

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4633242号
(P4633242)

(45) 発行日 平成23年2月16日(2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日(2010.11.26)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 3/14 (2006.01) A 6 1 B 3/14 A

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2000-318458 (P2000-318458)	(73) 特許権者	000004112 株式会社ニコン
(22) 出願日	平成12年10月18日(2000.10.18)		東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
(65) 公開番号	特開2002-119480 (P2002-119480A)	(73) 特許権者	592217093 株式会社ニコンシステム
(43) 公開日	平成14年4月23日(2002.4.23)		東京都品川区西大井1-6-3
審査請求日	平成19年10月5日(2007.10.5)	(74) 代理人	110000198 特許業務法人湘洋内外特許事務所
		(72) 発明者	四宮 孝史 福岡県福岡市中央区天神4丁目1番29号 株式会社エヌエスソフト内
		(72) 発明者	野村 仁 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株 式会社ニコン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 眼科装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検眼を撮像する第1の撮像手段と、
 前記被検眼を繰り返し撮像して入射光に応じた電気信号を生成すると共に、それらの電気信号を比較して被検眼像内の動態の有無を示す動体信号を出力する第2の撮像手段と、
前記動体信号に基づいて、前記第1の撮像手段を制御する制御手段と、を備え、
前記制御手段は、
前記第2の撮像手段からの動体信号が、動体が存在することを示すものであった場合、
前記第1の撮像手段に前記被検眼の撮像を実行させず、
前記第2の撮像手段からの動体信号が、動体が存在することを示すものでなかった場合
、前記第1の撮像手段に前記被検眼の撮像を実行させること
 を特徴とする眼科装置。

10

【請求項2】

請求項1に記載の眼科装置であって、
 前記第1の撮像手段での撮像時に、前記被検眼の眼底を照明するための照明手段をさら
に備え、
前記制御手段は、
前記第2の撮像手段からの動体信号が、動体が存在することを示すものであった場合、
前記照明手段による前記被検眼の照明を実行させないこと
 を特徴とする眼科装置。

20

【請求項3】

請求項1に記載の眼科装置であって、
前記被検眼を観察するための接眼レンズと、
第1の位置と、第2の位置と、で切り替え可能な第1のミラーと、
第3の位置と、第4の位置と、で切り替え可能な第2のミラーと、をさらに備え、
前記第1のミラーは、
前記第1の位置にある場合、入射する前記被検眼からの反射光を、前記第3の位置にあ
る第2のミラーへ出射し、
前記第2の位置にある場合、前記被検眼からの反射光を前記第1の撮像装置に到達させ
る
前記第2のミラーは、
前記第3の位置にある場合、入射する前記第1のミラーからの反射光を、前記接眼レン
ズへ出射し、
前記第4の位置にある場合、前記被検眼からの反射光を前記第2の撮像装置に到達させ
ること
を特徴とする眼科装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、眼科での検査等に用いられる眼科装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

眼科装置として、眼底カメラ等が知られている。

従来の眼底カメラとして、例えば特開平6-133934号公報に記載されたものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の眼底カメラによれば、接眼レンズやモニタ装置で被検者の目を見ながら、あるタイミングでリリーススイッチを操作し、被検者の眼底を撮影する。しかしながら、リリーススイッチの操作を行った直後に被検者の目が動いたり、瞬目により瞼が写し込まれたり、まつげが写りこんでしまった場合、撮影が失敗してしまうことがある。この場合、再度撮影するわけであるが、撮影時には、強い照明を被検者の眼球に当てるため、撮影直後は、被検者の目は真っ白で何も見えない状態になっており、続けてすぐに撮影をすることができず、失敗による再度の撮影は、被検者の過度な苦痛などの負担となり時間の浪費ともなる。

