

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 290130

(P2003 - 290130A)

(43)公開日 平成15年10月14日(2003.10.14)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
A 6 1 B 1/00	300	A 6 1 B 1/00	300 D 2 G 0 4 3
	1/04		372 4 C 0 6 1
G 0 1 N 21/64		G 0 1 N 21/64	Z 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	290	G 0 6 T 1/00	Z
	5/00		100
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 9 数)			

(21)出願番号 特願2002 - 103891(P2002 - 103891)
 (22)出願日 平成14年4月5日(2002.4.5)

(71)出願人 000000527
 ベンタックス株式会社
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
 (72)発明者 小林 弘幸
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学
 工業株式会社内
 (74)代理人 100078880
 弁理士 松岡 修平

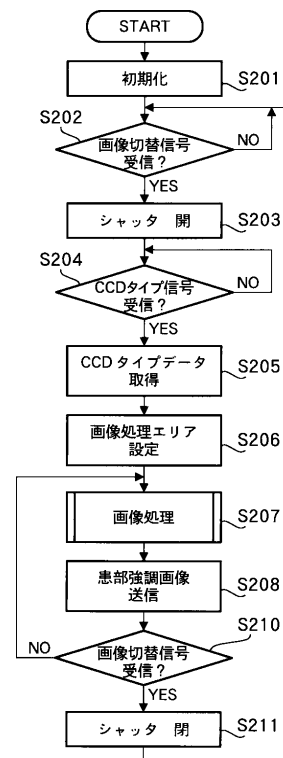
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自家蛍光を利用した診断システム

(57)【要約】

【課題】 電子内視鏡を用い、自家蛍光を利用した診断システムであって、電子内視鏡に使用されているCCDの種類に応じて患部抽出のための画像処理を行う領域や画像処理の方法を変更可能な診断システムを提供することである。

【解決手段】 診断システムが、電子内視鏡に備えられたCCDの種類を検知するCCD検出手段と、電子内視鏡用プロセッサからのビデオ信号を処理して蛍光画像および参照画像を取得しこの蛍光画像および参照画像を処理して自家蛍光診断用のデータを生成する画像処理装置とを有し、画像処理装置はCCD検出手段の検出結果に応じて異なる画像処理を行う構成とすることにより、上記問題を解決した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 CCDを備えた電子内視鏡と、前記電子内視鏡が観察する体腔内に励起光および参照光を照射可能な蛍光観察用光源と、前記CCDからの映像信号を処理してビデオ信号を出力する電子内視鏡用プロセッサと、前記電子内視鏡に備えられたCCDの種類を検知するCCD検出手段と、前記電子内視鏡用プロセッサからのビデオ信号を処理して蛍光画像および参照画像を取得し、この蛍光画像および参照画像を処理して自家蛍光診断用のデータを生成する画像処理装置と、を有し、前記画像処理装置は前記CCD検出手段の検出結果に応じて異なる画像処理を行うことを特徴とする、自家蛍光を用いた診断システム。

【請求項2】 前記画像処理装置は前記CCD検出手段の検出結果に応じて、蛍光画像および参照画像のうち画像処理を行う領域を変更することを特徴とする、請求項1に記載の診断システム。

【請求項3】 前記画像処理を行う領域は、前記CCDの受光面に相当する動画領域であることを特徴とする、請求項2に記載の診断システム。

【請求項4】 前記画像処理装置は前記CCD検出手段の検出結果に応じて、前記蛍光画像および/または前記参照画像の補正方法を変更することを特徴とする、請求項1から請求項3のいずれかに記載の診断システム。

【請求項5】 前記画像処理装置は前記蛍光画像および/または前記参照画像をルックアップテーブルを用いて補正し、前記CCD検出手段の検出結果に応じて補正に用いるルックアップテーブルを変更することを特徴とする、請求項4に記載の診断システム。

【請求項6】 前記画像処理装置は前記蛍光画像および/または前記参照画像を画像変換関数を用いて補正し、前記CCD検出手段の検出結果に応じて補正に用いる画像変換関数を変更することを特徴とする、請求項4に記載の診断システム。

【請求項7】 前記画像処理装置は前記蛍光画像に対する前記参照画像の輝度値の比を画像処理を行う各画素について演算し、前記比が閾値を超えた画素を患部として抽出し、前記CCD検出手段の検出結果に応じて前記閾値を変更することを特徴とする、請求項1から請求項6のいずれかに記載の診断システム。

【請求項8】 前記画像処理装置は前記比が第1の閾値以上のときにその画素を危険な患部であると判定し、前記比が前記第1の閾値未満かつ第2の閾値以上のときにその画素をやや危険な患部であると判定することを特徴とする、請求項7に記載の診断システム。

