

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4076003号
(P4076003)

(45) 発行日 平成20年4月16日 (2008. 4. 16)

(24) 登録日 平成20年2月8日 (2008. 2. 8)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 10/00 (2006. 01)

A 6 1 B 10/00 E

A 6 1 B 5/1455 (2006. 01)

A 6 1 B 5/14 3 2 2

G O 1 N 21/17 (2006. 01)

G O 1 N 21/17 6 2 5

請求項の数 4 (全 55 頁)

(21) 出願番号 特願平11-41820
 (22) 出願日 平成11年2月19日 (1999. 2. 19)
 (65) 公開番号 特開2000-237194 (P2000-237194A)
 (43) 公開日 平成12年9月5日 (2000. 9. 5)
 審査請求日 平成16年12月16日 (2004. 12. 16)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (73) 特許権者 000153498
 株式会社日立メディコ
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100074631
 弁理士 高田 幸彦
 (74) 代理人 100083389
 弁理士 竹ノ内 勝
 (72) 発明者 牧 敦
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
 株式会社 日立製作所 中央
 研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体光計測装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体頭部に光を照射する複数の光照射器と、
 前記被検体頭部内を伝播した光を受光する複数の受光器と、
 該複数の受光器から得られる信号の表示用のチャンネルと前記信号の計測用のチャンネル
 とを表示する表示部と、
 前記計測用のチャンネルを設定するとともに、該計測用のチャンネルごとに前記表示用の
 チャンネルを設定する設定部とを有することを特徴とする生体光計測装置。

【請求項 2】

前記計測用のチャンネルは前記被検体頭部についての計測位置を示すことを特徴とする
 請求項 1 に記載の生体光計測装置。

【請求項 3】

前記表示用のチャンネルごとに、計測に用いるか否か、または前記表示部で表示するか
 否かを選択する選択部を有する請求項 1 または 2 に記載の生体光計測装置。

【請求項 4】

前記表示用のチャンネルに外部からの入力信号を入力するか否かを設定する設定部を有
 することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の生体光計測装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

本発明は生体光計測装置、特に生体内部を光学的に測定し、それによって得られる情報信号にもとづいて生体内部を画像化するために用いられるのに適した生体光計測装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

生体内部を簡便でかつ生体に害を与えずに測定する技術が臨床医療の分野で望まれている。この要望に対し、光を用いた計測は非常に有効である。その第1の理由は、生体内部の酸素代謝機能は生体中の特定色素(ヘモグロビン、チトクロームa₃、ミオグロビン等)、すなわち、光吸収体の濃度に対応し、この特定色素濃度は光(可視から近赤外領域の波長)吸収量から求められ得るからである。第2の理由は、光は光ファイバによる扱いが簡便であるからである。第3の理由は、光計測は、安全基準(ANSI Z 136-1973, JISC6802規格:2 mW/mm²)の範囲内での使用により生体に害を与えないからである。

10

【0003】

このような、光を用いた生体計測の利点を利用して、可視から近赤外の波長の光を生体に照射し、照射位置から10-50mm程度離れた位置での反射光から生体内部を測定する装置が、例えば、特開平63-277038号公報、特開平5300887号公報等に記載されている。また、厚さ100-200mm程度の生体を透過した光から酸素代謝機能のCT画像を計測する装置、すなわち光CT装置が例えば特開昭60-72542号公報、特開昭62-231625号公報に記載されている。

【0004】

20

【発明が解決しようとする課題】

生体に起因する特性を光を用いて測定する生体光計測による臨床応用としては、例えば頭部を計測対象とする場合、脳の酸素代謝の活性化状態及び局所的な脳内出血の計測等が挙げられる。また、脳の酸素代謝に関連して、運動、感覚、さらには思考に及ぶ高次脳機能を計測することも可能である。このような計測においては、非画像よりも画像として計測し表示することにより、その効果は飛躍的に増大する。例えば、局所的な酸素代謝の変化部位の検出では、画像として計測及び表示することが望ましい。

【0005】

画像を取得するためには、多チャンネルの光計測装置が必要であり、そのシステムが特開平9-98972号公報に記載されているが、多チャンネル計測を行う際には、各チャンネルの不具合を迅速に発見できることが実用上重要である。

30

【0006】

本発明の目的は、多チャンネルにより不具合を生じることなく被検体を光計測し、その計測によって得られた情報にもとづく所定の項目の画像を容易に処理及び表示するのに適した生体光計測装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明にもとづく生体光計測装置は、被検体頭部に光を照射する複数の光照射器と、前記被検体頭部内を伝播した光を受光する複数の受光器と、該複数の受光器から得られる信号の表示用のチャンネルと前記信号の計測用のチャンネルとを表示する表示部と、前記計測用のチャンネルを設定するとともに、該計測用のチャンネルごとに前記表示用のチャンネルを設定する設定部とを有することを特徴とする。

40

【0014】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明が適用される光計測装置の一実施例の主要部の構成を示す。本実施例では、被検体、例えば頭部の皮膚に光を照射し、それによって被検体内で反射されその被検体内を通過した光を検出することにより大脳内部を画像化する実施形態を、計測チャンネルの個数すなわち計測位置の数が12、計測すべき信号の数(アナログ/ディジタル変換チャンネルの数)が24の場合で示す。もちろん、本発明は、計測対象として頭部に限らず他の部位、さらには生体以外にも実施可能である。

50

【 0 0 1 5 】

光源部 1 は 4 個の光モジュール 2 から構成されている。各光モジュールは、可視から赤外の波長領域内での複数の波長、例えば 780 nm 及び 830 nm の 2 波長の光をそれぞれ放射する 2 個の半導体レーザから構成されている。これらの 2 波長の値は、780 nm と 830 nm に限定されるものではなく、また、波長数も 2 波長に限定されるものではない。この光源部 1 については、半導体レーザの代わりに発光ダイオードを用いてもよい。この光源部 1 に含まれる全ての半導体レーザ 8 個からの光は、発振周波数の異なる 8 個の発振器で構成されている発振部 3 によりそれぞれ変調される。

【 0 0 1 6 】

図 2 3 は光モジュール 2 内の構成を、光モジュール 2 (1) を例にして示す。光モジュール 2 (1) 内には、半導体レーザ 3 (1-a)、3 (1-b)、及びこれらの半導体レーザの駆動回路 4 (1-a)、4 (1-b) が含まれている。ここで、括弧内の文字については、数字は含まれる光モジュール番号を、a、b はそれぞれ波長 780 nm、830 nm を表す記号を示している。これらの半導体レーザ駆動回路 4 (1-a)、4 (1-b) では、半導体レーザ 3 (1-a)、3 (1-b) に対して直流バイアス電流を印加すると共に、発振器 3 によりそれぞれ異なる周波数 f (1-a)、 f (1-b) の信号をも印加することで、半導体レーザ 3 (1-a)、3 (1-b) から放射される光に変調を与える。この変調として、本実施例では正弦波によるアナログ変調の場合を示すが、もちろん、それぞれ異なる時間間隔の矩形波によるデジタル変調、つまり異なる時間間隔で光を点滅させるデジタル変調を用いてもよい。このようにして変調された光ビームはそれぞれの半導体レーザ毎に集光レンズ 5 により光ファイバ 6 に個々に導入される。個々の光ファイバに導入された 2 波長の光は光モジュール毎に光ファイバ結合器 7 により 1 本の光ファイバ、たとえば照射用光ファイバ 8 - 1 内に導入される。光モジュール毎に、2 波長の光ビームが照射用光ファイバ 8 - 1 ~ 8 - 4 内に導入され、これらの照射用光ファイバの他端から被検体 9 の表面上の異なる 4 個所の照射位置に光が照射される。被検体内で反射されその被検体内を通過した光は、被検体表面上の 5 個所の検出位置から該検出位置に配置されている検出用光ファイバ 10 - 1 ~ 10 - 5 を通してフォトダイオード 11 - 1 ~ 11 - 5 によって検出される。これらの光ファイバの端面は被検体 9 表面上に軽く接触しており、例えば特開平 9 149903 号公報に記載されているプローブにより光ファイバは被検体 9 に装着される。

【 0 0 1 7 】

図 2 4 は、被検体 9 表面上における、照射位置 1 ~ 4 及び検出位置 1 ~ 5 の幾何学的配置例を示す。本実施例では、照射及び検出位置を交互に正方格子状に配置する。隣接する照射及び検出位置の中点を計測位置とすると、この場合、隣接する照射及び検出位置の組合せが 12 通り存在するため、計測位置数すなわち計測チャンネル数は 12 個となる。この光照射及び検出位置の配置は、例えば特開平 9 - 149903 号及びユウイチ・ヤマシタ (Yuichi Yamashita) 他による「近赤外光トポグラフィ計測システム：散乱媒体中に局在する吸収体の画像化 (Near-infrared topographic measurement system: Imaging of absorbers localized in a scattering medium)」、1996 年、レビュー・オブ・サイエンティフィック・インスツルメント、第 67 巻、第 730 ~ 732 頁 (Rev. Sci. Instrum., 67, 730 (1996)) に記載されている。隣接する照射及び検出位置間隔を 3 cm に設定すると、各検出位置から検出された光は、皮膚、頭蓋骨を通過して大脳の情報を有していることが、例えばピー・ダブ・マコーミック (P.W. McCormic) 他による「赤外光の大脳内部の浸透 (Intracerebral penetration of infrared light)」、1992 年、ジャーナル・オブ・ニューロサージェリ、第 76 巻、第 315 ~ 318 頁 (J. Neurosurg., 33, 315 (1992)) により報告されている。

【 0 0 1 8 】

以上のことから、この照射及び検出位置の配置で 12 計測チャンネルを設定すれば、全体として 6 cm x 6 cm の領域にける大脳の計測が可能となる。この実施例では、簡単のために計測チャンネル数が 12 の場合を示しているが、格子状に配置する光照射位置及び光検出位置の数をさらに増加させることにより、計測チャンネルをさらに増加させて計測領

10

20

30

40

50

域を拡大することも容易に可能である。

【 0 0 1 9 】

図 1 において、それぞれの検出用光ファイバ 1 0 - 1 ~ 1 0 - 5 によって検出された光は、検出位置毎に、すなわち各検出位置に対応した検出用光ファイバ毎に独立に 5 個の光検出器たとえばフォトダイオード 1 1 - 1 ~ 1 1 - 5 によって検出される。このフォトダイオードは、高感度な光計測が実現できるアバランシェフォトダイオードであることが望ましい。また、光検出器としては光電子増倍管を用いてもよい。これらのフォトダイオードで光信号が電気信号に変換された後、変調信号の選択的な検出回路、例えば複数のロックイン増幅器から構成されるロックイン増幅器モジュール 1 2 で、照射位置及び波長に対応した変調信号を選択的に検出する。この実施例では、アナログ変調の場合に対応する変調信号検出回路としてのロックイン増幅器を示しているが、デジタル変調を用いた場合、変調信号検出のためにデジタルフィルタもしくはデジタルシグナルプロセッサを用いる。

