

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4843473号
(P4843473)

(45) 発行日 平成23年12月21日(2011.12.21)

(24) 登録日 平成23年10月14日(2011.10.14)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/00

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-331427 (P2006-331427)	(73) 特許権者	390029791
(22) 出願日	平成18年12月8日(2006.12.8)		日立アロカメディカル株式会社
(65) 公開番号	特開2008-142221 (P2008-142221A)		東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(43) 公開日	平成20年6月26日(2008.6.26)	(74) 代理人	100075258
審査請求日	平成21年9月2日(2009.9.2)		弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976
			弁理士 石田 純
		(72) 発明者	井上 真也
			東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
			カ株式会社内
		(72) 発明者	中尾 建一
			東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
			カ株式会社内
		審査官	宮澤 浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置およびその超音波プローブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に対し超音波を送受して超音波画像を得る超音波診断装置であって、
装置本体と、

装置本体内を冷却する冷却手段と、

被検体に対し超音波を送受する超音波プローブに含まれ、当該超音波プローブを装置本体に着脱可能に装着し、これらを電氣的に接続するプローブコネクタと、
を含み、

プローブコネクタは、当該プローブコネクタが装置本体に装着された際、装置本体に入り込む部分を有し、この表面に、複数の凹凸を有するヒートシンクが設けられ、このヒートシンクよりプローブコネクタ内部で発生する熱を放熱する、
超音波診断装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の超音波診断装置であって、

冷却手段は、装置本体に設けられたファンであり、

さらに、ファンが発生する気流を導くダクトを有し、

ダクトの一部は、プローブコネクタが装着される部分に配置され、プローブコネクタ装着時にヒートシンクがダクト内に位置する、
超音波診断装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の超音波診断装置であって、ヒートシンクはプローブコネクタの装着方向に対する側面に設けられる、超音波診断装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置であって、ヒートシンクの凹凸は複数のフィンにより形成される、超音波診断装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置であって、
プローブコネクタ内部には、回路素子を実装された複数の基板が設けられ、
基板の回路素子の少なくとも一つとヒートシンクとに接続され、回路素子から発生する熱をヒートシンクに伝える伝熱部材を有する、
超音波診断装置。

10

【請求項 6】

被検体に対し超音波を送受して超音波画像を得る超音波診断装置の装置本体に着脱可能に装着され、被検体に対し超音波を送受する超音波プローブであって、

当該超音波プローブを、装置本体に着脱可能に装着し、これらを電氣的に接続するプローブコネクタを有し、

プローブコネクタが装置本体に装着された際、プローブコネクタの装置本体に入り込む部分の表面に、複数の凹凸を有するヒートシンクを備え、このヒートシンクよりプローブコネクタ内部で発生する熱を放熱する、
超音波プローブ。

20

【請求項 7】

請求項 6 に記載の超音波プローブであって、
プローブコネクタ内部には、回路素子を実装された複数の基板が設けられ、
基板の回路素子の少なくとも一つとヒートシンクとに接続され、回路素子から発生する熱をヒートシンクに伝える伝熱部材を有する、
超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内に対し超音波を送受し、これに基づき超音波画像を得る超音波診断装置に関し、特に装置本体に対し超音波プローブを着脱するためのプローブコネクタの放熱に関する。

30

【背景技術】

【0002】

被検体の内部に対し超音波を送信し、受信された超音波により対象部位の超音波画像を得る超音波診断装置が知られている。超音波診断装置は、対象部位や得たい画像に合わせて、超音波の送受を行う超音波プローブが交換可能となっている。超音波プローブは、被検体に接触し、超音波の送受を行うプローブヘッドと、超音波診断装置の本体に装着されるプローブコネクタと、プローブヘッドとプローブコネクタとを接続するプローブケーブルを含む。プローブコネクタを本体に装着することにより、これに設けられた端子ピンと、本体に設けられた端子穴が接続して装置本体側の回路とプローブヘッド内の超音波振動子が電氣的に接続される。