【請求項9】 前記CCD検出手段は、前記電子内視鏡に具備された記憶手段に記憶された情報を用いて前記CCDの種類を検知することを特徴とする、請求項1から

請求項8のいずれかに記載の診断システム。

【請求項10】 前記記憶手段に記憶された情報は、前記電子内視鏡の種別を示す情報を含むことを特徴とする、請求項9に記載の診断システム。

【請求項11】 撮像素子を有する電子内視鏡が観察する体腔内に励起光および参照光を照射可能な蛍光観察用光源と、前記励起光および参照光によって得られた映像信号画入力される映像信号入力手段と、前記電子内視鏡が具備する撮像素子の種別情報が入力される機種情報入力手段と、前記各撮像素子の種類毎に利用する画像処理用パラメータが格納された記憶手段と、電子内視鏡の種別毎に前記CCDからの映像信号を前記パラメータに基づいて処理してビデオ信号を出力する画像処理手段とを有する蛍光観察用プロセッサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子内視鏡を用い、自家蛍光を利用した診断システムに関する。

【0002】

【従来の技術】生体組織に紫外線等の特定の波長の光（励起光）を照射すると蛍光を発する傾向がある。この現象を自家蛍光という。近年、がん細胞等の患部においては自家蛍光に夜蛍光の量が低下することが発見され、疾患の早期発見法として注目されつつある。

【0003】そこで、励起光を管腔内に照射し、蛍光を内視鏡で観察する、自家蛍光診断が利用されつつある。しかしながら、管腔奥の励起光があまり照射されていない部分も患部と同様に蛍光が弱くなる。管腔奥の組織と患部とを区別するためには、可視光である参照光を照射したときに得られた参照画像が利用される。参照画像においては患部の有無に関わらず、参照光が強く照射される部分は明るく、参照光があまり照射されていない部分は暗くなる。従って、参照画像では明るい蛍光画像では暗くなる部分を画像処理によって抽出することによって患部の特定が可能となる。

【0004】このように、自家蛍光を用いた診断システムにおいては、一般に画像処理によって患部を特定している。このような画像処理は、ビデオ信号の形で出力される通常画像と参照画像とをデジタルデータとしてフレームバッファに取り込み、フレームバッファに取り込まれた画像データをデジタル処理するものである。

【0005】このような画像処理は、一般に電子内視鏡の撮像した映像をモニタにビデオ信号を出力する電子内視鏡用プロセッサと接続され、このビデオ信号を受信してデジタル処理し、処理結果である患部が抽出された画像をビデオ信号としてモニタに出力可能な蛍光観察用プロセッサによって行われる。

【0006】電子内視鏡には気管用スコープ、胃用スコ

ープ、大腸用スコープなど様々な種類のものが実用化されている。これら各種の内視鏡にはそれぞれ異なる仕様のCCD (Charge-Coupled Device) が用いられている。また、これらのCCDによる撮影画像はモニタの画面いっぱいに表示されるわけではなく、モニタの画面上のある矩形領域に表示されるよう構成されている。

【0007】従って、蛍光観察用プロセッサはこの矩形領域内のみを画像処理して患部が抽出された画像を作成するような構成とするのが処理速度の点等から好適である。

【0008】しかしながら、CCDによる撮影画像が表示される領域はCCDの種類によって異なるため、従来の診断システムにおいては、画面全体を画像処理せざるを得ず、高速な画像処理回路を必要としていた。

【0009】また、CCDの種類によって蛍光への感度は異なるため、使用する内視鏡の種類によっては誤った画像処理結果が得られる可能性があり、蛍光観察可能な電子内視鏡の選択肢が狭かった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記の問題に鑑み、電子内視鏡に使用されているCCDの種類に応じて患部抽出のための画像処理を行う領域を変更可能な診断システムを提供することを目的とする。

【0011】また、本発明は上記の問題に鑑み、電子内視鏡に使用されているCCDの種類に応じて画像処理の方法を変更可能な診断システムを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の診断システムは、CCDを備えた電子内視鏡と、電子内視鏡が観察する体腔内に励起光および参照光を照射可能な蛍光観察用光源と、CCDからの映像信号を処理してビデオ信号を出力する電子内視鏡用プロセッサと、電子内視鏡に備えられたCCDの種類を検知するCCD検出手段と、電子内視鏡用プロセッサからのビデオ信号を処理して蛍光画像および参照画像を取得し、この蛍光画像および参照画像を処理して自家蛍光診断用のデータを生成する画像処理装置と、を有し、画像処理装置はCCD検出手段の検出結果に応じて異なる画像処理を行う。

【0013】好ましくは、画像処理装置はCCD検出手段の検出結果に応じて、蛍光画像および参照画像のうち画像処理を行う領域を変更する。例えば、画像処理を行う領域は、CCDの受光面に相当する動画領域である。

【0014】また、好ましくは、画像処理装置はCCD検出手段の検出結果に応じて、蛍光画像および/または参照画像の補正方法を変更する。例えば、画像処理装置は蛍光画像および/または参照画像をルックアップテーブルを用いて補正し、CCD検出手段の検出結果に応じて補正に用いるルックアップテーブルを変更する。或い