【 0 0 2 0 】

図 2 5 は、図 1 のロックイン増幅器モジュール 1 2 の構成を示す。まず、図 2 4 の検出位置 1 においてフォトダイオード 1 1 - 1 によって検出される検出信号について、その変調信号分離の説明を行う。「検出位置 1」からは、隣接した「光照射位置 1」、「光照射位置 2」、「光照射位置 3」及び「光照射位置 4」に照射された光を検出することができ、したがって図 2 4 における「計測位置 4」、「計測位置 6」、「計測位置 7」及び「計測位置 9」が計測対象位置となる。ここで、「検出位置 1」からフォトダイオード 1 1 - 1 によって検出された光は、「照射位置 1」、「照射位置 2」、「照射位置 3」及び「照射位置 4」に照射された各 2 波長の光に対応する、変調周波数が $f(1-a)$ 、 $f(1-b)$ 、 $f(2-a)$ 、 $f(2-b)$ 、 $f(3-a)$ 、 $f(3-b)$ 、 $f(4-a)$ 及び $f(4-b)$ である 8 個の信号成分を含んでいる。これらの 8 個の信号成分を含む光信号は 8 個の増幅器 1 4 - 1 ~ 1 4 - 8 を介して 8 個のロックイン増幅器 1 3 - 1 ~ 1 3 - 8 に導入される。8 個のロックイン増幅器 1 3 - 1 ~ 1 3 - 8 には、それぞれ $f(1-a)$ 、 $f(1-b)$ 、 $f(2-a)$ 、 $f(2-b)$ 、 $f(3-a)$ 、 $f(3-b)$ 、 $f(4-a)$ 及び $f(4-b)$ の変調周波数信号が参照信号として与えられている。したがって、「照射位置 1」に照射された 780 nm 及び 830 nm の光信号成分はロックイン増幅器 1 3 - 1 及び 1 3 - 2 によって、「照射位置 2」に照射された 780 nm 及び 830 nm の光信号成分はロックイン増幅器 1 3 - 3 及び 1 3 - 4 によって、「照射位置 3」に照射された 780 nm 及び 830 nm の光信号成分はロックイン増幅器 1 3 - 5 及び 1 3 - 6 によって、そして「照射位置 4」に照射された 780 nm 及び 830 nm の光信号成分はロックイン増幅器 1 3 - 7 及び 1 3 - 8 によってそれぞれ選択的に分離してロックイン検出される。

【 0 0 2 1 】

「検出位置 2」、「検出位置 3」、「検出位置 4」及び「検出位置 5」からそれぞれフォトダイオード 1 1 - 2 ~ 1 1 - 5 によって検出される検出信号についても同様にして所望の光信号成分が選択的に分離してロックイン検出される。すなわち、「検出位置 2」からフォトダイオード 1 1 - 2 によって検出された光信号は 4 個の増幅器 1 4 - 9 ~ 1 4 - 1 2 を介して 4 個のロックイン増幅器 1 3 - 9 ~ 1 3 - 1 2 に導入されて「照射位置 1」に照射された 780 nm 及び 830 nm の光信号成分と「照射位置 2」に照射された 780 nm 及び 830 nm の光信号成分がそれぞれ選択的に分離してロックイン検出され、「検出位置 3」からフォトダイオード 1 1 - 3 によって検出された光信号は 4 個の増幅器 1 4 - 1 3 ~ 1 4 - 1 6 を介して 4 個のロックイン増幅器 1 3 - 1 3 ~ 1 3 - 1 6 に導入されて「照射位置 1」に照射された 780 nm 及び 830 nm の光信号成分と「照射位置 3」に照射された 780 nm 及び 830 nm の光信号成分がそれぞれ選択的にロックイン検出され、「検出位置 4」からフォトダイオード 1 1 - 4 によって検出された光信号は 4 個の増幅器 1 4 - 1 7 ~ 1 4 - 2 0 を介して 4 個のロックイン増幅器 1 3 - 1 4 ~ 1 3 - 2 0 に導入されて「照射位置 3」に照射された 780 nm 及び 830 nm の光信号成分と「照射位置 4」に照射された 780 nm 及び 830 nm の光信号成分がそれぞれ選択的にロックイン検出され、そして「検出位置 5」からフォトダイオード 1 1 - 5 によって検出された光信号

10

20

30

40

50

は4個の増幅器14-21~4-24を介して4個のロックイン増幅器13-21~13-24に導入されて「照射位置2」に照射された780nm及び830nmの光信号成分と「照射位置4」に照射された780nm及び830nmの光成分がそれぞれ選択的にロックイン検出される。

【0022】

なお、図24からわかるように、検出位置が「検出位置2」、「検出位置3」、「検出位置4」及び「検出位置5」である場合の計測対象位置は「計測位置1」及び「計測位置3」、「計測位置2」及び「計測位置5」、「計測位置10」及び「計測位置12」並びに「計測位置8」及び「計測位置11」である。

【0023】

以上のように、波長の数が2で、計測位置の数12の場合は、計測する信号数は24となるため、ロックイン増幅器モジュール12では合計で24個のロックイン増幅器13-1~13-24が用いられる。これらのロックイン増幅器13-1~13-24(チャンネル1~24)から出力されるアナログ出力信号はサンプルホールド回路モジュール16の対応するチャンネルのサンプルホールド回路によってそれぞれ所定時間積算される。その積算終了後スイッチ(マルチプレクサ)17を順次切り替え、それぞれのサンプルホールド回路に蓄積された信号は例えば12ビットのアナログ/デジタル変換器(A/D変換器)18によってデジタル信号に変換され、その変換された全チャンネルの信号は計算機19の外部にある記憶装置に記憶される。もちろん、この記憶は計算機9の内部にある記憶装置になされてもよい。チャンネル番号と記憶装置のアドレスは1:1に対応する。

【0024】

サンプルホールド回路モジュール16を用いない場合は、スイッチ16を高速で繰り返し切り替える。その切り替えごとに各チャンネルのアナログ信号をアナログ/デジタル変換器18によってデジタル信号に変換して、記憶装置20に蓄積し、チャンネルごとに所定の回数取得されたデジタル信号を計算機19によって平均化して、記憶装置20に記憶する。この方式によっても、高周波成分の雑音を低減することができる。

【0025】

計算機19は記憶されているデータをもとにして、脳活動に伴う酸素化ヘモグロビン濃度変化及び脱酸素化ヘモグロビン濃度変化、さらにはこれらヘモグロビン濃度総量としての全ヘモグロビン濃度変化を、例えば、特開平9-19408号公報及び前述アツシ・マキ(Atsushi Maki)他による「無侵襲近赤外光トポグラフィによるヒト脳活動の時空間解析(Spatial and temporal analysis of human motor activity using noninvasive NIR topography)」、1995年、メディカルフィジックス、第22巻、第1997~2005頁(Medical physics, 22, 1997(1995))に記載されている方法で計算し、表示部20にトポグラフィ画像等を表示する。

【0026】

図1において、計算機19はパーソナルコンピュータであってよい。計算機19には操作部22が接続され、該操作部は種々の情報のインプットやアウトプットを行ったり、データの追加や削除をしたりするキーボードやマウス等を含む。

【0027】

図26は、ある検出位置における計測信号30と該計測信号から求められる予測無負荷信号31の経時変化を表すグラフである。このグラフは表示部21に表示されるもので、その横軸は計測時間を表わし、縦軸はヘモグロビン濃度の相対変化量すなわち生体の特定機能(例えば指等、身体の一部を動かすこと等)が働くことによる脳の特定部位のヘモグロビン濃度変化に対応する。予測無負荷信号31は、計測信号30から、負荷を与えた時間(負荷時間) T_s と負荷印加後信号が元に戻るまでの時間(緩和時間) T_2 における信号を除き、負荷前時間 T_1 と負荷印加後時間 T_3 における計測信号31に対して任意関数(ベースライン)を最小二乗法を用いてフィッティングし、求たものである。本実施例では、任意関数を2次の線形多項式を用い、 $T_1 = 40$ 秒、 $T_2 = 30$ 秒、 $T_3 = 30$ 秒として処

10

20

30

40

50

理している。

【0028】

図27は、ある計測位置における酸化及び還元ヘモグロビンの濃度の相対変化量の時間変化を表す、表示部21に表示されるグラフで、これらは32及び33で示されている。横軸は計測時間を表し、縦軸は相対濃度変化量を表す。また、斜線で示した時間が負荷印加時間（右手指の運動期間）である。図26の相対変化量については、無負荷信号31と予測無負荷信号32にもとづき、酸化及び還元ヘモグロビン（ HbO_2 、 Hb ）の濃度の負荷印加による相対変化量は所定の演算処理により求められる。

【0029】

図28及び図29は、それぞれ被検者の左手指及び右手指の運動を負荷として、各計測点の酸化ヘモグロビン濃度の相対変化量の時間変化から作成した、表示部21に表示される等高線画像（トポグラフィ画像）を示す。トポグラフィ画像は、負荷印加時間（図27の斜線期間）中の相対変化量信号32の時間積分値（時間平均値でもよい）を処理部19で計算し、各計測位置間の値はX軸方向及びY軸方向に線形に補間して作成したものである。トポグラフィ画像としては、図28及び図29に示すような等高線の他に、白黒濃淡画像、色彩による識別表示像であってもよい。図28及び図29の画像の比較から、明らかに右手運動時に特定の位置において酸化ヘモグロビン濃度が増加していることがわかる。

【0030】

このような空間的分布の情報を画像として表示することにより計測結果の認識を迅速かつ容易にする。また、図28及び図29に示した画像は、負荷印加時間中の濃度相対変化量の時間積分値で作成したが、同一計測時間ごとの各計測位置の酸化ヘモグロビン濃度の相対変化量によって同様にトポグラフィ画像を作成することも可能である。作成した複数のトポグラフィ画像を、計測時間の順に従って表示あるいは動画として表示すれば、酸化ヘモグロビン濃度の相対変化量の時間変化を捉えることができる。

