

(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2001 - 314367

(P2001 - 314367A)

(43)公開日 平成13年11月13日(2001.11.13)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
A 6 1 B 1/00	300	A 6 1 B 1/00	300 Y 2 H 0 4 0
18/20		G 0 2 B 5/28	2 H 0 4 8
G 0 2 B 5/28		23/26	D 4 C 0 2 6
23/26		A 6 1 B 17/36	350 4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 数)

(21)出願番号 特願2000 - 133443(P2000 - 133443)

(22)出願日 平成12年5月2日(2000.5.2)

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72)発明者 安達 滝介

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

(72)発明者 中村 哲也

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 100098235

弁理士 金井 英幸

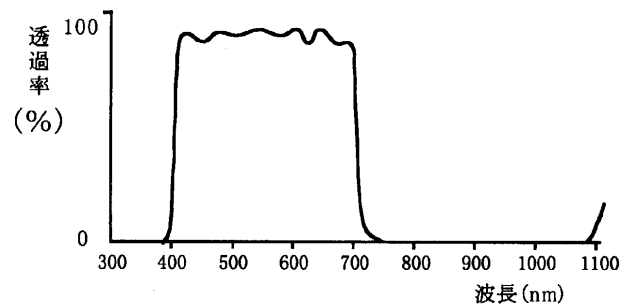
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 広帯域レーザカットフィルタ及び内視鏡装置

(57)【要約】

【課題】 複数種の近赤外レーザを低減させる広帯域レーザカットフィルタ、及び内視鏡装置を、提供する。

【解決手段】 1mm以下の厚さで、800nm乃至1070nmの波長域の光に対する透過率が0.05%以下である広帯域レーザカットフィルタ14を、内視鏡装置に組み込んだ。内視鏡装置は、CCD15、及び、このCCD15の撮像面上に被検体の像を形成する対物レンズ13を有し、これらCCD15及び対物レンズ13間に、広帯域レーザカットフィルタ14が挿入されている。レーザ治療に用いられる近赤外レーザは、この広帯域レーザカットフィルタ14により低減されるので、CCD15は、常に、正常に被検体像を取得することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】撮像素子、及び、この撮像素子上に被検体の像を形成する対物レンズ間の光路上に配置され、800nm乃至1070nmの波長域の光に対する透過率が0.05%以下であるとともに可視光を透過させることを特徴とする広帯域レーザカットフィルタ。

【請求項2】厚さ1mm以下の1枚の板状に形成されたことを特徴とする請求項1記載の広帯域レーザカットフィルタ。

【請求項3】撮像素子と、この撮像素子上に被検体の像を形成する対物レンズと、前記対物レンズ及び前記撮像素子間の光路上に配置された請求項1又は2記載の広帯域レーザカットフィルタとを備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項4】前記撮像素子、広帯域レーザカットフィルタ、及び対物レンズは、生体内に挿入される挿入部の先端に固定された先端部に配置されたことを特徴とする請求項3記載の内視鏡装置。

【請求項5】800nm乃至1070nmの波長域における波長のレーザを射出するレーザプローブを、さらに備えたことを特徴とする請求項3又は4記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、広帯域レーザカットフィルタ、及び、このフィルタを有する内視鏡装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、生体内の観察及び診断のために、内視鏡装置が利用されている。最近では、内視鏡の先端部内にCCD(charge-coupled device)が埋め込まれた内視鏡装置(電子内視鏡装置)が開発されている。この種の内視鏡装置は、そのCCDにより被検体である体腔壁等を撮像し、撮像した映像をモニタに表示させることができる。

【0003】さらに、この内視鏡装置は、観察や診断のためだけでなく、治療のためにも利用されている。この治療法の一つとして、レーザ治療法が知られている。このレーザ治療法は、術者が、内視鏡の先端に突出させたレーザプローブを用いて、治療対象となる組織に対してレーザビームを照射することにより、当該組織を切開・凝固させるというものである。

【0004】このレーザ治療用には、YAGレーザが利用されることが多い。なお、術者が内視鏡観察下でレーザ治療を行うと、治療に用いられたYAGレーザは、生体組織によって反射され、CCDへ入射してしまう。すると、CCDにおける各画素内において電荷が過剰に蓄積されてしまうので、このレーザ治療中には、被検体の画像は得られなくなってしまう。