は、画像処理装置は蛍光画像および/または参照画像を画像変換関数を用いて補正し、CCD検出手段の検出結果に応じて補正に用いる画像変換関数を変更する。

【0015】また、好ましくは、画像処理装置は蛍光画像に対する参照画像の輝度値の比を画像処理を行う各画素について演算し、この比が閾値を超えた画素を患部として抽出し、CCD検出手段の検出結果に応じて閾値を変更する。

【0016】以上のように、本発明によれば、電子内視鏡が具備するCCDの種類に応じて、蛍光画像および参照画像のうち画像処理を行う領域や、画像処理に用いられる各種係数を変更可能となっているので、上記問題は解消される。

【0017】また、CCD検出手段は、前記電子内視鏡に具備された記憶手段に記憶された情報を用いてCCDの種類を検知する構成としても良い。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面を用いて詳細に説明する。図1は、本実施形態による診断システムを模式的に示したものである。本実施形態による診断システム1は、電子内視鏡100と、通常観察用プロセッサ200と、蛍光観察用プロセッサ300と、画像切替機400と、モニタ500とを有する。

【0019】電子内視鏡100は通常観察用プロセッサ200と接続されている。通常観察用プロセッサ200は電子内視鏡100のライトガイドにキセノンランプ等の通常光線を入射させるとともに、電子内視鏡100の先端に備えられたCCD104を制御し、CCD104より出力される画像信号を処理して例えばNTSC信号のようなモニタ300が表示可能な所定の形式のビデオ信号を画像切替機400に出力する。なお、CCD104はモノクロのCCDである。また、電子内視鏡100はメモリ105を有している。メモリ105には電子内視鏡100の型番や仕様等が記憶されている。

【0020】また通常観察用プロセッサ200の光源部204には赤(R)、緑(G)、青(B)の3色のカラーフィルタ204bが備えられている。カラーフィルタ204bはCCD104の信号転送タイミングに同期して、赤(R)、緑(G)、青(B)のフィルタを順次光源部204から発せられる光束中に挿置する。CCD104は1/30秒で1枚の画像を撮像/転送する構成となっているので、カラーフィルタ204bは1/30秒おきにフィルタを切り替える。また、CCD104が画像を転送中にフィルタを切り替える構成となっている。従って、CCD104は赤、緑、青の光に照射された画像を順次撮像することになる。通常観察用プロセッサの映像信号処理回路202はこの3色の光に照射された画像を合成して1枚のカラー画像を生成する。以上のようないわゆる面順次方式により、CCD104がモノクロCCDであってもカラー画像を出力可能となっている。

【0021】蛍光観察用プロセッサ300は紫外線等の生体組織の自家蛍光を励起するスペクトルを含む光線を生成する蛍光光源部304を有する。この蛍光光源部304によって生成された励起光は蛍光観察用ライトガイド305の入射端に入射する。蛍光観察用ライトガイド305の先端は、電子内視鏡の処置具口107aより処置具挿通チャンネル107に挿通されており、電子内視鏡100の先端部から体腔内の生体組織に向けて励起光および参照光を照射することが可能である。また、蛍光光源部304にはフィルタ304bが備えられている。10
フィルタ304bはCCD104の信号転送タイミングに同期して、所定期間のみ蛍光光源部304からの光束のうち、自家蛍光を励起するスペクトルを透過させる励起光フィルタと自家蛍光を励起するスペクトルを含まない可視光部分を透過させる第1および第2の参照光フィルタを順次蛍光光源部304からの光束に挿置する。なお、第2の参照光フィルタは第1の参照光フィルタよりも低光量の参照光を透過する。上記のように、通常観察時は1/10秒で1フレームのカラー画像を生成する構成となっているが、蛍光観察時はこの1/10秒のうち(R)のフ

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162

ル201は画像切替機400を制御し、通常光と励起光のいずれが選択されているかに応じて通常観察用プロセッサ200または蛍光観察用プロセッサ300のいずれからのビデオ信号をモニタ500に出力するかを切り替える。

【0028】なお、本実施形態においては通常観察用プロセッサ200のシステムコントロール201が画像切替機400を制御しているが、蛍光観察用プロセッサ300のシステムコントロール301が画像切替機400を制御する構成としても良い。

【0029】本実施形態においては通常観察用プロセッサ200のシステムコントロール201は電子内視鏡100のメモリ105に記憶された型番データからCCD104の種類を判別し、CCD104の種類を意味するCCDタイプ信号を蛍光観察用プロセッサ300に送信する。蛍光観察用プロセッサ300のシステムコントロール301はこのCCDタイプ信号と蛍光観察用プロセッサ300のメモリに記憶されたCCDタイプデータを比較してCCDの種類に適切な画像処理を行うよう、蛍光画像処理回路302を制御する。

【0030】以上のように構成された、本実施形態の診断システム1の動作を以下に説明する。図2は本実施形態の通常観察用プロセッサ200のメインルーチンのフローである。なお、本ルーチンは通常観察用プロセッサ200のメモリ207に記憶され、システムコントロール201によって実行されるプログラムである。