【0031】

さらに、任意の1計測位置の酸化ヘモグロビン濃度の相対変化量の時間変化と自他計測位置の酸化ヘモグロビン濃度の相対変化量の時間変化の自己及び相互相関関数を計算し、各計測位置における相関関数よりトポグラフィ画像を作成することもできる。各計測位置における相関関数は、時間ずれで定義される関数であるから、同一時間ずれにおける相関関数の値よりトポグラフィ画像を作成し、の順序に従って表示あるいは動画として表示すれば、血液動態変化が伝播していく様子を可視化することができる。ここでは、酸化ヘモグロビン濃度の相対変化量を代表的に用いて説明しているが、還元ヘモグロビン濃度の相対変化量あるいは酸化及び還元ヘモグロビン濃度の相対変化量の和で計算される総ヘモグロビン濃度相対変化量も同様にトポグラフィ画像を作成することができる。

【0032】

図30は、上記記載の方法で作成されたトポグラフィ画像34を、被検者の脳表面画像35と重ねあわせた表示例を示す。トポグラフィ画像34は、生体の機能に関連して変化した脳の血液動態の変化であるため、脳表面画像と重ねあわせて表示することが望ましい。脳表面画像35は3次元MRIあるいは3次元X線CTで計測し表示する。トポグラフィ画像34は、各計測位置の座標を脳表面に位置するように座標変換し、座標変換した後の各計測位置間の値を検出位置から得られる信号にもとづいて統計学的処理、具体的にはたとえばスプライン処理と呼ばれる保管処理、を行うことにより求めてトポグラフィ画像を作成する。作成したトポグラフィ画像34と脳表面画像35を重ねあわせて表示するとき、重ねたトポグラフィ画像34の色を半透明として、下に位置する脳表面画像が透けて見えるようにする。

【0033】

図92は、図1に示される光計測装置を用いて被検体の計測を行う場合の、本発明にもとづく一例としての計測フローを示す。計測時の詳細については図2～22を参照しながら後述するが、図92の計測フローからわかるように、計測時は、大まかには、ステップS921において光計測装置のプログラムが立ち上げられると、画面がステップ922～9

10

20

30

40

50

26のように遷移し、ステップ927で計測が終了する。

【0034】

図92において、ステップ922で表示される画面は後述の図4に示される画面で、この画面で計測モードが選択される。ステップ923で表示される画面は後述の図6に示される画面で、ここで装置初期設定及び計測位置表示が行われる。計測位置は計測信号との対応がわかるように表示される。ステップ924で表示される画面は後述の図10に示される画面で、ここで計測を開始し、マーク入力を行うことができる。ステップ925で表示される画面は後述の図14に示される画面で、ここで計測信号が表示される。ステップ926では後述の図8に表示される画面で、ここで、計測された信号をファイルとして登録することができる。ステップ923～925における画面は図93に示されるように1画面中に表示され得る。

10

【0035】

図2は、図1に示される光計測装置を用いて被検体の計測を行う、本発明にもとづく一例としてのフロ－を示す。操作は、オペレ－タが、図3～22に示される、表示部21の画面表示面に表示される画面を見ながら順次進めて行くことができるようになっている。

【0036】

装置のオペレ－ティングシステムが立ち上げられると、まず図3に示されるメインメニュー－選択用の初期画面が表示される（S1）。図3において、ボタン301を選択すると計測処理に進み、ボタン302を選択するとデ－タ解析に進み、ボタン303を選択すると、プログラムを終了する。

20

【0037】

今、ボタン301が選択されたとすると、図3に示される初期画面は消去されて、計測処理に進み、はじめに、図4に示される条件入力画面が表示部21の表示面中央に表示される（S2）。図4において、各部の意味や機能は次の通りである。

401：タイトル（行われる検査の名称）を入力するバ－である。

402：日付及び時間を表示する部分で、デフォルト（自動的に表示される数字や文字）で画面表示時の日付及び時間が表示される。

403：刺激の種類（例えば指運動、書字、発語、薬剤投与等）を入力する部分である。リスト表示ボタン（逆三角ボタン）を押してリストボックス内から既に登録してある種類を選択する。選択した種類は背景色を変えたり、反転して表示される。デ－タは追加、削除、置換ができる。

30

404：刺激入力部で選択された種類項目を削除することができる。

405：計測モ－ドを選択する部分である。計測モ－ドは計測チャンネルの数と計測する面の数によって決まるものである。例えば計測チャンネル数が12で、計測する面の数が2の場合を計測モ－ド1とする、が如きである。

406：自由なメモ書き部分である。

407：被検者名を入力する部分である。

408：被検者の年齢を入力する部分である。

409：被検者の性別を入力する部分である。

410：被検者の種類すなわち患者か健常者かを入力する部分である。

40

411：設定終了ボタンである。

412：初期画面に戻るためのボタンである。

【0038】

以上のような条件を入力し、設定した後、ボタン412を押すと図4に示される条件入力画面は消去され、フロ－は初期画面表示に戻るが、ボタン411を押すと、図4に示される条件入力画面は消去され、図5に示されるゲイン調整中表示画面が表示面中央に表示される（S3）。これは計測系が自動ゲイン調整中であることを表し、調整が終了すると、図5に示されるゲイン調整画面は消去され、図6に示される計測位置表示画面が表示面中央に表示される（S4）。この画面はこの後表示部21の表示面の所定位置に基本的に常時表示される。この計測位置表示画面を常時表示することで、多数ある計測信号と実際の

50

計測位置との対応を容易かつ迅速に把握することが可能となる。ここで、通常、図 1 の照射用光ファイバ 8 - 1 ~ 8 - 4 及び検出用光ファイバ 10 - 1 ~ 10 - 5 は、被検者がかぶるヘルメットに固定される。従って、計測チャンネル番号をヘルメット上に明示し、図 6 中の 602 の番号との位置関係を、予め明確にさせておけば、さらにオペレータの認知を助ける。

【0039】

図 6 において、601 は選択された計測モードを表示する部分であり、表示される計測位置表示画面は選択された計測モードに対応したものとなる。602 は計測面の計測チャンネルの数を表示する部分である。603 は照射用及び検出用光ファイバの設定位置、すなわち光照射位置及び検出位置を表す。604 は計測チャンネルの番号を表し、自動ゲイン及び照射光量調整がうまくいった場合は、計測チャンネルが緑色で表示される。

10

【0040】

ゲイン及び照射光量調整がうまくいかなかったために計測することが不適切な計測チャンネルが 1 つでもある場合は、その計測チャンネルは赤色で表示される。この場合はまた、図 7 に示される異常表示画面が図 6 に示される計測位置表示画面の近傍に表示される (S5)。ゲイン及び照射光量調整がうまくいかない場合は、赤色表示の左右又は上下の計測位置に問題がある可能性があることを意味する。赤色表示の場合は、光ファイバの設定が悪いと考えられるので、光ファイバの設定のし直しが必要である。そこで、光ファイバの再設定後、図 7 において、701 が図 3 あるいは図 4 の画面に戻って計測を中止するときに用いられる。図 7 のボタン 702 を押すと、図 7 に示される異常表示画面が消去され、図 5 に示されるゲイン調整中表示画面が表示されて、再度自動ゲイン及び照射光量調整が行われる。ゲイン及び照射光量調整後、再度異常がある場合には、図 5 に示されるゲイン調整中表示画面を消去し、再度図 6 に示される計測位置表示画面の異常計測チャンネルを赤色表示し、図 7 に示される異常表示画面を図 6 に示される計測位置表示画面の近傍に表示する。異常が生じない場合には、図 5 に示されるゲイン調整中表示画面を消去し、図 6 に示される計測位置表示画面中の全計測チャンネルを緑色表示に変え、図 8 に示されるファイル作成画面が表示される。

20

【0041】

図 7 において、703 は異常を無視する場合に押すボタンで、このボタンを押すと、図 6 に示される計測位置表示画面中の異常計測チャンネルを無視し (赤色表示のまま)、図 8 に示されるファイル作成画面が表示される (S6)。異常の有無にかかわらず、図 8 に示されるファイル作成画面は表示面内中央に表示され、図 6 に示される計測位置表示画面は、図 8 に示されるファイル作成画面の表示に伴い、表示面内の左下に位置が移動する。この表示方法により、オペレータは常に入力すべき条件に注目することが可能となる。

30

【0042】

図 8 において、各部の意味や機能は次の通りである。

801 : ファイル名を入力する部分である。

802 : ボタン 804 で選択されている階層に存在する、全てのファイルのリストを表示するための部分で、例えばここには以前に計測したデータ名を表示する。

803 : 現在のパスを表示する部分である。

40

804 : ディレクトリリスト (階層リスト) を表示する部分である。

805 : 計測処理に進むことの許可を与えるボタンである。

806 : キャンセルして図 4 の条件入力画面に戻るために押すボタンである。このボタンを押すと、図 8 に示されるファイル作成画面及び図 6 に示される計測位置表示画面は消去され、図 4 に示される条件入力画面が表示される。

807 : 図 9 に示されるディレクトリ作成画面を表示して、新しいディレクトリを作成するときに用いるボタンである。このボタンを押すと、ディレクトリ作成画面は若干ずれた状態で図 8 に示されるファイル作成画面上に重なって表示される。このとき、図 9 に示されるディレクトリ作成画面は操作できない。

808 : ドライブの指定を行うためのボタンである。

50

【 0 0 4 3 】

ボタン 8 0 7 を押すと、図 9 に示されるディレクトリ作成画面が表示される (S 7)。図 9 において、9 0 1 は作成するディレクトリ名を入力する部分、9 0 2 はディレクトリ作成終了のボタン、9 0 3 はキャンセルボタンで、いずれのボタンを押した場合でも、図 9 に示されるディレクトリ作成画面は消去され、図 8 に示されるファイル作成画面に戻る。

【 0 0 4 4 】

図 8 において、ボタン 8 0 5 を押すと、図 8 に示されるファイル作成画面は消去され、図 1 0 に示される計測画面が表示面内左上に表示され (S 8)、図 1 4 に示される計測データ時系列表示画面が表面内右大部分に単数又は複数表示される (S 1 1)。この際、実際の計測位置に対応した位置に時系列グラフを配置してもよい。図 1 0 は、計測の実行をコントロールするのに用いられる。図 1 0 において、各部の意味や機能は次の通りである。

1 0 0 1 : Info を選択するボタンで、Info を選択すると、図 1 1 に示されるように、サブメニュー - として Condition 又は Tuneup を選択する画面が表示される。図 1 1 のサブメニュー - 内の Condition を選択すると、図 4 と同じ条件入力画面が表示される (S 9)。これは、現状確認あるいは追加の条件入力为目的である。図 1 1 のサブメニュー - 内の Tuneup を選択すると、図 1 2 に示される計測条件及び表示条件の入力画面が表示される (S 1 0)。S 9 又は S 1 0 において、キャンセルボタンを押すと、図 4 に示される条件入力画面又は図 1 2 に示される計測条件及び表示条件入力画面が消去され、図 1 0 の計測画面に戻る。