30

【0004】

本発明は、眼科検査における測定や撮影などの失敗を未然に防いで時間を短縮し、また、被検者の負担を軽減することができる眼科装置を提供することを目的とする。

【0005】

上記課題解決のため、本願の眼科装置は、被検眼を撮像する第1の撮像手段と、前記被検眼を繰り返し撮像して入射光に応じた電気信号を生成すると共に、それらの電気信号を比較して被検眼像内の動態の有無を示す動体信号を出力する第2の撮像手段と、前記動体信号に基づいて、前記第1の撮像手段を制御する制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記第2の撮像手段からの動体信号が、動体が存在することを示すものであった場合、前記第1の撮像手段に前記被検眼の撮像を実行させず、前記第2の撮像手段からの動体信号が、動体が存在することを示すものでなかった場合、前記第1の撮像手段に前記被検眼の撮像を実行させることを特徴とする。

40

【0006】

また、本発明の眼科装置は、上記に記載の眼科装置であって、前記第1の撮像手段での撮像時に、前記被検眼の眼底を照明するための照明手段をさらに備え、前記制御手段は、前記第2の撮像手段からの動体信号が、動体が存在することを示すものであった場合、前

50

記照明手段による前記被検眼の照明を実行させないことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 は、本発明を適用した眼底撮像装置の構成を示すブロック図である。

図 1 の眼底撮像装置は、対物レンズ 1、有孔鏡 2、フィルタ 15、16、合焦レンズ 3、クイックリターンミラー 4、6、撮影装置 5、接眼レンズ 7、リレーレンズ 8、18、リング絞り 9、固定鏡 10、19、コンデンサレンズ 11、13、撮影照明光源 12、観察照明光源 14、ビデオ撮像素子 20、カメラコントロールユニット 21、モニタ 22、映像記録器 23、同調制御装置 24、リリーススイッチ 30 から構成される。

【 0 0 0 8 】

対物レンズ 1 は、撮像すべき眼 100 を対象とする凸レンズである。

有孔鏡 2 は、中央部分に孔を有する鏡である。

合焦レンズ 3、リレーレンズ 8、18、コンデンサレンズ 11、13 は、凸レンズである。

【 0 0 0 9 】

クイックリターンミラー 4、6 は、可動式の鏡である。

撮影装置 5 は、35 ミリカメラである。

接眼レンズ 7 は、眼 100 を診察する眼科医等の眼に接眼する凸レンズである。

【 0 0 1 0 】

リング絞り 9 は、光線をリング状に絞る絞りである。

固定鏡 10、19 は、固定された鏡である。

撮影照明光源 12、観察照明光源 14 は、それぞれ、撮影時または観察時に、使用される照明用の光源である。

【 0 0 1 1 】

撮像素子 20 は、特開平 11 - 160340 号公報に記載された、動体信号と画像信号を出力可能な撮像素子を用いる。

コントロールユニット 21 は、撮像素子 20 からの動体信号及び画像信号を入力し、それに応じた制御を行う。画像信号はモニタ 22 に出力する。

【 0 0 1 2 】

モニタ 22 は、動画像を表示することができる表示装置である。

画像記録器 23 は、画像信号を格納することができるメモリである。

同調制御装置 24 は、撮影時に、撮影照明光源の点灯を制御する制御装置である。

【 0 0 1 3 】

フィルタ 15 は、分光分布のピークが 520 nm (励起された蛍光のピーク) にあるフィルタで、蛍光撮影時に光路に挿入される。

フィルタ群 16 は、カラー撮影、蛍光撮影、または、各種の単色光撮影 (赤、緑または青の単色光により照明し撮影する方法) を行なうためのフィルタを有する。カラー撮影、蛍光撮影、または、各種の単色光撮影時に、当該撮影法を行なうためのフィルタが、フィルタ群 16 中から選択されて光路中に挿入される。

【 0 0 1 4 】

リリーススイッチ 30 は、外部から押下されてオン状態となると、撮影モードが設定される。オフ状態では、観察モードが設定される。

ここで、撮像素子 20 の構成について説明する。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、撮像素子 20 の概略構成を示す模式回路図である。

なお、図 2 に示す撮像素子 20 は、固体撮像素子である。

図において、複数の画素 101 (ここでは、簡単のため 2 × 2 の 4 個とする) は、マトリクス状に配置される。

【 0 0 1 6 】

垂直読み出し線 102 a、102 b は、垂直方向に並ぶ画素 101 の列毎に設けられ、後

10

20

30

40

50

述するトランジスタQ Xを介して画素1 0 1に接続されると共に、異値検出回路1 0 3および画像信号生成回路1 0 6に接続される。

【0 0 1 7】

異値検出回路1 0 3の出力は、シフトレジスタ1 0 4に接続され、画像信号生成回路1 0 6の出力は、水平読み出しスイッチ用のトランジスタQ H 1、Q H 2を介して、水平読み出し線1 0 7に接続される。