40

【0003】

従来のプローブコネクタには、プローブヘッドの超音波振動子と端子ピンを結ぶ配線が収められている。

【0004】

【特許文献 1】特開 2001 - 353147 号公報

【特許文献 2】米国特許第 5560362 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 5 】

近年、より高い解像度、また三次元超音波画像を取得するために、より多くの超音波振動子を備えた、すなわち多チャンネルの超音波プローブが要望されている。超音波振動子と端子ピンは1対1で接続されているため、超音波振動子が増加するとプローブコネクタの端子ピンの数も増加し、コネクタに収まり切らなくなる。このため、装置本体側で行っていた振動子の駆動制御および受信信号の処理等を、プローブコネクタ内に設けた回路で行うことが考えられる。

【 0 0 0 6 】

しかし、プローブコネクタ内に超音波振動子の駆動回路、受信信号の信号処理回路等を収めるとこれらの回路の発熱が問題となる。

10

【 0 0 0 7 】

上記の特許文献1, 2には、超音波プローブのプローブヘッドの温度を制御する技術が開示されているが、プローブコネクタの発熱に関しては考慮されていない。つまり、従来、超音波プローブのコネクタに電気回路等を搭載した際に生じる発熱に係る問題を解決する技術はなかった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、電気回路等を搭載したプローブコネクタを放熱する技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の超音波診断装置においては、超音波プローブのプローブコネクタの少なくとも一部が、超音波診断装置の装置本体に入り込むようにされている。プローブコネクタの、この装置本体に入り込む部分には、複数の凹凸を有するヒートシンクが設けられている。このヒートシンク部分を、装置本体に備えられた冷却手段により冷却する。例えば、装置本体に設けられたファンにより本体内に気流を生じさせ、この気流によりヒートシンクの熱を奪い、プローブコネクタの放熱を促進するようにできる。ヒートシンクの凹凸は、この気流に当たる表面積を増大させ、効率よく放熱が行われるようにしている。

20

【 0 0 1 0 】

また、ファンにより生成される気流が、効率よくプローブコネクタのヒートシンクの部分に流れるようにダクトを設けることができる。これは、例えば、プローブコネクタを装着したときに、ダクト内に、ヒートシンクが位置するように、ダクトを構成することにより達成される。

30

【 0 0 1 1 】

ヒートシンクは、プローブコネクタの、このプローブコネクタを装置本体の装着する方向に対して側方となる面である側面に設けるようにできる。

【 0 0 1 2 】

ヒートシンクの凹凸は、複数のフィンにより形成するようにできる。

【 0 0 1 3 】

プローブコネクタ内部には、回路素子を実装された複数の基板が設けられ、基板の回路素子の少なくとも一つとヒートシンクに接続され、回路素子から発生する熱をヒートシンクに伝える伝熱部材を有するようにできる。伝熱部材は、例えばヒートパイプを用いることができる。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、プローブコネクタで発生した熱を、装置本体側の冷却手段により放熱させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施形態を図面に従って説明する。図1は、本実施形態に係る超音波診断装置10の概略構成を示すブロック図である。超音波診断装置10は、被検体に対し超音波を送受するプローブヘッド12を含む超音波プローブ14と、超音波プローブを制御

50

して超音波の送受信を行い、得られた受信信号に基づき超音波画像を提供する装置本体 16 とに大別される。

【 0 0 1 6 】

超音波プローブ 14 は、装置本体 16 に着脱可能なプローブコネクタ 18 を有し、これには接続ピン 20 を備えたプラグ 22 が設けられている。接続ピン 20 と、プローブヘッド 12 の各振動子とは、プローブケーブル 24 によって接続されている。また、プローブコネクタ 18 には、プローブヘッド 12 からの超音波の送受信の制御や、超音波振動子の駆動、受信された信号に対し所定の処理を行うコネクタ側送受信回路装置 26 が収容されている。

【 0 0 1 7 】

装置本体 16 には、プローブコネクタのプラグ 22 を受けるレセプタクル 28 が設けられ、レセプタクル 28 には、プラグ 22 の接続ピン 20 と接続する接続穴 30 が設けられている。プローブコネクタ 18 を装置本体 16 に装着すると、プラグ 22 とレセプタクル 28 が結合し、接続ピン 20 は接続穴 30 に接触する。これにより、超音波プローブ 14 と装置本体 16 とが電氣的に接続される。