1 0 0 2 : Option を選択するボタンで、Option を選択すると、図 1 3 に示されるようにサブメニュー - 画面が表示される。ここでは、後述する計測中のグラフ表示条件、データのバックアップ間隔及び他計測機器から出力される信号等の条件を入力するが、自動的に前回の計測時に設定した値が反映されるという学習機能の故に毎回設定する必要はない。

1 0 0 3 : データ取得時間間隔を指定して表示する部分である。

1 0 0 4 : データ取得回数 (サンプリング回数) を表示する部分である。

1 0 0 5 : 計測経過時間 (計測開始からの時間) を表示する部分である。

1 0 0 6 : 次の計測状態を表示する部分である。

Run : 計測中

Completion : 計測正常終了

Overrun : A / D 変換器のオ - バ - フロ - による計測異常終了

Stop : その他の計測異常終了

File error : 計測ファイル書き込みエラー -

Back up file error : バックアップファイル書き込みエラー -

1 0 0 7 : 計測開始用のボタンである。このボタンを押すと、計測が行われ、図 1 4 中の各軸に計測データ時系列信号グラフが表示される (S 1 1)。表示されるグラフは、例えば変化率を表すが、元信号あるいは Hb 濃度等を表示してもよい。

1 0 0 8 : データ取得終了用のボタンである。

1 0 0 9 : 計測及び検査終了用のボタンである。

1 0 1 0 : マ - クボタン 1 0 1 1 押下後の経過時間を表示する部分である。これにより、いちいちストップウォッチで刺激時間を管理しなくともよくなるという便利さが与えられる。

1 0 1 1 : マ - クボタンである。計測中に図 1 4 のグラフに縦線からなるマ - クを入れるためのものである。普通は、このマ - クはデータ解析時の参照用として刺激開始終了時に入力するが、計測中に時刻を記録しておきたい事象が発生した場合に任意に入力してもかまわない。また、外部機器より自動的にマーク入力信号が入れられる場合には、このボタンを押下しなくても図 1 4 中にマークが表示される。また、マーク入力時に音を発生する場合もある。

【 0 0 4 5 】

図 1 2 に示される計測条件及び表示条件の入力画面においては、選択された計測モードに応じた計測条件が表示される。計測条件は、計測チャンネル (計測位置)、A / D 変換器のチャンネル、波長、信号増幅率等の対応を表す。また、ここで、計測するチャンネルの

10

20

30

40

50

指定及びグラフ表示するチャンネルの指定をすることもできる。さらに、空いているチャンネルに別の信号を入力することを指示することもできる。図 1 2 の画面において各部の意味や機能は次の通りである。

1 2 0 1 : 選択された計測モードで使用している波長ごとに計測条件及び表示条件を示す表があり、提示したい波長に関する表をこのタブを用いて選択する。

1 2 0 2 : グラフ表示の要否を指定し、表示する部分である。Trueはグラフ表示を意味し、falseはグラフ非表示を意味する。予め、グラフ非表示にしたい計測チャンネルごとに選択しておき(Visible列の中でクリックすると選択されて背景色が変わるか又は反転表示される)、1 2 1 2のFalseボタンを指定することで、選択した計測チャンネルがTrueからFalseに変わる。

10

1 2 0 3 : ロックインアンプのゲインを表示する部分である。

1 2 0 4 : A / D 変換器のダイナミックレンジを表示する部分である。1 2 0 3 及び 1 2 0 4 には自動ゲイン調整で決定された値が表示される。

1 2 0 5 : 波長を表示する部分である。

1 2 0 6 : 信号の種類を表示する部分である。Opticalは光計測を意味する。例えば、脳波信号を追加チャンネルで同時に計測する(1 2 0 8で追加を指定できる)場合には、EEGとオペレータが入力する。データ解析時に、Optical以外の信号を区別して処理ができる。

1 2 0 7 : 計測チャンネルの番号を表示する部分である。

1 2 0 8 : A / D 変換器のチャンネル番号の有効(True)・無効(False)を指定し表示する部分である。指定方法は1 2 0 2の場合と同じである。Falseにした場合は、指定したチャンネルでの計測は行われない。

20

1 2 0 9 : 1 2 0 2 ~ 1 2 0 8 の選択した位置に文字列、数字等を入力するものである。

1 2 1 0 : A / D 変換器のダイナミックレンジを変更する部分である。1 2 0 4 選択時に有効となる。

1 2 1 1 : ロックインアンプのゲインを変更する部分である。1 2 0 3 選択時に有効となる。

1 2 1 2 : 1 2 0 2 及び 1 2 0 8 列内のTrue及びFalseの切り替えを行う部分である。

1 2 1 3 : 表示される計測モードを選択する部分である。Eachは表示する表を波長別に複数の表で表示し、Allは全計測チャンネルを1枚の表で表示する。

30

1 2 1 4 : 設定を終了するためのボタンである。

1 2 1 5 : 設定をキャンセルするためのボタンである。

【 0 0 4 6 】

図 1 2 の画面によれば、計測条件(1 2 0 3 ~ 1 2 0 8)のモニタとグラフ表示(1 2 0 2)条件を1画面で表し、確認と設定変更が簡便に行える。また、他計測機器(装置)の信号をこの画面を用いて取り込むこともできる。さらに、図 1 2 の画面は、入力信号の計測要否をオペレータが選択して使用する条件を入力する唯一の画面である。

【 0 0 4 7 】

図 1 3 に示される、図 1 0 の計測画面中のOptionのサブメニュー画面では、何を選択するかによって次のような画面がそれぞれ表示される。ただし、図 1 3 においては、選択されるべきTrigger Pulse及びExternal Triggerの表示は省略されている。

40

Graph : 図 1 4 のグラフの表示条件入力画面(図 1 5)

Backup : ファイルバックアップ条件入力画面(図 1 6)

Other CH : 他計測機器出力信号の入力設定画面(図 1 7)

Trigger Pulse : 矩形波出力信号設定画面(図 1 8)

External Trigger : 外部入力トリガ - 同期計測条件設定画面(図 2 0)

Measurement

Parameter : 計測データ取得条件設定画面(図 2 1)

Prescan : 計測信号確認画面(図 2 2)

Position : 計測位置表示画面(図 6)(ステップ S 6 への戻り)

50

図 15 ~ 18、20 ~ 22 の画面について、その各部の意味や機能を以下に説明する。

【 0048 】

図 15 (図 14 のグラフの表示条件入力画面) (S 12)

1) . X 軸のレンジを入力する。レンジの入力には、1501で行う倍率での入力と、1503で行う、表示する時間での入力との2種類の入力方法がある。

1501 : グラフの X 軸の表示倍率入力を選択するボタンである。

1502 : グラフの X 軸の表示倍率をパーセント入力する部分である。例えば 100% のとき 3600 秒の期間を表示する場合に、1000% に変更すると 360 秒の範囲となる。この場合 360 秒を越えると、画面が左にスクロールする。具体的には、362 秒のデータが取得されると、図 14 のグラフの X 軸の範囲は 2 秒から 362 秒の信号を表示する。

1503 : グラフの X 軸の表示時間入力を選択するボタンである。このボタンが選択されると自動的に 1501 は非選択となる。1501 と 1503 のボタンは互いに排他的なものである。

1504 : グラフの X 軸の表示時間を入力する部分である。

1505 : 1504 で指定された表示時間内に取得されるデータ数を表示する部分である。

2) . Y 軸のレンジを入力する。

1506 : グラフの Y 軸の表示倍率を入力する部分である。X 軸の倍率入力の場合と考え方は同じである。

3) . 図 14 のグラフ表示の形式を選択する。

1507 : 計測チャンネル順に全チャンネル(図 12 で表示選択したすべてのチャンネル)を表示することを選択するボタンである。このボタンが選択されると、各計測チャンネルの計測に用いられる波長数(実施例では 2 波長)と同数の図 14 の画面が重ならないで表示される。このとき、第 1 画面は第 1 波長の、計測チャンネル順の信号を表示し、第 2 画面は第 2 波長の、計測チャンネル順の信号を表示する。特に設定しなければ、Together が選択される。この際、信号を、図 14 のように計測チャンネル順に表示してもよいが、計測位置と対応した位置に配置してもよい。

1508 : 全チャンネルを一つのウィンドウ内に表示するボタンである。

1509 : 各チャンネルごと個別のウィンドウ内にグラフを表示するためのボタンである。さらに表示方法の種類として以下の2種類がある。

Title : グラフをタイル状に並べて表示する。

Cascade : グラフを重ねて表示する。

1510 : 指定した 1 チャンネルだけのグラフを表示する(図 12 で表示するチャンネルが選択できる)。

1511 : グラフの表示をしないことを強いるための部分である。

1512 : 設定を終了するための部分である。設定終了により画面表示は図 10 の画面表示に戻る。

1513 : キャンセルをするための部分である。キャンセルの場合も画面表示は図 10 の画面表示に戻る。

【 0049 】

図 16 (ファイルバックアップ条件入力画面) (S 13)

これは、計測中に停電が起こった場合や、図 8 のファイル作成画面で指定したファイルが何らかの原因で壊れた場合を予想して、計測中に随時データをバックアップする機能の条件を設定するものである。

1601 : バックアップの可否を指定する部分である。

1602 : バックアップ間隔時間を入力する部分である。

1603 : バックアップファイル名をフルパスで入力する部分である。

1604 : ディレクトリ、ファイルを参照する部分である。図 8 のファイル作成画面が表示され、指定ファイル名が 1603 の Backup File Name エリアに入る。1605 : 設定終

10

20

30

40

50

了ボタンである。設定終了により画面表示は図 1 0 の画面表示に戻る。

1 6 0 6 : キャンセル用ボタンである。キャンセルの場合も画面表示は図 1 0 の画面表示に戻る。

【 0 0 5 0 】

図 1 7 (他計測機器出力信号の入力設定画面) (S 1 4)

この画面を使って他計測機器から出力される信号を、空いている A / D 変換器チャンネルデータを取得する。取得する際の A / D 変換器のチャンネル番号、信号の種類名 (E E G 等) 、 A / D 変換器のダイナミックレンジを選択する。

1 7 0 1 : 空いている入力用の A / D 変換器のチャンネル番号を表示する部分である。空いている A / D 変換器のチャンネルの一番若い番号が自動的に割り当てられる。

10

1 7 0 2 : 信号の種類名を入力する部分である。

1 7 0 3 : その他の入力の A / D 変換器のダイナミックレンジを選択する部分である。

1 7 0 4 : 設定終了用ボタンである。設定終了により画面表示は図 1 0 の画面表示に戻る。

。

1 7 0 5 : キャンセル用ボタンである。キャンセルの場合も画面表示は図 1 0 の画面表示に戻る。

【 0 0 5 1 】

図 1 8 (矩形波出力信号設定画面) (S 1 5)