【0 0 1 8】

それぞれの画素1 0 1は、入射光に応じた電荷を生成するフォトダイオードP D、フォトダイオードP Dによって生成された電荷に相当する電気信号を出力する接合型電解効果トランジスタQ A、フォトダイオードP Dで生成された電荷をトランジスタQ Aのゲート領域に直接転送する転送用のM O SトランジスタQ T、トランジスタQ Aのゲート領域に蓄積される電荷の排出を行うリセット用のトランジスタQ Pおよび垂直読み出し線1 0 2 a、1 0 2 bとトランジスタQ Aとの接続もしくは分離を行うスイッチ用のM O SトランジスタQ Xとで構成される。

【0 0 1 9】

図3は、異値検出回路1 0 3の構成を示す模式回路図である。

図において、異値検出回路1 0 3は、スイッチ用のM O SトランジスタQ R、Q S、画素1 0 1から異なるタイミングで出力される電気信号に相当する電荷を蓄積するコンデンサC R、C SおよびコンデンサC R、C Sに蓄積された電荷を対比する比較回路X Aで構成される。

【0 0 2 0】

図4は、画像信号生成回路1 0 6の構成を示す模式回路図である。

図において、画像信号生成回路1 0 6は、画素1 0 1から出力される電気信号に相当する電荷を蓄積するコンデンサC VおよびコンデンサC Vのサンプルホールド切り替え用のトランジスタQ Vで構成される。

【0 0 2 1】

撮像素子2 0では、予め決められたタイミングで各画素1 0 1内のフォトダイオードP Dによって光電変換が行われる。

このような光電変換によってフォトダイオードP Dで生成された信号電荷は、画素1 0 1内のトランジスタQ Tが導通されると、トランジスタQ Aのゲートに転送される。その後トランジスタQ Tが非導通となると、トランジスタQ Aのゲート領域は、フローティング状態となるが、寄生容量の効果によって上述した信号電荷を保持する。すなわち、トランジスタQ Aのゲート領域は、フォトダイオードP Dで生成された信号電荷を蓄積し、一時的に保持する記憶部として動作する。

【0 0 2 2】

ここで、直前のフレームに対する信号電荷が既にトランジスタQ Aのゲート領域に蓄積され、現在のフレームに対する信号電荷がフォトダイオードP Dによって新たに生成されている状態を考える。

【0 0 2 3】

このような状態で画素1 0 1内のトランジスタQ Xおよび異値検出回路1 0 3内のトランジスタQ Rが導通されると、トランジスタQ Aによってソースフォロワ動作が行われて、そのトランジスタQ Aのゲート領域に蓄積された直前のフレームに対する信号電荷に応じた電荷は、垂直読み出し線1 0 2を介して異値検出回路1 0 3内のコンデンサC Rに充電される。また、画素1 0 1内のトランジスタQ Pが導通されると、トランジスタQ Aのゲート領域に蓄積された信号電荷は排出されて初期化される。

【0 0 2 4】

その後、画素1 0 1内のトランジスタQ Tが導通されると、フォトダイオードP Dによって新たに生成された現在のフレームに対する信号電荷は、トランジスタQ Aのゲートに転送される。また、画素1 0 1内のトランジスタQ Xおよび異値検出回路1 0 3内のトランジスタQ Sが導通されると、トランジスタQ Aによってソースフォロワ動作が行われて、

10

20

30

40

50

そのトランジスタQ Aのゲートに転送された現在のフレームに対する信号電荷は、垂直読み出し線102を介して異値検出回路103内のコンデンサC Sに充電される。

【0025】

すなわち、異値検出回路103内のコンデンサC Rには、直前のフレームに対する信号電荷に応じた電荷が蓄積され、コンデンサC Sには、現在のフレームに対する信号電荷に応じた電荷が蓄積される。