【0005】そこで、レーザ治療中にも被検体の画像が

得られるように、被検体からCCDに至る光路上にレーザカットフィルタが挿入された内視鏡装置が開発されている。図5は、従来のレーザカットフィルタの分光透過特性を示すグラフである。この図5に示されるように、レーザカットフィルタは、YAGレーザによる1064nm周辺の波長域の光を低減させる。

【0006】このため、レーザ治療時に射出されたYAGレーザによる反射光は、CCDに達する前に、レーザカットフィルタにより低減される。従って、レーザ治療中においても、CCDは、被検体の画像を取得できるのである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このレーザ治療用には、これまで、YAGレーザが最も広く利用されてきているが、その他の近赤外レーザも利用される。特に、安価な半導体レーザが利用されるようになってきている。なお、医療用に用いられる半導体レーザの種類は多く、その波長域は、概ね800nm乃至950nmと様々である。

【0008】図5に示されるように、従来のレーザカットフィルタでは、YAGレーザによる光を低減させるのみで、半導体レーザによる光を低減させることはできない。このため、従来のレーザカットフィルタが組み込まれた内視鏡装置によると、半導体レーザによるレーザ治療中には、被検体像は得られないのである。

【0009】なお、YAGレーザ及び半導体レーザの両者を低減させるためには、夫々の波長域に対応させた複数枚のフィルタが必要になる。しかし、内視鏡の先端部は、生体内に挿入されるため、そのサイズを大きくすることができない。従って、設計者は、この内視鏡の先端部内に複数枚のフィルタを格納するには設計できないのである。

【0010】そこで、コンパクトであるとともに複数種の近赤外レーザを低減させる広帯域レーザカットフィルタ、及び、このフィルタが組み込まれた内視鏡装置を提供することを、本発明の課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、以下のような構成を採用した。

【0012】即ち、本発明の広帯域レーザカットフィルタは、撮像素子、及び、この撮像素子上に被検体の像を形成する対物レンズ間の光路上に配置され、800nm乃至1070nmの波長域の光に対する透過率が0.05%以下であるとともに可視光を透過させることを特徴とする。なお、この広帯域レーザカットフィルタは、厚さ1mm以下の1枚の板状に形成されてもよい。

【0013】このように構成されると、この広帯域レーザカットフィルタは、医療用に用いられる近赤外レーザを、低減させることができる。このため、対物レンズと撮像素子との間に、この広帯域レーザカットフィルタが

挿入されると、対物レンズから医療用の近赤外レーザが入射したとしても、この近赤外レーザは、当該レーザカットフィルタにより低減されるので、撮像素子の被検体像取得に影響を及ぼすことがない。

【0014】本発明による内視鏡装置は、撮像素子と、この撮像素子上に被検体の像を形成する対物レンズと、前記対物レンズ及び前記撮像素子の光路上に配置された上記広帯域レーザカットフィルタとを、備えたことを特徴とする。なお、前記撮像素子、広帯域レーザカットフィルタ、及び対物レンズは、生体内に挿入される挿入部の先端に固定された先端部内に配置されていてもよい。さらに、この内視鏡装置は、800nm乃至1070nmの波長域における波長のレーザを射出するレーザプロ

ープを備えていてもよい。
【0015】なお、撮像素子は、CCDであってもよい。そして、内視鏡装置は、回転フィルタを用いた面順次方式により、カラー画像を生成することとしてもよい。また、内視鏡装置は、カラーCCDを用いた同時方式により、カラー画像を生成することとしてもよい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の一実施形態を説明する。図1は、本実施形態の内視鏡装置を模式的に示す図である。この図1に示されるように、内視鏡装置は、内視鏡1、外部装置2、及び、レーザ治療装置3を、備えている。

【0017】この内視鏡1は、可撓性を有する挿入部及びこの挿入部先端に取り付けられた先端部を、有する。これら挿入部及び先端部は、生体内に挿入されることになる。但し、図1には、これら挿入部及び先端部の具体的な形状は図示されていない。そして、この先端部内に、配光レンズ11、ライトガイド12、対物レンズ13、広帯域レーザカットフィルタ14及びCCDエリアセンサ(以下、CCDと略記)15が、組み込まれている。