【0031】本ルーチンが開始すると、最初にステップS101が実行される。ステップS101では、光源ランプの点灯やCCDドライブ信号の送信を開始する、フィルタ204bの駆動を開始する、画像切替機400を制御して通常観察用プロセッサからの出力ビデオ信号をモニタ500に表示させる、等の電子内視鏡の使用を可能にするための各種処理が実施される。次いでステップS102に進む。

【0032】ステップS102ではシステムコントロール201は光源部204のシャッタ204aを開けて、光源204からの光束がライトガイド103に入射されるようにする。なお、初期状態に置いては蛍光観察用プロセッサ300の蛍光源304のシャッタ304aは閉じているので光源部204からの光のみが電子内視鏡100の先端部より放射される。以上のように、ステップS101～S102の処理によって通常観察が可能となる。

【0033】次いでステップS103に進み、電子内視鏡100の操作ボタン106による操作によって、観察モードの切替（通常観察モードから蛍光観察モードへの切替）が指示される（S103：YES）まで待機する（S103：NO）。

【0034】次いでステップS104に進む。ステップS104では、システムコントロール201は電子内視

鏡100のメモリ105から電子内視鏡の型番情報を読み取って、通常観察用プロセッサ200内のメモリ（不図示）に記憶させる。

【0035】次いでステップS105に進む。ステップS105では、システムコントロール201は画像切替信号を蛍光観察用プロセッサ300および画像切替機400に送信する。画像切替機400は画像切替信号を受信すると、蛍光観察用プロセッサ300からのビデオ信号をモニタ500に出力するように設定される。なお、このときの蛍光観察用プロセッサ300の挙動については後述する。

【0036】次いでステップS106に進む。ステップS106では、システムコントロール201はステップS104で取得した電子内視鏡の型番情報から電子内視鏡100のCCD104の種類を判別し、CCD104の種類に応じたCCDタイプ信号を蛍光観察用プロセッサ300に送信する。

【0037】次いでステップS107に進む。ステップS107ではシステムコントロール201は光源部204のシャッタ204aを閉じて、光源204からの光束がライトガイド103に入射されないようにする。以上のステップS104～S107の処理により通常観察用プロセッサ200は蛍光観察用プロセッサ300を用いた蛍光観察が可能な状態に設定される。

【0038】次いで、ステップS108に進み、電子内視鏡100の操作ボタン106による操作によって、観察モードの切替（蛍光観察モードから通常観察モードへの切替）が指示される（S108：YES）まで待機する（S108：NO）。

【0039】次いで、ステップS109に進み、システムコントロール201は画像切替信号を蛍光観察用プロセッサ300および画像切替機400に送信する。画像切替機400は画像切替信号を受信すると、通常観察用プロセッサ200からのビデオ信号をモニタ500に出力するように設定される。次いで、ステップS102に戻り、光源部204のシャッタ204aを開けて通常観察可能な状態に戻る。

【0040】蛍光観察用プロセッサ300のメインルーチンの動作フローを図3に示す。本ルーチンは蛍光観察用プロセッサ300のメモリ303に記憶され、システムコントロール301によって実行されるプログラムである。

【0041】蛍光観察用プロセッサ300の電源が投入されると最初にステップS201が実行され、蛍光光源ランプの点灯やフィルタ304bの駆動開始、シャッタ304aを閉じる等の電子内視鏡の使用を可能にするための各種処理が実施される。次いでステップS202に進む。

【0042】ステップS202では、図2のステップS105の処理によって通常観察用プロセッサ200から

画像切替信号が送信される(S202: YES)まで待機する(S202: NO)。次いでステップS203に進む。

【0043】ステップS203では、システムコントロール301は光源部304のシャッタ304aを開けて、光源304からの光束がライトガイド305に入射されるようにする。図2のステップS107において、通常観察用プロセッサ200のシャッタ204aが閉じられるので、ステップS107時点で電子内視鏡100の先端からは励起光と参照光のみが放射されるようになる。次いで、ステップS204に進む。

【0044】ステップS204では、図2のステップS105の処理によって通常観察用プロセッサ200からCCDタイプ信号が送信される(S204: YES)まで待機する(S204: NO)。次いでステップS205に進む。

【0045】ステップS205では、システムコントロ

【表1】

D	画像処理開始座標 x	画像処理開始座標 y	画像処理終了座標 x	画像処理終了座標 y
CCDType-1	10	340	10	340
CCDType-2	50	200	60	210
CCDType-3	5	635	5	475

【0048】次いでステップS207に進み、画像処理を行って患部が強調された画像を生成する。次いで、ステップS208に進み、この画像をNTSC等のビデオ信号に変換して画像切替機400に送信する。次いで、ステップS210に進む。

【0049】ステップS210では、ステップS202以後、通常観察用プロセッサ200から画像切替信号を受信したかどうか(すなわち、図2のステップS109で通常観察用プロセッサ200が送信する、通常観察への切替のための画像切替信号を受信したか)の判断が行われる。通常観察用プロセッサ200から画像切替信号を受信したのであれば(S210: YES)、ステップS211に進んでシャッタ304aを閉じた後にステップS202に戻って通常観察用プロセッサ200から画像切替信号を受信するまで待機する。一方、画像切替信号を受信していなければ(S210: NO)ステップS207に戻って引き続き患部強調画像の生成を行う。