本光計測装置から定期的に矩形電圧信号を出力する。この信号を他の計測機器 (脳波計等) に入力することで、計測時刻を機器間で厳密にあわせることが可能となる。矩形波信号は例えばパソコンのシリアルポートから出力する。

20

【 0 0 5 2 】

出力する矩形波信号には、図 1 9 に示されるように、3 種類ある。1 種類目は開始時のみ出力する矩形波信号である。2 種類目は計測終了まで定期的に出力する矩形波信号である。3 種類目は図 1 0 のマ - クボタン 1 0 1 1 を押すことと同期して出力する矩形波信号である。図 1 8 の画面でこれらの3 種類の矩形波信号の条件を設定することができる。

1 8 0 1 : 矩形波出力の要否を選択する部分である。

1 8 0 2 : 矩形波出力する端子を選択する部分である。

1 8 0 3 : 1 種類目の矩形波の時間幅を入力する部分である (図 1 9 の A 参照) 。

1 8 0 4 : 1 種類目の矩形波の繰り返し回数を入力する部分である (図 1 9 の B 参照) 。

30

1 8 0 5 : 2 種類目の矩形波の繰り返し回数を入力する部分である (図 1 9 の C 参照) 。

1 8 0 6 : 2 種類目の矩形波の時間幅を入力する部分である (図 1 9 の D 参照) 。

1 8 0 7 : 3 種類目の矩形波の時間幅を入力する部分である (図 1 9 の E 参照) 。

1 8 0 8 : 設定終了用ボタンである。設定終了により画面表示は図 1 0 の画面表示に戻る。

。

1 8 0 9 : キャンセル用ボタンである。キャンセルの場合も画面表示は図 1 0 の画面表示に戻る。

【 0 0 5 3 】

図 2 0 (外部入力トリガ - 同期計測条件設定画面) (S 1 6)

この画面は、外部からのトリガ - 信号に同期して計測する場合に使用する画面である。同期計測することで、他計測機器や刺激装置などと完全に時間の同期が取れる。

40

2 0 0 1 : 外部入力トリガ - 同期計測の要否を指定する部分である。

2 0 0 2 : 外部入力トリガ - 信号に用いる A / D 変換器のチャンネル番号を入力する部分である。

2 0 0 3 : 1 回のトリガ - 信号に対する計測時間を入力する部分である。

2 0 0 4 : トリガ - 信号と認識される電圧値の閾値を入力する部分である。

【 0 0 5 4 】

2 0 0 5 : 設定終了用ボタンである。設定終了により画面表示は図 1 0 の画面表示に戻る。

。

2 0 0 6 : キャンセル用ボタンである。キャンセルの場合も画面表示は図 1 0 の画面表示

50

に戻る。

【 0 0 5 5 】

図 2 1 (計測デ - タ取得条件設定画面) (S 1 7)

ここでは、A / D 変換器のチャンネルの操作周波数 (Burst Rate)、A / D 変換器の 1 チャンネル当たりのサンプリング周波数 (Conversion Rate)、取得デ - タの加算平均回数 (Number of Samples)、取得デ - タの加算時間 (Acquisition Time)、デ - タ取得時間間隔 (Sampling Period: 図 1 0 の 1 0 0 3 と同じ) 及び前計測時間を設定することができる。

2 1 0 1 : Burst Rateを表示、入力する部分である。

2 1 0 2 : Conversion Rateを表示、入力する部分である。

2 1 0 3 : 1 回のサンプリングで取得するサンプル数を表示、入力する部分である。

2 1 0 4 : データ取得時間を表示する部分である。

2 1 0 5 : データ取得時間間隔を表示、入力する部分である。

2 1 0 6 : 計測時間を表示、入力する部分である。

2 1 0 7 : 設定終了用ボタンである。設定終了により画面表示は図 1 0 の画面表示に戻る。

2 1 0 8 : キャンセル用ボタンである。キャンセルの場合も画面表示は図 1 0 の画面表示に戻る。

【 0 0 5 6 】

図 2 2 (計測信号確認画面) (S 1 8)

本画面は、必要に応じて本計測に入る前に予備計測を行い、オペレ - タが信号状態を確認するのに用いられる。グラフ表示される信号の値は電圧値を表す。

2 2 0 1 : デ - タ取得間隔を表示する部分である。

2 2 0 2 : デ - タ取得回数 (サンプリング数) を表示する部分である。

2 2 0 3 : 計測経過時間を表示する部分である。

2 2 0 4 : 計測状態を表示する部分である (図 1 0 参照) 。

2 2 0 5 : グラフの X 方向の倍率を指定する部分である (図 1 5 参照) 。

2 2 0 6 : 予備計測結果を書くチャンネルごとに数値で表示する部分である。

2 2 0 7 : 出力信号確認開始用ボタンである。このボタンを押すと、図 1 5 に示される画面で設定されたグラフのスタイルに応じて、単数あるいは複数の、図 1 4 に示される画面内に計測信号を表示する。

2 2 0 8 : 計測中断用ボタンである。

2 2 0 9 : 予備計測終了用ボタンである。このボタンを押すと、表示画面は図 1 0 の画面に戻る。

【 0 0 5 7 】

図 9 4 は図 1 に示される光計測装置を用いて計測処理後のデータ解析 (演算処理) を行う場合の、本発明にもとづく一例としての解析フローを示す。データ解析時の詳細については図 3 1 ~ 6 8 を参照しながら後述するが、図 9 4 のデータ解析フローからわかるように、データ解析時は、大まかには、ステップ 9 4 1 において光計測装置のプログラムが立ち上げられると、画面がステップ 9 4 2 ~ 9 4 6 のように遷移し、ステップ 9 4 7 でデータ解析が終了する。

【 0 0 5 8 】

図 9 4 において、ステップ 9 4 2 で表示される画面は後述の図 3 3 に示される画面で、ここでデータ解析モードが選択される。ステップ 9 4 3 で表示される画面は図 3 4 に示される画面で、ここでは登録されてあるデータファイルを読み込むことができる。ステップ 9 4 4 で表示される画面は図 4 3、4 8、4 9 等 に示される画面で、ここでデータ処理方法 (演算処理方法) が設定される。ステップ 9 4 5 で表示される画面は図 5 3 に示される画面で、ここで画像が作成され、ステップ 9 4 6 において、表示される図 6 3 に示される画像を通じてファイルとして登録される。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

図 3 1 は、図 1 に示される光計測装置を用いて計測処理を行った後デ - タ解析（演算処理）を行う、本発明にもとづく一例としてのフロ - を示す。

【 0 0 6 0 】

計測処理終了後、図 3 に示されるメ - ンメニュー - 選択用の初期画面に戻って、その初期画面中のボタン 3 0 2 を押すと、デ - タ解析ステップに進み、図 3 に示される初期画面に代って図 3 2 に示される処理選択画面が表示される（ S 2 0 ）。図 3 2 において、各部の意味や機能は次の通りである。

3 2 0 1：画像作成処理を選択するボタンである。

3 2 0 2：作成あるいは処理された画像及びグラフ表示モ - ドを選択するボタンである。

3 2 0 3：このボタンを押すと、選択された処理に進むことができる。

3 2 0 4：終了ボタンで、このボタンを押すと、初期画面に戻る。

10

【 0 0 6 1 】

図 3 2 において、ボタン 3 2 0 3 を押すと、図 3 3 に示される解析モ - ド選択画面 3 3 が代って表示される（ S 2 1 ）。同図において、ボタン 3 3 0 1 を押すと、加算平均解析モ - ドに、ボタン 3 3 0 2 を押すと、非加算平均解析モ - ドにそれぞれ進み、ボタン 3 3 0 3 を押すと、処理選択画面に戻る。ボタン 3 3 0 1 及び 3 3 0 2 のいずれかが押された場合は、図 3 4 に示されるファイル読み込み画面が代って表示される（ S 2 2 ）。図 3 4 において、各部の意味や機能は次の通りである。

3 4 0 1：フォルダ（ディレクトリ）を指定するボタンである。

3 4 0 2：上位階層フォルダに移動するとき用いられるボタンである。

3 4 0 3：フォルダを新規に作成するとき用いられるボタンである。

3 4 0 4：一覧表示を指定するボタンで、これを押すと、ディレクトリの内部にある内容を表示することができる。

20

3 4 0 5：ボタン 3 4 0 4 を押して得られるディレクトリの内容よりもさらに詳細な内容を表示するのに用いられるボタンである。

3 4 0 6：ディレクトリ内のフォルダ及びファイルを表示するのに用いられるボタンである。

3 4 0 7：ファイル名を入力するのに用いられるボタンである。このボタンを押すと、ボタン 3 4 0 6 を選択して表示されるファイルのファイル名が自動的に表示される。

3 4 0 8：ファイルの種類を選択するボタンである。ここで選択された種類のファイルがボタン 3 4 0 6 を押すことで表示される。

30

3 4 0 9：選択されたファイルを読み込み、次に進むのに用いられるボタンである。

3 4 1 0：キャンセルボタンで、これを押すと、図 3 3 に示される画面に戻る。

【 0 0 6 2 】

図 3 4 において、ボタン 3 4 0 9 を押すと、図 3 5 に示されるマ - ク編集画面及び図 3 6 に示されるマ - ク編集補助画面が同時に表示される（ S 2 3 ）。この場合、前者の画面が左側に、後者の画面が右側に互いに近接して表示される。マ - ク編集補助画面には、マ - ク編集画面に表示されているマ - クが示す時刻あるいはサンプリングカウントがマ - クの順に表示される。マ - ク編集補助画面では、チェックマ - クを消去してボタン 3 6 0 5 を押すと、マ - ク編集画面画面上のマ - クが消え、マ - ク編集補助画面上の値も消える。

40

【 0 0 6 3 】

後述のように、ボックス 3 6 0 3 に追加したい時刻あるいはサンプリングカウントを入力してボタン 3 6 0 4 を押すと、マ - ク編集画面上にマ - クが追加され、マ - ク編集補助画面上にも値が追加される。

【 0 0 6 4 】

マ - ク編集のもう一つのやり方はマウスカ - ソルの位置を表すマウス編集線 3 5 1 5（マウスに連動して動く）を用いることである。この場合は、その線の動かした位置（時刻及びカウント数）はボックス 3 5 0 4 及び 3 5 0 7（後述）に数字として表示される。望みに応じた位置でボタン 3 5 1 0 を押すとマ - ク編集画面上にマ - クが追加され、マ - ク編集補助画面に数値が追加される。既にあるマ - クにマウス編集線 3 5 1 5 がくると、ボタ