【 0 0 1 8 】

装置本体 16 は、本体側送受信回路装置 32 を備えている。本体側送受信回路装置 32 は、コネクタ側の送受信回路装置 26 と協働して、超音波プローブ 14 の超音波の送受等に係る制御を行う。本体側送受信回路装置 32 は、送受制御部 34 の制御に従い動作し、また、送受制御部 34 は、操作パネル 36 より入力されたユーザからの指示に応じて送受信回路装置 32 の制御を行う。取得された受信信号は、画像形成部 38 に送られ、ここで所定の処理が実行されて、B モード断層画像等の所定の画像が形成される。この形成された画像は、例えばディスプレイ 40 に表示され、ユーザに提供される。

【 0 0 1 9 】

前述のようにプローブコネクタ 18 には、超音波の送受信、受信信号の処理等を行う回路の一部が備えられている。これらの回路は、従来装置本体 16 に備えられている送受信回路装置の一部を分離し、更に新たな機能を追加して超音波プローブ 14 側に設けたものである。このような構成を採るのは、一つには、超音波振動子数の増加等に伴い、回路規模が増大し、装置本体のスペースが足りないこと、さらに配線数の増加により、プローブコネクタ 18 に設けられる接続ピン 20 が、コネクタの装置本体 16 に対向する面に収まらなくなる等の理由による。一部の信号処理を超音波プローブ 14 側で行うことにより、接続ピン、接続穴の数の減少を図っている。

【 0 0 2 0 】

このように、プローブコネクタ 18 に回路を内蔵した場合、回路デバイスなどの回路素子からの発熱が問題となる。この発熱は、回路デバイスそのものの故障、コネクタのケースの変形などの問題を生じさせる可能性があり、適切に放熱する必要がある。

【 0 0 2 1 】

装置本体 16 の、プローブコネクタ 18 を装着する部分であるコネクタ装着部 42 は、装置本体 16 の外形からへこんで形成され、ここにプローブコネクタ 18 の少なくとも一部が入り込むようにして装着される。すなわち、装置本体 16 の外形より奥まった位置にレセプタクル 28 が設けられ、このレセプタクル 28 の周囲に、プローブコネクタ 18 の外形とほぼ同形状の凹部としてコネクタ装着部 42 が形成されている。ここにプローブコネクタのプラグ 22 が接続され、プローブコネクタ 18 を装着したときには、これの一部が装置本体 16 の外形より奥へ入り込んだ状態となる。装着時、プローブコネクタ 18 の装置本体 16 に入り込む部分の少なくとも一部には、凹凸形状を有するヒートシンク 44 が設けられている。プローブコネクタ 18 が装着されているとき、プローブコネクタ内部で発生する熱は、このヒートシンクより、装置本体 16 内部へと放熱される。

【 0 0 2 2 】

装置本体 16 内部には、本体側送受信回路装置 32 等の発熱する構成が配置されており、装置本体には、これらを冷やすための冷却手段 46 が設けられている。冷却手段 46 は

10

20

30

40

50

、例えばファンであり、装置本体 16 内部に気流を形成し、この気流により冷却がなされる。また、ファンにより装置本体 16 内部の空気を外部に排出するようにすることができる。この場合、装置本体 16 に外気を導入する導入口を設けるようにできる。逆に、ファンにより装置本体 16 内部に外気を送り込み、別に設けた排出口より、本体内部の空気を排出するようにもできる。ファンの配置は、ファンにより形成される気流が、プローブコネクタのヒートシンク 44 に効率よく当たるように検討されることが好ましく、特に、ダクト等を設け、気流を誘導し、気流がヒートシンク 44 周囲を流れるように構成することも可能である。