【0050】図4に、図3のステップS207の画像処理ルーチンを示す。本ルーチンが開始すると、ステップS301が実行される。ステップS301では蛍光画像がメモリ303内に構築されたフレームバッファに取り込まれているかどうかの判定が行われる。蛍光画像がフレームバッファに取り込まれていないのであれば、これから通常観察用プロセッサ200から送信されるビデオ信号は蛍光画像の信号であることを示す。従って、蛍光画像がフレームバッファに取り込まれていないのであれば(S301: NO)、ステップS302に進み、通常観察用プロセッサ200から送信されるビデオ信号をモノ

*ール301は受信したCCDタイプ信号からCCDのタイプを認識し、そのCCDのタイプに対応したCCDタイプデータを変数Dに代入する。次いで、ステップS206に進む。

【0046】ステップS206では、変数Dの内容と、メモリ303内に構築されたエリア特定用データテーブルとの比較が行われ、蛍光画像の画像処理が行われる画像処理エリアの特定が行われる。本実施形態においては、特定用データテーブルは以下に示す表1のような構成になっており、変数Dの値に対応した「画像処理開始座標x」「画像処理開始座標y」「画像処理終了座標x」「画像処理終了座標y」がそれぞれ変数x1, y1, x2, y2に代入される。なお、本実施例においては、蛍光画像の画像処理が行われる画像処理エリアはCCD104の受光面に相当する動画領域である。

【0047】

クロ256階調の蛍光画像としてフレームバッファに取り込み、次いで本ルーチンを終了する。一方、蛍光画像がフレームバッファに取り込まれていれば(S301: YES)、ステップS303に進む。

【0051】ステップS303では、第1の参照画像がフレームバッファに取り込まれているかどうかの判定が行われる。第1の参照画像がフレームバッファに取り込まれていないのであれば、これから通常観察用プロセッサ200から送信されるビデオ信号は第1の参照画像の信号であることを示す。従って、第1の参照画像がフレームバッファに取り込まれていないのであれば(S303: NO)、ステップS304に進み、通常観察用プロセッサ200から送信されるビデオ信号をモノクロ256階調の第1の参照画像としてフレームバッファに取り込み、次いで本ルーチンを終了する。一方、第1の参照画像がフレームバッファに取り込まれていれば(S303: YES)、ステップS305に進む。

【0052】蛍光画像も第1の参照画像も取り込まれているのであれば、これから通常観察用プロセッサ200から送信されるビデオ信号は第2の参照画像の信号である。従って、ステップS305では、通常観察用プロセッサ200から送信されるビデオ信号をモノクロ256階調の第2の参照画像としてフレームバッファに取り込み、次いでステップS306に進む。

【0053】以上のステップS301~S305までの処理によって画像処理に必要な蛍光画像、第1および第2の参照画像がフレームバッファに取り込まれたので、以下のステップにおいてはこれらの画像を処理して患部

強調画像を作成する。

【0054】ステップS306では、蛍光画像のうち、座標(x1, y1)と(x2, y2)を対角線とする矩形領域に含まれる全ての画素について輝度に対する度数分布を作成する。次いで、ステップS307に進む。

【0055】ステップS307では、ステップS306で求めた度数分布を用いて蛍光画像のうち、座標(x1, y1)と(x2, y2)を対角線とする矩形領域の正規化(コントラスト調整)を行う。次いで、ステップS308に進む。

【0056】ステップS308では、第1の参照画像のうち、座標(x1, y1)と(x2, y2)を対角線とする矩形領域に含まれる全ての画素について輝度に対する度数分布を作成する。次いで、ステップS309に進む。

【0057】ステップS309では、ステップS308で求めた度数分布を用いて第1の参照画像のうち、座標(x1, y1)と(x2, y2)を対角線とする矩形領域が飽和しているかどうかの判定を行う。すなわち、輝度が200を超えた画素の割合が所定値を超えたとき、第1の参照画像は飽和したと判定される。第1の参照画像が飽和しているのであれば(S309: YES)、ステップS310に進んで第2の参照画像の座標(x1, y1)と(x2, y2)を対角線とする矩形領域の度数分布を求める。次いで、ステップS311に進み、ステ*

D	参照画像正規化データ										
	0	10	20	...	120	130	140	...	235	245	255
CCDType-1	0	10	20	...	124	125	126	...	253	254	255
CCDType-2	0	8	16	...	96	104	112	...	188	196	204
CCDType-3	0	15	30	...	180	195	210	...	255	255	255