【0026】

また、画素101内のトランジスタQ Aのゲートに転送された現在のフレームに対する信号電荷は、そのトランジスタQ Aのゲート領域に保持され、次のフレームにおいて、直前のフレームに対する信号電荷として用いられる。

10

【0027】

比較回路X Aは、コンデンサC RとコンデンサC Sとに充電された電荷に応じた信号電圧の差の絶対値を取得する。また、比較回路X Aは、取得した絶対値が所定の値以上である場合には「1」（もしくは「0」：動体が存在することをあらわす信号レベル）を示す信号を出力し、絶対値が所定の値未満である場合には「0」（もしくは「1」：動体が存在しないことをあらわす信号レベル）を示す信号を出力する。このように比較回路X Aから出力される信号は、シフトレジスタ104を介して順次外部に出力される。

【0028】

すなわち、連続した2つのフレームに対応する信号電荷に応じた信号電圧の値を画素毎に比較することによって、動体信号を容易に得ることができる。

20

また、画素101内のトランジスタQ Pが導通されてトランジスタQ Aのゲート領域に蓄積された信号電荷が排出され初期化された後、画素101内のトランジスタQ Xおよび画像信号生成回路106内のトランジスタQ Vが導通されると、トランジスタQ Aによってソースフォロワ動作が行われて、そのトランジスタQ Aのゲート領域が初期化された状態に応じた信号は、垂直読み出し線102を介して画像信号生成回路106内のコンデンサC Vに充電される。また、このようにしてコンデンサC Vに充電された信号は、トランジスタQ Vが非導通とされてコンデンサC Vがフローティングとされた後も、コンデンサC Vに保持される。

【0029】

その後、画素101内のトランジスタQ Tが導通されると、フォトダイオードP Dによって生成された現在のフレームに対する信号電荷は、トランジスタQ Aのゲート領域に転送される。この状態で、画素101内のトランジスタQ Xが導通されると、トランジスタQ Aは再びソースフォロワ動作を行い、そのトランジスタQ Aのゲート領域に蓄積された信号電荷に応じた信号が、垂直読み出し線102を介して画像信号生成回路106内のコンデンサC Vに入力される。

30

【0030】

ここで、コンデンサC Vには、すでに画素101内のトランジスタQ Aのゲート領域を初期化した後の状態に応じた信号が保持されているため、コンデンサC Vの出力（画像信号生成回路106の出力）からは、画素101内のトランジスタQ Aのゲートに現在のフレームに対する信号電荷が蓄積された状態に応じた信号と、初期化された後の状態に応じた信号の差に応じた信号が出力される。

40

【0031】

ところで、画素101内のトランジスタQ Aのゲート領域を初期化した後の状態に応じた信号には、固定パターン雑音の原因となるトランジスタQ Aのゲート・ソース間電圧のばらつきや、ランダム雑音の原因となるトランジスタQ Aのゲート領域を初期化した直後のリセット雑音（いわゆるK T C雑音）などが含まれていることが知られている。しかし、本実施形態では、画像信号生成回路106によって、固定パターン雑音やランダム雑音を除去した画像信号を得ることができる。

【0032】

したがって、動体検出センサ14は、動体信号と画像信号とを同時に出力することができ

50

る。なお、このように動体検出センサ 14 から出力される動体信号および画像信号は、コントロールユニット 21 に供給される。

【0033】

次に、図 1 の眼底撮像装置の動作について説明する。

観察照明光源 14 から出射された光線は、コンデンサレンズ 13 を介して、フィルター群 16 を通過する。フィルター群 16 からは、予め、撮影法（カラー撮影、蛍光撮影、または、各種の単色光撮影）に適したフィルターを、外部から選択し、セットしておく。

【0034】

フィルター群 16 中から選択されてセットされたフィルターを通過した光線は、コンデンサレンズ 11 を介して固定鏡 10 に入射され、光軸を 90 度折り曲げられる。折り曲げられた光は、リング絞り 9 でリング状に絞られ、リレーレンズ 8 を介して有孔鏡 2 でさらに 90 度反射され、対物レンズ 1 を介して、観察対象である患者の眼 100 に入射される。入射された光は、眼 100 の角膜 E の近辺にリング状の二次光源を形成し、眼 100 の眼底 F を照明する。