【0018】また、この先端部には、少なくとも3つの貫通孔が開口しており、これらのうちの1つは鉗子孔として用いられ、他の2つは、配光レンズ11、及び対物レンズ13が嵌め込まれることにより、夫々封止されている。なお、挿入部の基端側には鉗子挿入孔が開口しており、この鉗子挿入孔と鉗子孔とは、図示せぬ鉗子管により連通されている。

【0019】ライトガイド12は、多数のマルチモード光ファイバが稠密に束ねられて構成され、その両端面は、光を入射させる入射面、及び光を出射させる出射面として夫々形成されている。そして、このライトガイド12は、その出射面が配光レンズ11に対向配置されるとともに、その入射面側の端部が外部装置2内に引き通されている。

【0020】CCD15は、その撮像面において対物レンズ13による被検体の像が結ばれるように、内視鏡1の先端部内に固定されている。なお、CCD15は、撮

像素子に相当する。そして、これら対物レンズ13及びCCD15間の光路上には、広帯域レーザカットフィルタ14が挿入されている。なお、このフィルタ14の構成については、後において説明する。

【0021】次に、外部装置2について説明する。この外部装置2は、光源21、赤外カットフィルタ22、絞り23、回転フィルタ24、フィルタ駆動モータ25、及び集光レンズ26、並びに、制御部27を、備えている。

【0022】光源21は、白色光を発するとともにこの白色光を略平行光として射出する。そして、この光源21から射出された白色光の光路上、順に、赤外カットフィルタ22、絞り23、回転フィルタ24、集光レンズ26が、配置されている。赤外カットフィルタ22は、光源21から発せられた白色光中の赤外線を低減させることにより、以降の光路への熱の放射を防いでいる。絞り23は、制御部27に接続されている。そして、この制御部27は、絞り23を制御して、赤外カットフィルタ22を透過した光を光量調節させることができる。

【0023】回転フィルタ24は、その外形が円板状であり、RGB(赤、緑、青)3色のカラーフィルタを有する。この回転フィルタ24は、フィルタ駆動モータ25に連結されている。なお、このフィルタ駆動モータ25は、制御部27に接続されている。そして、制御部27は、フィルタ駆動モータ25を制御して回転フィルタ24を等速回転させることにより、そのRGBの各フィルタを、順に、光路中に挿入させる。

【0024】集光レンズ26は、回転フィルタ24を透過した光をライトガイド12の入射面に収束させる。即ち、ライトガイド12には、R光、G光、及びB光が、順に入射することになる。入射した光は、このライトガイド12に導かれて進み、配光レンズ11から射出される。即ち、この配光レンズ11からは、R光、G光、及びB光の各照明光が、順次射出されるわけである。

【0025】このため、内視鏡1の先端部が被検体に対向配置された状態において、配光レンズ11から射出されたR光、G光、及びB光は、この被検体により反射されて、対物レンズ13に順次入射する。そして、入射した光は、この対物レンズ13により収束されて、広帯域レーザカットフィルタ14に入射する。後述するように、この広帯域レーザカットフィルタ14は、可視光をほとんど低減させずに透過させるので、対物レンズ13から射出された光は、ほとんど低減されずにCCD15の撮像面近傍に結像する。このため、CCD15の撮像面上には、R光、G光、及びB光による被検体像が、順次形成されることになる。

【0026】制御部27は、信号線を介してCCD15と接続されている。そして、CCD15は、R光、G光、及びB光による被検体像を、順次、画像信号に変換して、制御部27へ送信する。この制御部2は、R光射

出期間，G光射出期間，及びB光射出期間に取得した画像信号を処理して、カラー画像信号を生成する。なお、内視鏡装置は、この制御部27に接続された図示せぬモニタを有する。そして、制御部27は、生成したカラー画像信号をモニタへ送信することにより、このモニタに被検体のカラー画像を動画として表示させる。

【0027】次に、レーザ治療装置3について説明する。このレーザ治療装置3は、半導体レーザを発するレーザ光源31，及びレーザプローブ32を、有する。このレーザプローブ32は、レーザ光源31から発せられたレーザビームを導いてその先端から射出する。なお、このレーザプローブ32は、内視鏡1の鉗子挿入孔から挿入部内に引き通されて、その先端を当該内視鏡1における先端部の鉗子孔から突出させている。