【0060】次いで、ステップS313に進み、ステップS312で取得したLUTを用いて正規化された参照画像を補正する。次いでステップS314に進む。

【0061】ステップS314では、変数Dの内容と、メモリ303内に構築された閾値参照テーブルとの比較が行われる。前述のように、患部とは「参照画像では明るく蛍光画像では暗くなる」部分であるが、ある画素が患部であるかどうかを判定するために(参照画像の画素の輝度値/蛍光画像の画素の輝度値)を演算し、この値と所定の閾値とを比較する。本実施形態においては、(参照画像の画素の輝度値/蛍光画像の画素の輝度値)が閾値a以上であるときは特に危険な患部と判断し、また閾値a未満でありかつ閾値b以上であるときはやや危険な患部と判断している。適切な閾値a, bは電子内視鏡のCCDの特性によって異なるため、ステップS314では変数Dの内容に応じた閾値a, bを閾値参照テーブルから抽出している。閾値参照テーブルは下記の表3のような構成となっている。

【0062】

【表3】

*ップS310で求めた度数分布を用いて第2の参照画像のうち、座標(x1, y1)と(x2, y2)を対角線とする矩形領域の正規化を行う。一方、ステップS309において第1の参照画像が飽和していないと判定されたのであれば(S309: NO)、そのままステップS311に進み、ステップS308で求めた度数分布を用いて第1の参照画像のうち、座標(x1, y1)と(x2, y2)を対角線とする矩形領域の正規化を行う。

【0058】次いでステップS312に進む。ステップS312では、変数Dの内容と、メモリ303内に構築されたLUT(ルックアップテーブル)参照テーブルとの比較が行われる。適切な患部強調画像を得るためには、この正規化された参照画像をさらに電子内視鏡のCCDの特性に応じて補正する必要がある。この補正はLUTを用いて行われる。LUT参照テーブルは下記の表2のような構成となっており、変数Dの値に応じて適切なLUTが選択される。なお、本実施形態においては、LUTを用いて参照画像を補正する構成としているが、本発明は上記構成に限定されるものではない。例えば、LUTの代わりに所定の変換関数によって参照画像を補正する構成としても良い。また、この関数を変数Dの値に応じて変更可能としても良い。

【0059】

【表2】

D	閾値	
	a	b
CCDType-1	0.3	0.5
CCDType-2	0.22	0.46
CCDType-3	0.4	0.6

【0063】次いで、ステップS315に進む。ステップS315では、座標(x1, y1)と(x2, y2)を対角線とする矩形領域内のある画素について、(参照画像の画素の輝度値/蛍光画像の画素の輝度値)と閾値aとの比較が行われる。(参照画像の画素の輝度値/蛍光画像の画素の輝度値) < aであれば(S315: YES)、ステップS317に進み、フレームバッファに蓄積されている正規化されていない参照画像の比較を行った画素を赤色の画素に置き換え、次いでステップS320に進む。一方、(参照画像の画素の輝度値/蛍光画像の画素の輝度値) > aであれば(S315: NO)、ステップS316に進む。

【0064】ステップS316では、ステップS315で比較を行った座標について、(参照画像の画素の輝度値/蛍光画像の画素の輝度値)と閾値bとの比較が行

れる。(参照画像の画素の輝度値 / 蛍光画像の画素の輝度値) < b であれば (S 3 1 6 : YES)、ステップ S 3 1 8 に進み、フレームバッファに蓄積されている正規化されていない参照画像の、比較を行った画素を黄色の画素に置き換え、次いでステップ S 3 2 0 に進む。一方、(参照画像の画素の輝度値 / 蛍光画像の画素の輝度値) > b であれば (S 3 1 6 : NO)、そのままステップ S 3 2 0 に進む。

【0065】ステップ S 3 2 0 では、座標 (x 1, y 1) と (x 2, y 2) を対角線とする矩形領域内の全ての画素について、ステップ S 3 1 5 ~ S 3 1 8 の処理が行われたかどうかの判定が行われる。全ての画素について処理が行われたのであれば (S 3 2 0 : YES)、ステップ S 3 2 1 に進み、まだ未処理の画素が残っていれば (S 3 2 0 : NO) ステップ S 3 1 5 に戻り、未処理の画素について引き続きステップ S 3 1 5 ~ S 3 1 8 の処理を行う。

【0066】ステップ S 3 2 1 の実行時は座標 (x 1, y 1) と (x 2, y 2) を対角線とする矩形領域内の全ての画素について、ステップ S 3 1 5 ~ S 3 1 8 の処理が完了している。この時、フレームバッファ内の参照画像は、

- ・特に危険な患部：赤
- ・やや危険な患部：黄色
- ・健常部：モノクロ

と色分けされた患部強調画像となっている。ステップ S 3 2 1 では、フレームバッファの参照画像を患部強調画像としてメモリ 3 0 3 の他のアドレスにコピーする。このコピーされた患部強調画像は図 3 のステップ S 2 0 8 にてビデオ信号に変換され、画像切替機 4 0 0 に出力さ* 30

*れる。

【0067】次いでステップ S 3 2 2 に進み、フレームバッファの内容をクリアし、本ルーチンを終了する。

【発明の効果】以上のように、本発明の診断システムによれば、電子内視鏡に使用されている CCD の種類に応じて患部抽出のための画像処理を行う領域や画像処理の方法を変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態による診断システムを模式的に示した概略図である。