10

【0035】

上記のように患者の眼 100 に入射された観察照明光源 14 を光源とする光は、眼 100 の眼底 F により反射される。この反射光は、対物レンズ 1、有孔鏡 2 を介して合焦レンズ 3 に入射される。蛍光眼底撮影の場合にのみ、眼 100 からの反射光は、対物レンズ 1、有孔鏡 2、フィルター 15 を介して、合焦レンズ 3 に入射される。合焦レンズ 3 から出射された光線は、クイックリターンミラー 4、6 を介して接眼レンズ 7 に入射される。眼科医等は、この接眼レンズ 7 を介して、患者の眼 100 の眼底 F を診察、および、撮影のシャッターチャンスの決定を行なうことができる。

20

【0036】

クイックリターンミラー 6 が、図 1 の破線の位置にある場合には、観察照明光源 14 で照らされた眼 100 の眼底 F からの反射光は、リレーレンズ 18 および固定鏡 19 を介して、撮像素子 20 に入力される。

【0037】

撮像素子 20 に入射された光学像は、前述のように光電変換され、画像信号と動体信号がコントロールユニット 21 に出力される。画像信号は、コントロールユニット 21 を介して、画像記録器 23、モニタ 22 に出力される。眼科医等は、モニタ 22 に出力された動画像を見て、眼 100 の病状等の診断、および、静止画像を得る際のシャッターチャンスの決定を行なうことができる。

30

【0038】

モニタ 22 に出力された動画像である映像の静止画を得たい場合には、眼科医等によりリリーススイッチ 30 をオン状態にされ、撮影モードが設定される。撮影モードが設定されると、同調制御装置 24 の制御により、撮影照明光源 12 から撮影用の照明光が発生される（ストロボがたかれる）。

【0039】

この撮影用の照明光は、コンデンサレンズ 13、フィルター群 16 から選択されたフィルター、コンデンサレンズ 11 を介して固定鏡 10 に入射され、光軸を 90 度折り曲げられる。折り曲げられた光は、リング絞り 9 で絞られ、リレーレンズ 8 を介して有孔鏡 2 でさらに 90 度反射され、対物レンズ 1 を介して、撮影対象である患者の眼 100 に入射される。

40

【0040】

上記のように患者の眼 100 に入射された撮影照明光源 12 を光源とする光は、眼 100 により反射される。この、眼 100 からの反射光は、対物レンズ 1、有孔鏡 2 を介して合焦レンズ 3 に入射される。蛍光眼底撮影の場合にのみ、眼 100 からの反射光は、対物レンズ 1、有孔鏡 2、フィルター 15 を介して、合焦レンズ 3 に入射される。

【0041】

クイックリターンミラー 4 が、図 1 の破線の位置にある場合には、撮影照明光源 14 で照

50

らされた眼 100 からの反射光を、撮影装置 5 により撮影することができる。

【0042】

クイックリターンミラー 6 が、図 1 の破線の位置にある場合には、合焦レンズ 3 から出射された光線は、クイックリターンミラー 4、リレーレンズ 18 および固定鏡 19 を介して、撮像素子 20 に入力される。撮像素子 20 に入力された反射光は、コントロールユニット 21 を介して、画像記録器 23 に入力され、記録器 23 のメモリに格納される。メモリに記録された画像信号を切り出して撮影出力とする。

【0043】

撮像素子 20 から、動体信号が出力された場合は、コントロールユニット 21 は、眼 100 において、眼 100 そのものの位置が動いた、あるいは、瞼が下がった、あるいはまぶたが眼球面上に動いた等の状況が起こったと判断する。そのとき、コントロールユニット 21 は、スイッチ 31 を開状態にし、同調制御装置によるクイックリターンミラー 4 のはね上げ動作、撮影照明光源 12 の発光を禁止する。動体信号が出力されていない場合は、スイッチ 31 を閉状態とし、同調制御装置 24 の制御を有効とする。このことによって、撮像素子 20 から動体信号が出力されているときは、リリーススイッチ 30 が押されても、撮影照明光源 12 の発光は行われず、撮影装置 5 による撮影もできない。