【0028】そして、術者は、内視鏡1の先端部を被検*

*体に対向させた状態で、モニタによってこの被検体を観察しながら、治療を要する患部を特定する。そのうえで、術者は、特定された患部にレーザプローブ32の先端を対向させ、このレーザプローブ32先端からレーザビームを射出させることにより、当該患部を治療する。

【0029】このレーザプローブから射出されたレーザビームは、患部を切開・凝固させるだけでなく、反射光として対物レンズ13へ入射してしまう。しかし、このレーザビームの反射光は、広帯域レーザカットフィルタ14により、低減されることになる。以下、この広帯域レーザカットフィルタ14について、表1を参照して説明する。

【0030】

【表1】

	屈折率	光学膜厚(nd)		屈折率	光学膜厚(nd)
基板	1.520		28	1.469	259
1	2.347	224	29	2.347	266
2	1.469	244	30	1.469	263
3	2.347	211	31	2.347	263
4	1.469	219	32	1.469	267
5	2.347	202	33	2.347	266
6	1.469	215	34	1.469	266
7	2.347	201	35	2.347	266
8	1.469	217	36	1.469	267
9	2.347	206	37	2.347	266
10	1.469	218	38	1.469	268
11	2.347	207	39	2.347	266
12	1.469	218	40	1.469	265
13	2.347	202	41	2.347	267
14	1.469	218	42	1.469	269
15	2.347	204	43	2.347	267
16	1.469	219	44	1.469	268
17	2.347	205	45	2.347	267
18	1.469	226	46	1.469	266
19	2.347	209	47	2.347	267
20	1.469	220	48	1.469	268
21	2.347	209	49	2.347	264
22	1.469	222	50	1.469	270
23	2.347	207	51	2.347	263
24	1.469	224	52	1.469	257
25	2.347	218	53	2.347	238
26	1.469	243	54	1.469	112
27	2.347	249	空気	1	

この広帯域レーザカットフィルタ14は、基板としての1枚の白板ガラス（屈折率：1.520，厚さ1mm以下）と、この白板ガラス表面上に多層に形成された蒸着膜とにより、構成されている。この蒸着膜は、屈折率2.347の物質と、屈折率1.469の物質とが交互に蒸着されることにより形成された54層の膜からなるものである。

【0031】図2は、この広帯域レーザカットフィルタ14の分光透過特性を示すグラフである。この図2に示されるように、この広帯域レーザカットフィルタ14は、近赤外域内の幅広い波長域において、光を低減させることができる。この図2と図5とを比較することにより、広帯域レーザカットフィルタ14は、従来のレーザカットフィルタよりも幅広い領域における近赤外光を低

減可能であることがわかる。

【0032】なお、図3は、赤外カットフィルタ22の分光透過特性を示すグラフである。この図3に示されるように、この赤外カットフィルタ22も、従来のレーザカットフィルタよりも幅広い波長域の赤外光を低減させることができる。しかし、以下に説明するように、この赤外カットフィルタ22を、レーザカットフィルタとして用いることはできない。図4は、広帯域レーザカットフィルタ14の分光透過特性と、赤外カットフィルタ22の分光透過特性とを示すグラフである。

【0033】この図4に示されるように、800nm乃至1070nmの波長域において、赤外カットフィルタ22の分光透過率は、0.1%以上になっているが、広帯域レーザカットフィルタ14の分光透過率は、0.05%以下になっている。従って、仮に、対物レンズ13及びCCD15間の光路上に、赤外カットフィルタ22が挿入されたとしても、この赤外カットフィルタ22は、レーザプローブ32から射出されて被検体により反射された光を、十分なレベルまで低減させることはできない。

【0034】これに対し、本実施形態の内視鏡装置は、その対物レンズ13及びCCD15間の光路上に広帯域レーザカットフィルタ14が挿入されているため、レーザプローブ32から射出されて被検体により反射された光を、充分低減させることができる。このため、レーザプローブ32からレーザビームが射出されている場合であっても、CCD15は、正常に、画像信号を生成することになる。従って、制御部27は、レーザ治療中であっても、モニタに対して被検体像を表示させることができる。