【図 2】本発明の実施の形態の通常観察用プロセッサのメインルーチンのフローである。

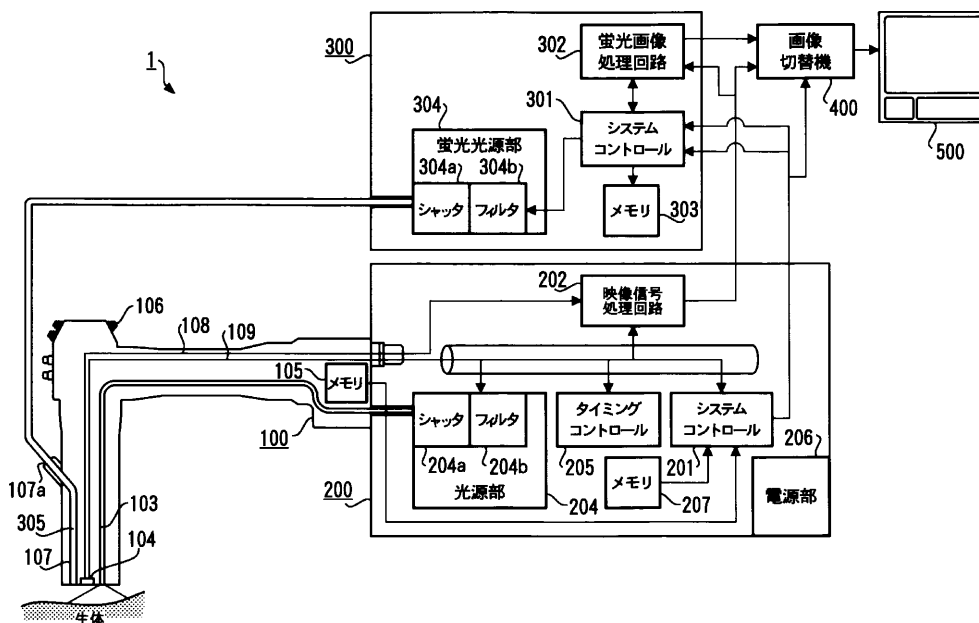
【図 3】本発明の実施の形態の蛍光観察用プロセッサのメインルーチンの動作フローである。

【図 4】本発明の実施の形態の蛍光観察用プロセッサの画像処理ルーチンの動作フローである。

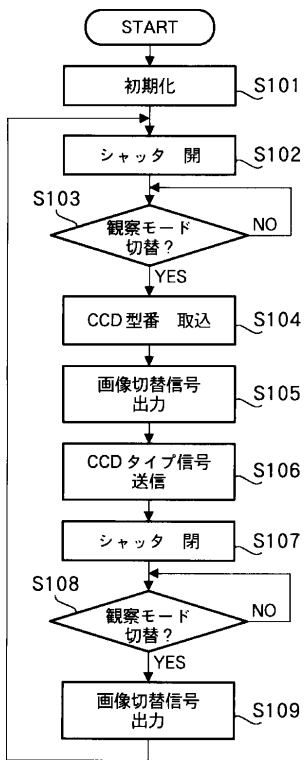
【符号の説明】

1	診断システム
100	電子内視鏡
104	CCD
105	メモリ
200	通常観察用プロセッサ
201	システムコントロール
300	蛍光観察用プロセッサ
301	システムコントロール
302	蛍光画像処理回路
303	メモリ
304	蛍光光源部
400	画像切替機
500	モニタ