10

【0044】

なお、動体信号が出力されているときに、リリーススイッチ 30 を押すことができない構成としてもよい。

【0045】

20

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、動体信号の発生により、撮像や照明の発光を禁止できるので、撮像の失敗により被検者に過度な苦痛や負担をかけるのを未然に防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態の眼科装置の構成を示す図。

【図 2】本発明の実施形態の眼科装置に用いる撮像素子の構成をい示す回路図。

【図 3】本発明の実施形態の眼科装置に用いる撮像素子の異値検出回路の構成を示す回路図。

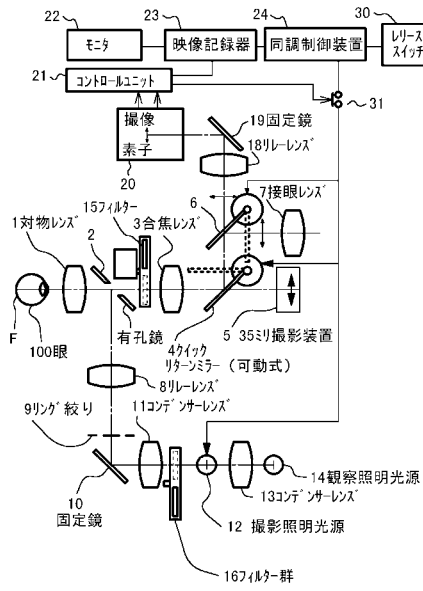
【図 4】本発明の実施形態の眼科装置に用いる撮像素子の画像信号生成回路の構成を示す回路図。

30

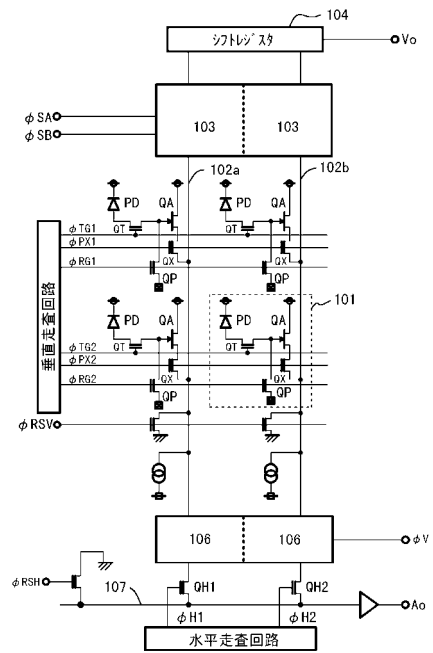
【符号の説明】

1：対物レンズ、2：有効鏡、3：合焦レンズ、4、6：クイックリターンミラー、（可動鏡）、5：35ミリ撮影装置、7：接眼レンズ、8、18：リレーレンズ、9：リング絞り、10、19：固定鏡、11：コンデンサレンズ、12：撮影用照明光源、13：コンデンサレンズ、14：観察照明光源、15、16：フィルタ、20：撮像素子、21：コントロールユニット、22：モニタ、23：映像記録器、24：同調制御装置、30：リリーススイッチ、31：スイッチ、100：眼。

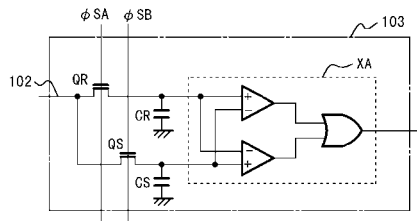
【図1】



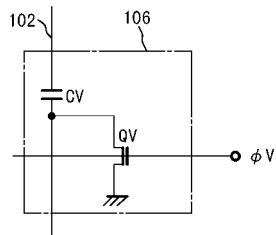
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

審査官 宮川 哲伸

- (56)参考文献 特開平09 - 215662 (JP, A)
特開昭59 - 186538 (JP, A)
特開平11 - 160340 (JP, A)
特開平05 - 095905 (JP, A)
特開昭62 - 236530 (JP, A)
特開2000 - 163564 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 3/00 - 3/16