50

ン 3 5 0 9 (後 述) が アクティブ (ボタン が 押 せ る よう に な る こ と) と な り、 ボタン 3 5 1 0 を 押 す と、 そ の マ - ク は 消 去 さ れ る。

【 0 0 6 5 】

マ - ク 追 加 の た め の さ ら に も う 一 つ の や り 方 が 存 在 す る。 こ の 場 合 は、 ボ ッ ク ス 3 5 0 8 (後 述) に、 マ - ク を 入 れ た い カ ウ ン ト 数 を 入 力 し て、 ボタン 3 5 0 9 (後 述) を 選 択 す る。 こ の 選 択 に よ り マ - ク が 追 加 さ れ、 マ - ク 編 集 画 面 及 び マ - ク 編 集 補 助 画 面 に そ の 結 果 が 反 映 さ れ る。

【 0 0 6 6 】

図 3 5 及 び 図 3 6 に お い て、 各 部 の 意 味 や 機 能 は 次 の 通 り で あ る。

3 5 0 1 : こ の ボタン を 押 す と、 図 3 7 に 示 さ れ る File メ ニ ュ - が 呼 び 出 さ れ る。 Save A
s を 選 択 す る と、 図 4 0 に 示 さ れ る ファイル 保 存 画 面 を 呼 び 出 し て、 編 集 し た 結 果 を 保 存
す る こ と が で き る。 こ の と き、 オリジナル デー タ (編 集 前 の デー タ) の 拡 張 子 が BAK に 変
更 さ れ、 オリジナル デー タ も 保 存 さ れ る。 こ の こ と に よ り オリジナル デー タ の 消 失 が 防 止
さ れ る。

【 0 0 6 7 】

3 5 0 2 : こ の ボタン を 押 す と、 図 3 8 に 示 さ れ る Edit メ ニ ュ - が 呼 び 出 さ れ る。 Parame
ter を 選 択 す る と、 図 4 1 に 示 さ れ る マ - ク 編 集 用 グラフ 表 示 調 整 画 面 を 呼 出 し て、 マ -
ク 編 集 画 面 (図 3 5) の X 軸 及 び Y 軸 の 倍 率 や X 軸 の 時 刻 又 は カ ウ ン ト 数 を 調 整 す る こ と
が で き る。

【 0 0 6 8 】

3 5 0 3 : こ の ボタン を 押 す と、 図 3 9 に 示 さ れ る Option メ ニ ュ - が 呼 び 出 さ れ る。 Opti
on メ ニ ュ - に は、 Condition 及 び Tuneup Info の 選 択 肢 が あ る。 Condition を 選 択 す る と、
図 4 2 に 示 さ れ る 計 測 条 件 表 示 入 力 画 面 が 表 示 さ れ、 Tuneup Info を 選 択 す る と、 図 1 2
に 示 さ れ る 計 測 条 件 及 び 表 示 条 件 の 入 力 画 面 が 表 示 さ れ る (図 1 2 に お い て、 ボタン 1 2
1 5 を 押 す と、 図 3 5 及 び 3 6 の 画 面 に 戻 る)。

3 5 0 4 : マウス 編 集 線 3 5 1 5 に 対 応 し た 時 刻 を 表 示 す る 部 分 で あ る。

3 5 0 5 : マウス 編 集 線 3 5 1 5 に 対 応 し た デ - タ 値 (縦 軸 の 値) を 表 示 す る 部 分 で あ る
。

3 5 0 6 : マウス 編 集 線 3 5 1 5 の 位 置 が 既 に あ る マ - ク 位 置 と 一 致 し た 場 合、 チェック
マ - ク が 表 示 さ れ る 部 分 で あ る。

3 5 0 7 : マウス 編 集 線 3 5 1 5 で 指 し 示 す 位 置 の カ ウ ン ト 値 を 表 示 す る 部 分 で あ る。

3 5 0 8 : マ - ク を 追 加 す る 位 置 を カ ウ ン ト 値 で 入 力 す る 部 分 で あ る。

3 5 0 9 : 3 5 0 8 の 部 分 に 入 力 さ れ た カ ウ ン ト 値 又 は マー ク 編 集 線 3 5 1 5 の 位 置 に マ
- ク を 追 加 す る の に 用 い ら れ る ボタン で あ る。

3 5 1 0 : マ - ク を 削 除 す る の に 用 い ら れ る 部 分 で あ る。

3 5 1 1 : 次 の 処 理 に 進 む た め に 用 い ら れ る ボタン で あ る。 加 算 平 均 解 析 モ - ド の 場 合 に
、 こ の ボタン を 押 す と、 図 4 3 に 示 さ れ る 加 算 平 均 解 析 用 処 理 時 間 定 義 画 面 が 表 示 さ れ、
非 加 算 平 均 解 析 モ - ド の 場 合 は、 こ の ボタン を 押 す と、 図 4 8 に 示 さ れ る 非 加 算 平 均 解 析
用 処 理 時 間 定 義 画 面 が 表 示 さ れ る。

3 5 1 2 : キャンセル 用 と し て の ボタン で、 こ の ボタン を 押 す と、 図 3 4 に 示 さ れ る ファ
イル 読 み 込 み 画 面 に 戻 る。

3 5 1 3 : グラフ 表 示 の 計 測 デ - タ を 示 す。

3 5 1 4 : マ - ク 位 置 を 示 す。

3 5 1 5 : マウス カ - ソルの 位 置 を 表 す マウス 編 集 線 (マウス に 連 動 し て 動 く) を 示 す。
そ の 位 置 は 3 5 0 7 の ボ ッ ク ス の 数 値 に 反 映 さ れ る。

3 6 0 1 : 対 を な し て い る 二 つ の マ - ク の う ち の 左 側 (奇 数 番 号) の マ - ク 位 置 で の デ -
タ の カ ウ ン ト 値 を 表 示 す る 部 分 で あ る。 削 除 す る 場 合 は、 チェック マ - ク 表 示 を 消 去 す る
。

3 6 0 2 : 対 を な し て い る 二 つ の マ - ク の う ち の 右 側 (偶 数 番 号) の マ - ク 位 置 で の デ -
タ の カ ウ ン ト 値 を 表 示 す る 部 分 で あ る。 削 除 す る 場 合 は、 チェック マ - ク 表 示 を 消 去 す る

10

20

30

40

50

- 。
- 3 6 0 3 : 追加するマ - ク位置のカウント値又は時刻を入力するためのボックスである。
- 3 6 0 4 : このボタンを押すと、ボックス 3 6 0 3 に入力された値の位置にマ - クが追加される。
- 3 6 0 5 : このボタンを押すと、追加や削除されたデ - タがグラフ及び処理に反映される。

。

【 0 0 6 9 】

図 3 5 に示されるマ - ク編集画面において選択表示される図 4 0 ~ 4 3 及び図 4 8 について、その各部の意味や機能を以下に説明する。

【 0 0 7 0 】

図 4 0 (ファイル保存画面) (S 2 4)

- 4 0 0 1 : フォルダ (ディレクトリ) を指定する部分である。
- 4 0 0 2 : 上位階層フォルダに移動するときに用いられるボタンである。
- 4 0 0 3 : フォルダを新規に作成するときに用いられるボタンである。
- 4 0 0 4 : 一覧表示を指定し、ディレクトリの内部にある内容を表示するのに用いられるボタンである。
- 4 0 0 5 : ボタン 4 0 0 4 を押して得られるディレクトリの内容よりもさらに詳細な内容を表示するのに用いられるボタンである。
- 4 0 0 6 : ディレクトリ内のフォルダ及びファイルを表示するのに用いられるボタンである。
- 4 0 0 7 : ファイル名を入力するのに用いられるボタンである。このボタンを押すと、ボタン 4 0 0 6 を選択して表示されるファイルのファイル名が自動的に表示される。
- 4 0 0 8 : ファイルの種類を選択するのに用いられるボタンである。ここで選択された種類のファイルがボタン 4 0 0 6 を押すことによって表示される。
- 4 0 0 9 : 選択されたファイルを保存して、次に進むのに用いられるボタンである。
- 4 0 1 0 : キャンセルするときに用いられボタンで、これを押すと、図 3 5 に示される画面に戻る。

【 0 0 7 1 】

図 4 1 (マ - ク編集用グラフ表示調整画面) (S 2 5)

- 4 1 0 1 : グラフ表示する A / D 変換チャンネルの番号を選択するボックスである。
- 4 1 0 2 : X 軸の倍率を入力するボックスである。
- 4 1 0 3 : Y 軸の倍率を入力するボックスである。
- 4 1 0 4 : X 軸の表示値をカウント値にすることを選擇するボタンである。
- 4 1 0 5 : X 軸の表示値 (カウント) を間引き表示 (飛び飛び表示) にすることを選擇するボタンである。
- 4 1 0 6 : X 軸の表示値を時刻にすることを選擇するボタンある。
- 4 1 0 7 : X 軸の表示値 (時刻) を間引き表示にすることを選擇するボタンである。
- 4 1 0 8 : X 軸の表示値を絶対時刻にすることを選擇するボタンである。
- 4 1 0 9 : 設定を終了して図 3 5 の表示を変更するのに用いるボタンである。
- 4 1 1 0 : キャンセルして図 3 5 に戻るときに用いるボタンである。
- 4 1 1 1 : 予備 (準備) 計測デ - タの表示有無を指定するボタンである。
- 4 1 1 2 : マ - クの表示有無を指定するボタンである。
- 4 1 1 3 : Y 軸のベ - スラインを 0 にするボタンである。

【 0 0 7 2 】

図 4 2 (計測条件表示入力画面) (S 2 6)

- 4 2 0 1 : タイトル (行われる検査の名称) を入力するバ - である。
- 4 2 0 2 : 計測した日付及び時間を表示する部分で、デフォルト (自動的に表示される数字や文字) で画面表示時の日付及び時間が表示される。
- 4 2 0 3 : 刺激の種類 (例えば指運動、書字、発語、薬剤投与等) を表示、入力する部分である。

- 4 2 0 4 : 計測モードを表示する部分である。
- 4 2 0 5 : 自由なメモ書き部分である。
- 4 2 0 6 : 被検者名を表示入力する部分である。
- 4 2 0 7 : 被検者の年齢を表示入力する部分である。
- 4 2 0 8 : 被検者の性別を表示入力する部分である。
- 4 2 0 9 : 被検者の種類すなわち患者か健常者かを表示入力する部分である。
- 4 2 1 0 : Burst Rateを表示、表示入力する部分である。
- 4 2 1 1 : Conversion Rateを表示、表示入力する部分である。
- 4 2 1 2 : 1 回のサンプリングで取得したサンプル数を表示、表示入力する部分である。
- 4 2 1 3 : データ取得間隔を表示する部分である。
- 4 2 1 4 : 設定終了用のボタンで、これを押すと図 3 5 に示される画面表示に戻る。
- 4 2 1 5 : キャンセル用ボタンである。キャンセルの場合は、入力した値が反映しないで画面表示は図 3 5 に示される画面表示に戻る。