【0023】

図 2～4 は、プローブコネクタ 18 の一例を示す図であり、図 2 が斜視図、図 3 が側面図、図 4 が上面図である。各図には、プローブコネクタ 18 を装置本体 16 に装着した状態が示されており、装置本体 16 の本体筐体 48 が示されている。図 2 において、本体筐体 48 の右側部分が、装置本体 16 の内部であり、左側部分は外部である。同様に、図 3 において、本体筐体 48 の右側部分が内部、左側部分が外部であり、図 4 においては、上側部分が内部、下側部分が外部となっている。

10

【0024】

プローブコネクタ 18 は直方体の外形を有し、装置本体 16 の内部に入り込む部分には、複数のフィン 50 を立設して形成されたヒートシンク 44 が設けられている。フィン 50 は、プローブコネクタ 18 の側面、すなわち装着方向（図 2 に矢印 A で示す方向）に対し、側方を向いた面に形成されている。また、それぞれのフィン 50 は、装着方向 A に直交する面内に配置されている。しかし、装着方向 A に平行な方向に配置することもできる。

20

【0025】

図 3，4 に示されるように、フィン 50 の先端は、プローブコネクタ 18 の装置本体 16 の外部に露出する部分 52 の外形よりはみ出さないようになっている。これにより、プローブコネクタ 18 を装置本体 16 に装着したとき、これらの間に隙間が生じないように構成されている。

【0026】

図 5～7 は、前述の図 2 等にしたプローブコネクタ 18 のヒートシンク 44 を覆うように、ダクト 54 が設けられた例を示す図である。図 5 が斜視図、図 6 および図 7 がダクト 54 を破断し、内部のヒートシンク 44 が見えるようにした側面図と上面図である。

30

【0027】

ダクト 54 は、装置本体 16 に設けられたファン 58（図 8，9 参照）まで延び、ファンの生成する気流をヒートシンク 44 まで導いている。気流は、図 5 において下方の開口 56 より、ヒートシンク 44 に沿って上昇し、ヒートシンク 44 の上方で水平に向きを変え、ファンへと流れる。フィン 50 の配置は、この流れに沿った向きとなっており、流れを妨げないようにしている。

【0028】

図 8，9 は、ファン 58 の配置の例を示している。これらの図において、下側が超音波診断装置の正面、すなわち装置の操作者に面する側である。プローブコネクタ 18 は、一般的に装置本体 16 の正面に装着される。図 8 は、ファン 58 を側面に設けた例であり、図 5 において奥に延びているダクト 54 の先にファン 58 が設けられている。図 9 は、装置本体 16 の背面にファン 58 を設けた例である。ダクト 54 は、一旦側面に向かって延び、その後屈曲して側面に沿って背面に延びている。

40

【0029】

図 10 は、プローブコネクタ 18 の内部構造の概略を示した図である。プローブコネクタ 18 の内部には、コネクタ側送受信回路装置 26 の回路素子を実装した基板 60 が配置されている。基板 60 には、IC、トランジスタなどの回路素子を実装されており、そのうち特に発熱量の多い回路素子 62 には、ヒートパイプ 64 が接している。ヒートパイプ 64 の一端は、ヒートシンク 44 に接触し、回路素子 62 で発生した熱をヒートシンク 4

50

4 に効率よく伝達する。ヒートパイプ 6 4 に替えて、金属、例えば銅、アルミニウムなどの高い熱伝導率を有する材料を用いる熱伝導部材とすることもできる。

【 0 0 3 0 】

本実施形態においては、ヒートシンク 4 4 は、平板のフィン 5 0 を複数設けたものとしたが、フィン自身にも凹凸を設けるようにもできる。また、フィンその他、プローブコネクタの表面を波状に形成して、凹凸形状を得ても良い。また、ファンは、装置本体内の空気を排出するためのファンと、特にプローブコネクタに重点をおいて冷却するためのファンを別個に設けるようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 1 】

10

【図 1】本実施形態の超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】プローブコネクタの外形形状の詳細を示す斜視図である。