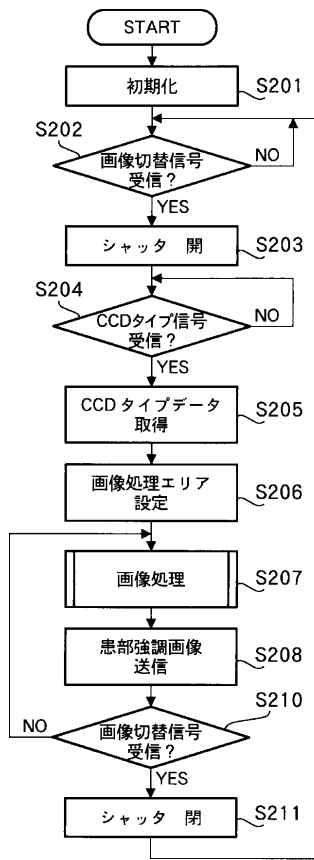
【図 1】



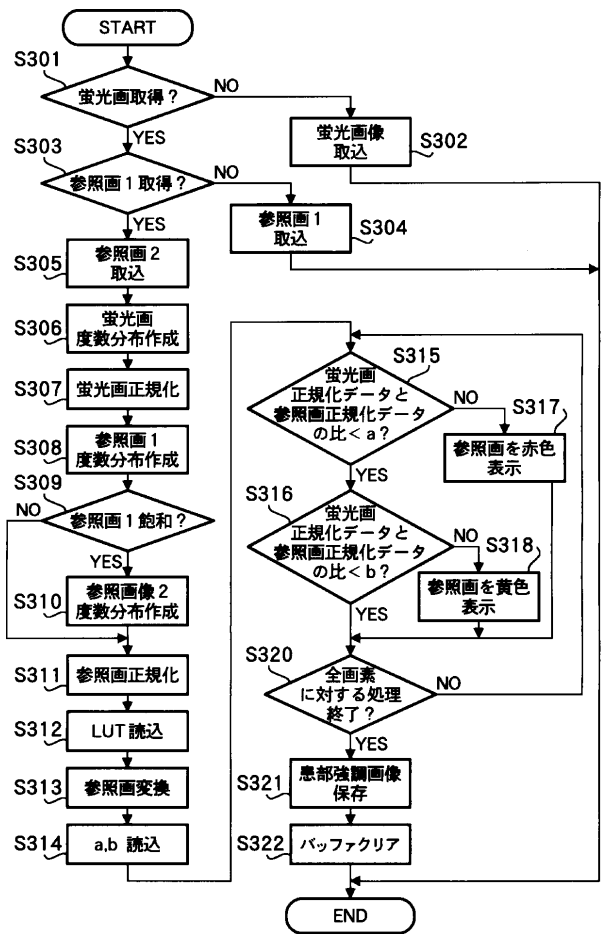
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- Fターム(参考) 2G043 AA03 BA16 EA01 FA01 FA05
- FA06 GA06 GA08 GB18 GB28
- HA05 HA11 JA02 KA02 LA03
- NA01 NA02 NA05 NA06
- 4C061 CC06 DD03 FF46 HH51 JJ18
- LL02 MM03 QQ04 QQ07 QQ09
- RR05 RR14 RR26 SS11 SS21
- WW04 WW08 WW17 XX02
- 5B057 AA07 BA02 BA26 BA30 CA02
- CA08 CA12 CA16 CB01 CB08
- CB12 CB16 CC03 CE03 CE11
- CE17 CH07 CH18 DA16 DA17
- DB02 DB05 DB09 DC22 DC33
- DC39

专利名称(译)	使用自发荧光的诊断系统		
公开(公告)号	JP2003290130A	公开(公告)日	2003-10-14
申请号	JP2002103891	申请日	2002-04-05
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	小林弘幸		
发明人	小林 弘幸		
IPC分类号	G01N21/64 A61B1/00 A61B1/04 G06T1/00 G06T5/00		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/04.372 G01N21/64.Z G06T1/00.290.Z G06T5/00.100 A61B1/00.511 A61B1/00.550 A61B1/00.640 A61B1/045.618 A61B1/05 G06T5/00.730 G06T7/00.612		
F-TERM分类号	2G043/AA03 2G043/BA16 2G043/EA01 2G043/FA01 2G043/FA05 2G043/FA06 2G043/GA06 2G043/GA08 2G043/GB18 2G043/GB28 2G043/HA05 2G043/HA11 2G043/JA02 2G043/KA02 2G043/LA03 2G043/NA01 2G043/NA02 2G043/NA05 2G043/NA06 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF46 4C061/HH51 4C061/JJ18 4C061/LL02 4C061/MM03 4C061/QQ04 4C061/QQ07 4C061/QQ09 4C061/RR05 4C061/RR14 4C061/RR26 4C061/SS11 4C061/SS21 4C061/WW04 4C061/WW08 4C061/WW17 4C061/XX02 5B057/AA07 5B057/BA02 5B057/BA26 5B057/BA30 5B057/CA02 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB01 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CC03 5B057/CE03 5B057/CE11 5B057/CE17 5B057/CH07 5B057/CH18 5B057/DA16 5B057/DA17 5B057/DB02 5B057/DB05 5B057/DB09 5B057/DC22 5B057/DC33 5B057/DC39 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF46 4C161/HH51 4C161/JJ18 4C161/LL02 4C161/MM03 4C161/QQ04 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR05 4C161/RR14 4C161/RR26 4C161/SS11 4C161/SS21 4C161/WW04 4C161/WW08 4C161/WW17 4C161/XX02 5L096/BA06 5L096/BA13 5L096/CA14 5L096/CA22 5L096/EA12 5L096/EA18 5L096/EA45 5L096/FA22 5L096/GA51 5L096/GA53 5L096/HA01 5L096/HA02 5L096/HA07 5L096/JA22		
其他公开文献	JP4142326B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种使用电子内窥镜使用自发荧光的诊断系统，该诊断系统包括用于执行图像处理以提取患病部位并根据电子内窥镜中使用的CCD的类型进行图像处理的区域。提供一种可以改变方法的诊断系统。诊断系统处理用于检测电子内窥镜中提供的CCD类型和来自电子内窥镜处理器的视频信号的CCD检测装置，以获得荧光图像和参考图像，具有通过处理荧光图像和参考图像而生成用于自发荧光诊断的数据的图像处理装置，该图像处理装置被配置为根据CCD检测装置的检测结果执行不同的图像处理，以上问题已解决。