【0035】また、上記説明では、レーザ治療装置3として半導体レーザが使用されることとしたが、この代わりに、YAGレーザやその他の近赤外レーザが使用されてもよい。即ち、広帯域レーザカットフィルタ14は、医療用として用いられている近赤外レーザの殆どの波長*

*域において、透過率が0.05%以下になっているので、術者は、半導体レーザやYAGレーザ及びその他の医療用近赤外レーザを、目的や状況に応じて自由に選択して利用することができる。

【0036】そして、この内視鏡装置は、どのような医療用近赤外レーザが利用される場合であっても、常に、正常な被検体像をモニタに表示させることができる。従って、術者は、常に、被検体を観察しながら、処置を施すことができる。さらに、レーザカットフィルタ14は、その厚さが1mm以下であるため、内視鏡1の先端部は、短くコンパクトに構成される。

【0037】【発明の効果】以上のように構成された本発明による広帯域レーザカットフィルタは、医療用として利用される近赤外レーザを低減させることができる。従って、この広帯域レーザカットフィルタを有する内視鏡装置は、各種の医療用近赤外レーザが被検体へ射出された状態であっても、当該被検体の像を取得することができる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】 本発明の一実施形態の内視鏡装置を模式的に示す図

【図2】 広帯域レーザカットフィルタの分光透過特性を示すグラフ

【図3】 赤外カットフィルタの分光透過特性を示すグラフ

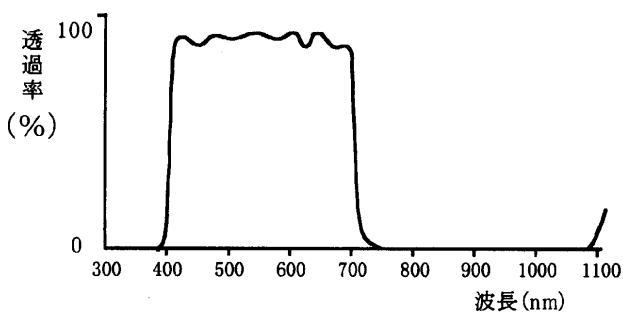
【図4】 広帯域レーザカットフィルタと赤外カットフィルタとの比較説明図

【図5】 従来のレーザカットフィルタの分光透過特性を示すグラフ

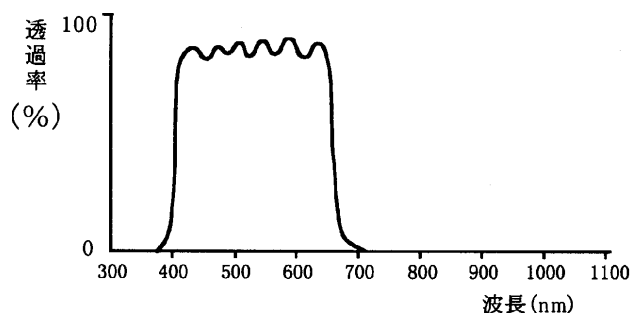
30 【符号の説明】

- 1 内視鏡
- 13 対物レンズ
- 14 広帯域レーザカットフィルタ
- 15 CCDエリアセンサ
- 32 レーザプローブ

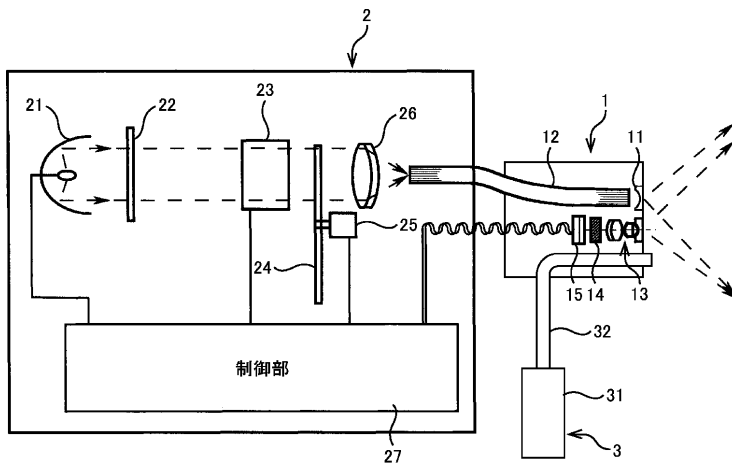
【図2】



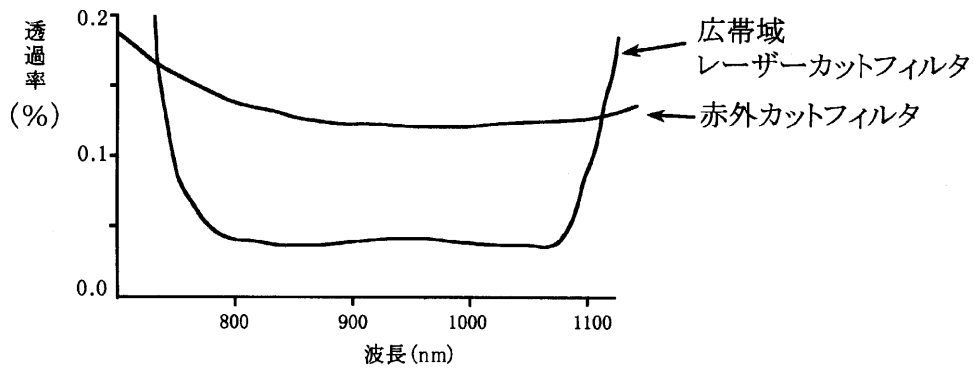
【図3】



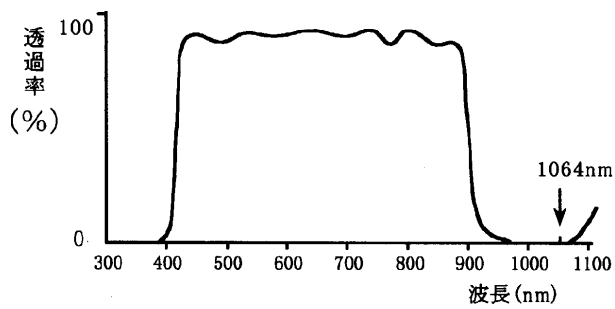
【図1】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 和広
 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

F ターム(参考) 2H040 BA14 CA22 DA56 GA02
2H048 GA01 GA14 GA36 GA53
4C026 AA01 BB07 FF32 FF53 FF55
FF58 GG06 HH23