【図 3】プローブコネクタの外形形状の詳細を示す側面図である。

【図 4】プローブコネクタの外形形状の詳細を示す上面図である。

【図 5】ダクトを用いた例を示す斜視図である。

【図 6】ダクトを用いた例を示す部分断面側面図である。

【図 7】ダクトを用いた例を示す部分断面上面図である。

【図 8】ダクトに気流を生成するファンの配置の一例を示す図である。

【図 9】ダクトに気流を生成するファンの配置の他の一例を示す図である。

【図 10】プローブコネクタの内部の概略構造を示す図である。

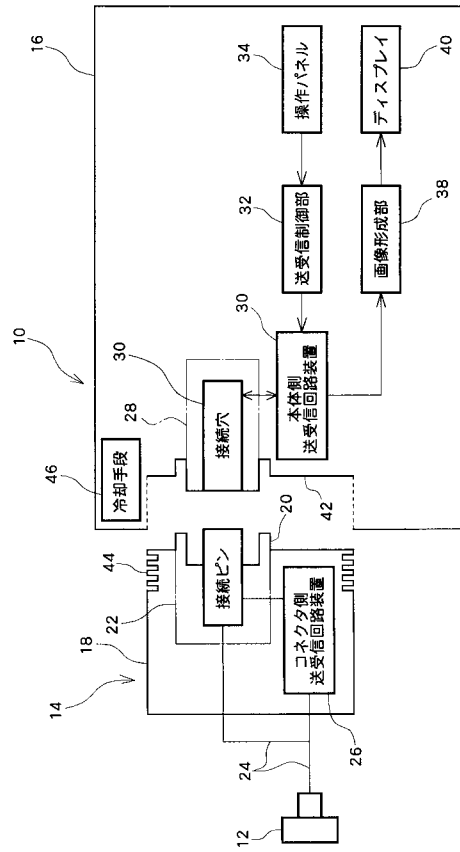
20

【符号の説明】

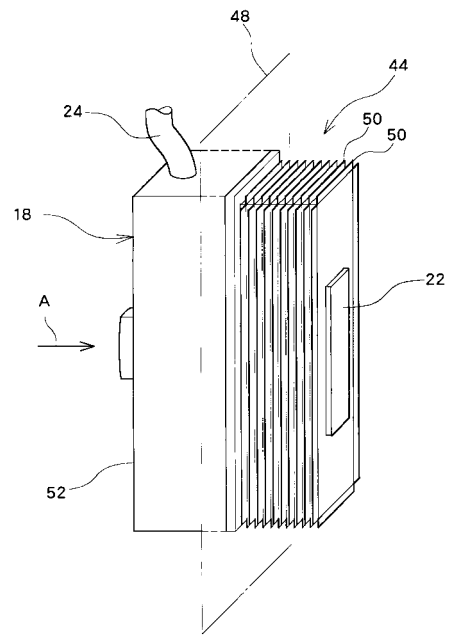
【 0 0 3 2 】

1 0 超音波診断装置、1 4 超音波プローブ、1 6 装置本体、1 8 プローブコネクタ、4 2 コネクタ装着部、4 4 ヒートシンク、4 6 冷却手段、4 8 本体筐体、5 0 フィン、5 4 ダクト、5 8 ファン、6 0 基板、6 2 回路素子、6 4 ヒートパイプ（伝熱部材）。