10

【 0 0 7 3 】

図 1 2 (計測条件及び表示条件の入力画面) (S 2 7)

各部の意味や機能は既に説明した通りである (S 1 0 参照)。

【 0 0 7 4 】

図 4 3 (加算平均解析用処理時間定義画面) (S 2 8)

4 3 0 1 : このボタンを押すと、オプションメニュー - が表示され、図 4 4 に示される分子吸光係数表示画面及びフィッティングカーブ次数設定画面 (図 4 5) をオプションとして選択的に表示することができる。

20

4 3 0 2 : 図 2 6 における負荷前時間 T 1 を入力するボックスである。

4 3 0 3 : 図 2 6 における緩和時間 T 2 を入力するボックスである。

4 3 0 4 : 図 2 6 における負荷印加後時間を入力するボタンである。

4 3 0 5 : 1 番目のマ - ク位置をカウント値で表示するボックスである。その入力はない。

4 3 0 6 : 2 番目のマ - ク位置をカウント値で表示するボックスである。その入力はない。

4 3 0 7 : 設定を終了して、図 4 6 に示される処理ファイル追加設定画面に進むために用いられるボタンである。

30

4 3 0 8 : キャンセルボタンで、これを押すと、図 3 5 及び 3 6 に示されるマ - ク編集画面及びマ - ク編集補助画面に戻る。

【 0 0 7 5 】

図 4 8 (非加算平均解析用処理時間定義画面) (S 2 9)

非加算平均解析の場合は、加算平均解析と異なり、図 2 6 における負荷時間 T 1 だけを指定して、フィッティングカーブを外挿して求める。

4 8 0 1 : このボタンを押すと、オプションメニュー - が表示され、図 4 4 に示される分子吸光係数表示画面及びフィッティングカーブ次数設定画面 (図 4 5) をオプションとして選択的に表示することができる。

4 3 0 2 : 図 2 6 における負荷時間 T 1 の開始カウント値又は時刻を入力するボックスである。

40

4 8 0 3 : 図 2 6 における負荷時間 T 1 の終了カウント値又は時刻を入力するボックスである。

4 8 0 4 : 解析開始カウント値又は時刻を入力するボックスである。

4 8 0 5 : 解析終了カウント値又は時刻を入力するボックスである。

4 8 0 6 : 設定を終了して、図 4 7 に示される画像作成確認画面に進むために用いられるボタンである。

4 8 0 7 : キャンセルボタンで、これを押すと、図 3 5 及び 3 6 に示されるマ - ク編集画面及びマ - ク編集補助画面に戻る。

【 0 0 7 6 】

50

図 4 3 及び 4 8 に示される加算平均解析用処理時間定義画面及び非加算平均解析用処理時間定義画面において選択表示される図 4 4 ~ 4 6 について、各部の意味や機能を以下に説明する。

【 0 0 7 7 】

図 4 4 (分子吸光係数表示画面) (S 3 0)

4 4 0 1 : A / D 変換チャンネルの表示範囲を表示する部分である。

4 4 0 2 : A / D 変換チャンネルの番号を表示する部分である。

4 4 0 3 : 各 A / D 変換チャンネルに割り当てられている波長を表示する部分である。ここに任意の波長を入力すると、その波長に対応する分子吸光係数が 4 4 0 4、4 4 0 5 の部分に表示される。

4 4 0 4 : 4 4 0 3 の部分に示された波長に対応した、酸素化ヘモグロビンの分子吸光係数を表示する部分である。

4 4 0 5 : 4 4 0 3 の部分に示された波長に対応した、脱酸素化ヘモグロビンの分子吸光係数を表示する部分である。4 4 0 4 の部分に表示される分子吸光係数とともに解析演算に用いられるものである。

4 4 0 6 : 終了して、図 4 3 に示される画面に戻るときに用いられるボタンである。

4 4 0 7 : キャンセルボタンで、これを選択すると入力変更した値は反映されずに、図 4 3 に示される画面に戻る。

【 0 0 7 8 】

図 4 5 (フィットティングカ - ブ次数設定画面) (S 3 1)

4 5 0 1 : ヘモグロビン変化量の算出に用いられるフィッティングカ - ブ (計測デ - タ近似曲線) の次数を指定し、表示するボックスである。指定範囲は 0 ~ 9 で、次数を指定しない場合は、その値は自動的に 2 となる。1 0 ~ 1 9 が指定された場合は、図 2 6 において指定した負荷前時間 T 1 の期間から 0 (1 0 指定時) 次 ~ 9 (1 9 指定時) 次のフィッティングカーブを求め、ベースラインとする。9 9 が指定された場合には、T 1 期間の計測信号をベースラインとして演算を行う。

4 5 0 2 : 終了して、図 4 3 又は図 4 8 に戻るためのボタンである。

【 0 0 7 9 】

図 4 6 (処理ファイル追加設定画面) (S 3 2)

4 6 0 1 : このボタンを押すことで、加算平均解析において、さらに別のファイルの計測デ - タを積算処理することができる。このボタンを押すと、図 3 4 に示されるファイル読み込み画面に戻り、再度図 3 5 及び 3 6 並びに図 4 3 を通過する。ただし、図 4 3 の設定の変更は 2 回目以降は不可能である。

4 6 0 2 : このボタンを選択すると、ヘモグロビン濃度演算が行われ、図 4 7 に示される画像作成確認画面が表示される (S 3 3)。

【 0 0 8 0 】

図 4 7 において、各部の意味や機能は次の通りである。

4 7 0 1 : このボタンを押すとトポグラフ生成 (画面作成) 処理に進む。すなわち、図 4 9 に示されるトポグラフ条件設定画面 (1) 又は図 5 0 に示されるトポグラフ条件設定画面 (2) が表示される (S 3 4)。

【 0 0 8 1 】

4 7 0 2 : このボタンを押すと、解析デ - タの保存処理に進む。すなわち、まず、図 6 6 に示される解析条件表示画面が表示される (S 3 5)。図 6 6 の画面中のキャンセルボタン 6 6 0 8 を押すと画面 4 7 に戻り、終了ボタン 6 6 0 7 を押すと図 4 0 に示されるのと同じ画面が表示され (S 3 6)、処理した結果をファイルで保存する。図 6 6 に示される解析条件表示画面の詳細については後述する。図 4 0 において、保存 4 0 0 9 を選択した場合は、ファイル保存後図 3 2 に示される画面に戻り、キャンセル 4 0 1 0 を選択した場合は図 4 7 に示される画面に戻る。

4 7 0 3 : このボタンを押すと、単純に図 3 2 に示される画面に戻る。

【 0 0 8 2 】

10

20

30

40

50

図 4 9 及び 5 0 において、Parameter タブを押すと図 4 9 が、A/D CH Combination タブを押すと図 5 0 に示される画面が表示される。図 4 9 及び 5 0 において、各部の意味や機能は次の通りである。

4 9 0 1 : トポグラフとして画像化したいヘモグロビンデ - タを指定する部分である。

4 9 0 2 : 統計処理をするかどうかを選択する部分である。すなわち、None の選択は統計処理をしないでトポグラフィ画像を作成することを意味し、Mahalanobis の選択は統計処理をしてトポグラフィ画像を作成することを意味する。統計処理は信号の揺らぎを変数として行うもので、その代表的なものとしては t 検定等の検定処理がある。

4 9 0 3 : 計測チャンネル位置の設定方法を指定する部分である。すなわち、Auto の選択は自動割り当てを意味し、Manual の選択はマニュアルでの入力を意味する。計測面の数は Number of Face というボックスに数字を入れて指定することができる。

10

4 9 0 4 : 次のように、平均化手法を指定する部分である。

Natural : これを選択すると、平均化操作は行われない。

Average : これを選択すると、横軸の指定カウント毎に平均化操作を行う。Averaging Counts ボックスに入力する値としては、横軸の平均化するカウントを指定する。Splitting Count ボックスには、ここで入力されたカウント値を中心としてその両側に、前記 Averaging Counts ボックスに入力された値毎に平均化を行う。

Moving Average : これを選択すると、移動平均操作を行う。Averaging Counts ボックスには移動平均のポイント数（これを一般的には期数と呼ぶ）を入力することができる。

4 9 0 5 : 設定終了ボタンである。この場合、4 9 0 3 の部分で Manual を選択すると、図 5 1 に示されるトポグラフ画像作成用光照射及び検出位置設定画面が表示され（S 3 7）、Auto を選択すると、図 5 3 に示されるトポグラフ画像作成用編集及び表示画面が表示される（S 3 9）。

20

4 9 0 6 : キャンセルボタンである。

5 0 0 1 : A / D 変換チャンネルの組み合わせを指定する部分である。1 計測チャンネル毎に 3 波長以上用いられる場合、ヘモグロビン濃度演算に使用される 2 波長の組み合わせをここで指定することができる。

【 0 0 8 3 】

図 5 1 において、各部の意味や機能は次の通りである。

5 1 0 1 : グラフのタイトルを入力し表示する部分である。

30

5 1 0 2 : 光照射及び検出位置をチェックマ - クを入力して設定する部分である。マウスで白四角内をダブルクリックすると、チェックマ - クオン / オフの切り替えができる。

5 1 0 3 : 光照射位置及び検出位置設定後にこのボタンを押すことで、画面表示が図 5 1 の画面から図 5 2 に示されるトポグラフ画像作成用計測位置設定画面に切り替わる（S 3 8）。

5 1 0 4 : このボタンを押すと、画面表示が図 5 1 の画面から図 5 2 の画面に切り替わる。

5 1 0 5 : 設定した光照射位置及び検出位置を表示するためのボタンである。

5 1 0 6 : 設定した光照射位置及び検出位置を非表示にするためのボタンである。

5 1 0 7 : 設定した計測チャンネルを表示するためのボタンである。

40

5 1 0 8 : 設定した計測チャンネルを非表示するためのボタンである。

5 1 0 9 : このボタンを押すと、5 1 0 3 ~ 5 1 0 8 のボタンが表示される。

5 1 1 0 : このボタンを押すと、5 1 0 3 ~ 5 1 0 8 のボタンが非表示にされる。

【 0 0 8 4 】

図 5 2 において、下の部分は図 5 1 の下の部分と同じである。5 2 0 1 は計測チャンネルの番号を入力する部分である。マウスの左ボタンをダブルクリックすることで、内部カウンタが 1 だけ増加し、順番に数値が自動入力される。逆に、Shift キ - を押しながらマウスの左ボタンをシングルクリックすることで、内部カウンタが 1 だけ減少する。

