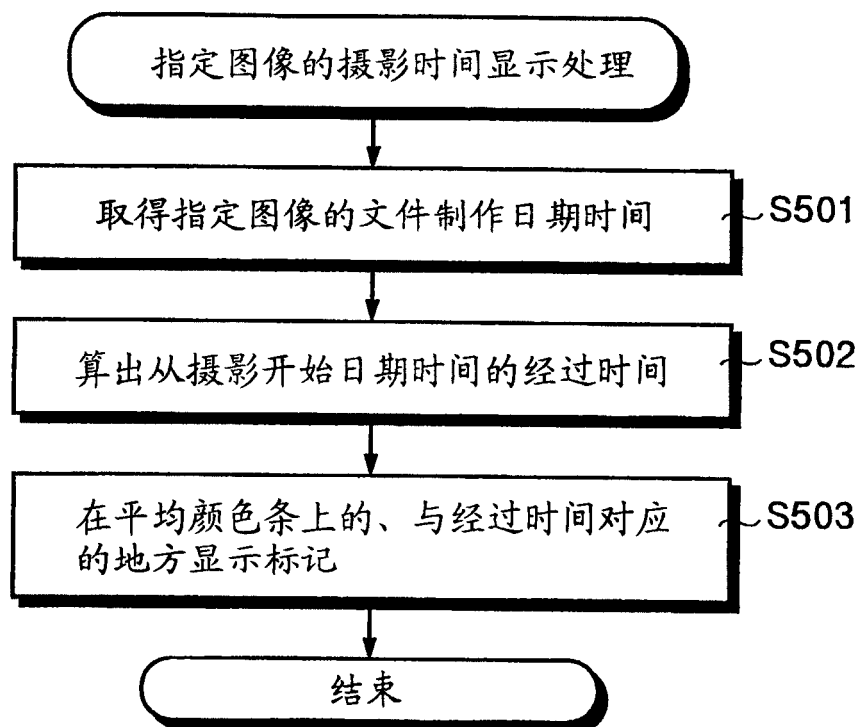


图 22