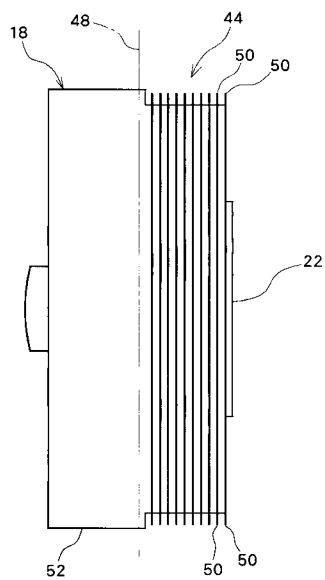
【図 1】



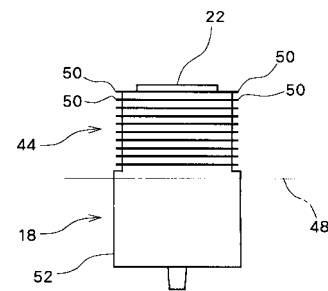
【図 2】



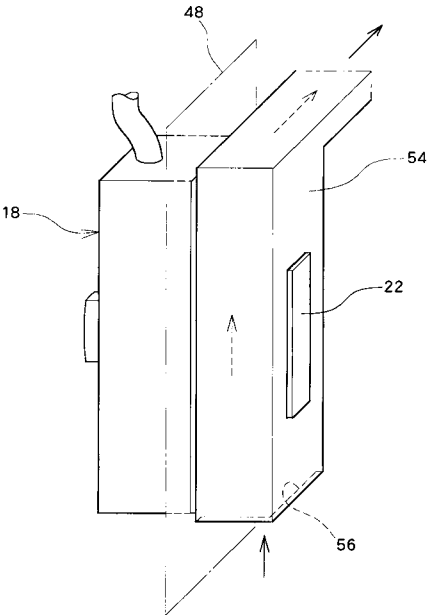
【図 3】



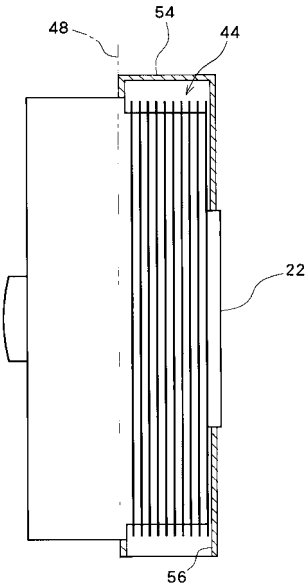
【図 4】



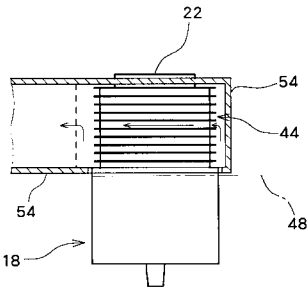
【図5】



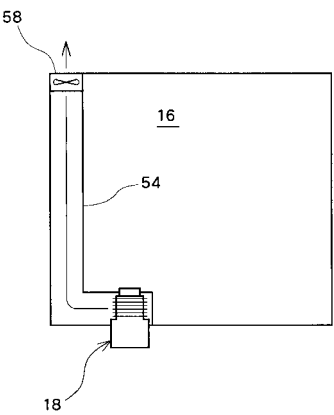
【図6】



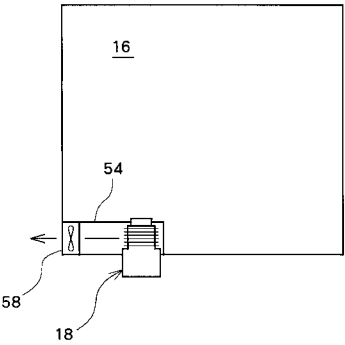
【図7】



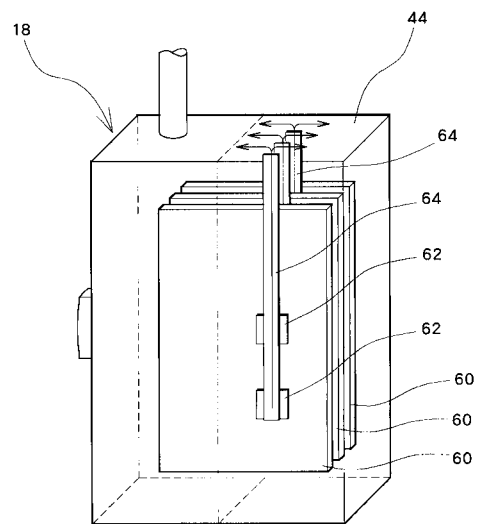
【図9】



【図8】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭 6 1 - 5 8 6 4 3 (J P , A)
実開平 4 - 6 1 8 6 7 (J P , U)
特開平 5 - 1 6 0 5 8 9 (J P , A)
特開平 8 - 3 3 9 8 6 4 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 9 1 7 3 7 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 8 4 8 5 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 6 7 5 0 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 9 1 1 3 0 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 8 5 4 1 1 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 9 8 4 1 3 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 2 4 5 8 3 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 3 3 0 5 0 7 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 8 6 6 5 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 8 / 0 0