4C061 CC06 FF40 FF47 HH56 LL01
MM03 NN01 PP12 RR04 RR14

专利名称(译)	宽带激光切割滤波器和内窥镜设备		
公开(公告)号	JP2001314367A	公开(公告)日	2001-11-13
申请号	JP2000133443	申请日	2000-05-02
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
[标]发明人	安達 滝介 中村 哲也 山田 和広		
发明人	安達 滝介 中村 哲也 山田 和広		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 A61B18/20 G02B5/28		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B5/28 G02B23/26.D A61B17/36.350 A61B1/00.731 A61B1/05 A61B18/22		
F-TERM分类号	2H040/BA14 2H040/CA22 2H040/DA56 2H040/GA02 2H048/GA01 2H048/GA14 2H048/GA36 2H048/GA53 4C026/AA01 4C026/BB07 4C026/FF32 4C026/FF53 4C026/FF55 4C026/FF58 4C026/GG06 4C026/HH23 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/FF47 4C061/HH56 4C061/LL01 4C061/MM03 4C061/NN01 4C061/PP12 4C061/RR04 4C061/RR14 2H148/GA01 2H148/GA14 2H148/GA36 2H148/GA53 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/HH56 4C161/LL01 4C161/MM03 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/RR04 4C161/RR14		
其他公开文献	JP4447114B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于减少多种类型的近红外激光的宽带激光截止滤波器以及内窥镜设备。在内窥镜装置中内置有厚度为1mm以下，对于800nm~1070nm的波长的光的透射率为0.05%以下的宽带激光截止滤光片。内窥镜设备具有CCD 15和在CCD 15的图像拾取表面上形成对象的图像的物镜13，并且宽带激光截止滤光器14插入在CDD 15和物镜13之间。。由于通过该宽带激光截止滤光器14减少了用于激光治疗的近红外激光，所以CCD 15总是可以正常地获取被摄体图像。