【 0 0 8 5 】

図 5 3 は計測された時系列信号から Hb 濃度のトポグラフィ画像の作成及び静止又は動画

50

表示、更には保存を行うのに用いる画面である。ここでは、1 画像を表示する例を示すが、複数画像を同時に表示することも可能である。図 5 3 において、各部の意味や機能は次の通りである。

5 3 0 1 : これを押すことで、図 5 4 に示されるFileメニュー - を呼び出すことができる。Fileメニュー - には、Load Topograph Image (保存されたトポグラフィ画像を読み込む)、Save Topograph Image (作成されたトポグラフィ画像を保存する) 及びLoad Mode Data (モ - ドファイルを読み込む: 計測時のモ - ドを表す条件デ - タ) の選択肢がある。Load Topograph Imageを選択すると、図 6 1 又は 6 2 に示されるトポグラフィ画像読み込み画面が表示される (S 4 0)。Save Topographを選択すると、図 6 3 又は 6 4 に示されるトポグラフィ画像保存画面が表示される (S 4 1)。Load Mode Dataを選択すると、図 4 0 に示されるファイル読み込み画面が表示される (S 4 2)。

10

5 3 0 2 : このボタンを押すことで、図 5 5 に示されるEditメニュー - を呼び出すことができる。Editメニュー - にはGraph1 copy、Graph2 copy及びRange copyの選択肢がある。Graph1 copyを選択すると、面 1 の画像を、Graph2 copyを選択すると、面 2 の画像を、そしてRange copyを選択すると、カラ - レンジを計算機の一時的記憶領域にコピー - する。

5 3 0 3 : このボタンを押すと、図 5 6 に示されるOptionメニュー - を呼び出すことができる。Optionメニュー - にはSet color、Setup Parameter及びConditionの選択肢がある。Set colorを選択すると、図 6 5 に示される表示色設定画面が表示され (S 4 3)、Conditionを選択すると、図 6 6、6 7 又は 6 8 が表示される (S 4 4)。

5 3 0 4 : Topograph ControlがManualモ - ドの場合、図 5 1 で設定されたヘモグロビン濃度変化デ - タの時間軸中の、画像を作成したい時刻を入力する部分である。Topograph ControlがAutoモ - ドの場合、画像を作成処理中には処理されている時刻を、また既に作成された画像の表示中には表示されている画像の時刻を表示する部分でもある。

20

5 3 0 5 : Topograph ControlがAutoモ - ド及びCreate Allの場合において、設定されたヘモグロビン濃度変化デ - タの時間軸中の、画像を作成する開始時刻 (左枠) と終了時刻 (右枠) を入力し表示する部分である。

5 3 0 6 : 処理状態を示す部分である。デ - タ処理中 (Topograph生成中) は赤で、それ以外は緑になる。

5 3 0 7 : 作成されたトポグラフィ画像を表示するエリアである。

5 3 0 8 : トポグラフの表示色の範囲 (コントラストの幅) (ヘモグロビン濃度値と色の対応を示すカラ - バ -) を示す。

30

5 3 0 9 : トポグラフィ画像の表示色に対応したヘモグロビン濃度値の最大値 (上枠)、最小値 (下枠) を表示する部分である。また、Set Max-Min valueチェック (図 5 7 参照 (後述)) をオンにすることで、最大値及び最小値をオペレ - タが指定することができる。

5 3 1 0 : 処理デ - タの位置 (時刻) と範囲を表示する部分である。横軸全体は画像作成可能な期間を示す。画像作成処理及び画像表示進行中のとき、表示されている画像の時刻と同期して赤い縦線が動く。縦線が、図形形状が 3 角形のマークを横切るとき、音あるいは画像の背景色を変化させ、操作者に伝達する。5 3 0 5 の部分で画像作成期間が設定された場合には、その範囲が水色の横線で表示される。マ - ク (図 3 5 参照) に挟まれた範囲は黄色で表示される。ただし、図 4 9 に示されるトポグラフ条件設定画面のAverage ModeでAverageを選択した場合、Split Count位置が表示される。

40

5 3 1 1 : このボタンを押すと、トポグラフィ画像が作成される。Manualモ - ドでは、5 3 0 4 タイムエリアの時間の画像が 1 枚生成される。Autoモ - ド及びCreate Allでは、5 3 0 5 の部分に設定された時間範囲の画像が表示される。このとき、5 3 1 0 エリア内に作成範囲が水色横線で表示される。

5 3 1 2 : このボタンを押すと、Autoモ - ド及びCreate Allで生成されたトポグラフが再表示される。

5 3 1 3 : このボタンを押すことで、再生画像が一時停止する。再度押すことで再生が続けられる。

50

5 3 1 4 : 動画像再生時の画像表示間隔を指定する部分である。

5 3 1 5 : このボタンを押すと、トポグラフ作成及びReplayボタン押下による再度表示処理が中止される。

5 3 1 6 : このボタンを押すと、トポグラフ画面が閉じる。

5 3 1 7 : このボタンを押すと、Manualモ - ドでは次のサンプリング時刻における画像が作成され表示される。Autoモ - ド及びCreate Allでは、画像を作成した時間範囲内で、現在表示されている画像の次のサンプリング時刻における画像が表示される。これはコマ送りを意味する。

5 3 1 8 : このボタンを押すと、5 3 1 7のボタンを押したのと逆となる(前の画像)。これはコマ戻しを意味する。

5 3 1 9 : トポグラフ作成のモ - ドを選択する部分である。Autoモ - ドでは指定範囲の画像を一度に生成することができ、Manualモ - ドでは1画面ずつ生成される。

5 3 2 0 : このボタンを押すと、図 6 0 に示される作成画像種類設定画面が表示され(S 4 5)、この画面で設定した条件にしたがって、複数のトポグラフ画像が作成され、ファイルとして保存される。ここで、保存された画像は後で読み込み表示することが可能である。

【 0 0 8 6 】

図 5 7 及び 5 8 は図 5 3 に示される画面の左下の部分の抜粋である。図 5 7 は作成画面条件設定タブ画面を、図 5 8 は表示画像種類選択タブ画面を示し、Image Controlボタンを押せば図 5 7 の画面が、Created Imageボタンを押せば図 5 8 の画面が現れる。これらの

図において、各部の意味や機能は次の通りである。

5 7 0 1 : Dynamic (動画) 又は Static (静止画) トポグラフを選択するボタンである。Create Allボタン押下時は本指定は無視される。

5 7 0 2 : トポグラフのカラ - バ - 表示色に対応するヘモグロビン濃度の最大値及び最小値を任意に指定する場合にチェックマ - クをダブルクリックにより入力する部分である。

5 7 0 3 : トポグラフィ画像の解像度を入力する部分である。

5 7 0 4 : トポグラフの背景色を指定する部分である。色の種類はBlack、Gray、Whiteの3種類である。

5 7 0 5 : マ - クで囲まれた時間範囲の画像が表示されているときに、背景色を黄色にする場合には、この部分にチェックマ - クを入力する。

5 8 0 1 : Createボタン押下により生成したトポグラフ画像の種類 (Oxy、Deoxy、Total、Dynamic、Static、Color、又はMonochrome) を表示する部分である。CはColor、MはMonochrome、Rはカラ - バ - の色の上下反転の有無を表す。作成した画像の種類がある場合 (画像の種類はCreate Allボタンを押下後に図 6 0 の画面で指定される) には選択可能となり、画像の種類を選択して図 5 3 の画面中のReplay、Before、Nextボタンを押すことで画像を表示することができる。

【 0 0 8 7 】

図 5 9 は計測領域が2箇所 (面) になる場合に図 5 3 の画面に代って表示される、2画面トポグラフィ画像作成用編集及び表示画面である。5 9 0 1 は第2の画面のタイトルを表示する部分である。例えば、被検体の左右の半球を分けて計測して、1画面に左右の変化を同時表示してもよい。更に、動画像再生をする場合には、複数の動画像を同期して再生表示することができる。5 9 0 2 は第2の画面の計測位置決め等を行うのに用いられるボタン群で、これらのボタン群は図 5 1 のボタン 5 1 0 3 ~ 5 1 0 8 と同じである。5 9 0 3 は処理する画像の画面を選択する選択部分である。Face1選択時は第1画面のみが、Face2選択時は第2画面のみが、Both選択時は第1画面と第2画面の両方が処理される。

【 0 0 8 8 】

図 5 3 及び 5 9 において選択表示される図 6 0 ~ 6 8 の画面について、その各部の意味や機能を以下に説明する。

【 0 0 8 9 】

図 6 0 (作成画像種類設定画面) (S 4 5)

10

20

30

40

50

この画面では、生成するトポグラフィ画像の種類を指定することができる。具体的には次の通りである。

6 0 0 1 : Oxy-Hb (酸化ヘモグロビン) の画像を生成する場合にチェックマ - クを入力する部分である。

6 0 0 2 : Deoxy-Hb (還元ヘモグロビン) の画像を生成する場合にチェックマ - クを入力する部分である。

6 0 0 3 : Total-Hb (酸化ヘモグロビンと還元ヘモグロビンの合計) の画像を生成する場合にチェックマ - クを入力する部分である。

6 0 0 4 : 画像生成処理に進む時に押すボタンである。

6 0 0 5 : キャンセルボタンである。このボタンを押すと、図 5 3 の画面に戻る。

10

【 0 0 9 0 】

図 6 1 及び 6 2 (トポグラフィ画像読込画面) (S 4 0)

これらの画像で、読み込むトポグラフィ画像デ - タのディレクトリを指定することができる。具体的には次の通りである。

6 1 0 1 : Condition タブで、このタブを押すと図 6 1 の画面が現れる。

6 1 0 2 : 読み込みたい画像デ - タの情報を表示する部分である。この点については図 4 2 と同じである。ただし、Analyze Mode は、処理したときのモ - ド (Integral 又は Continuous) を意味する。

6 1 0 3 : このボタンを押すと、読み込みたい画像デ - タの読み込みが開始される。名 (これはディレクトリ名として保存される) が表示又は入力する。

20

6 1 0 4 : キャンセルボタンで、このボタンを押すと、図 5 3 の画面に戻る。

6 1 0 5 : 読み込む画像デ - タ名 (これはディレクトリ名として保存される) を表示又は入力する。ここで指定した画像デ - タの情報が 6 1 0 2 の部分に表示される。

6 1 0 6 : ディレクトリ又は画像デ - タ名を表示し、選択する部分である。クリックすることで、ディレクトリを選択することができ、指定ディレクトリのパス名が 6 1 0 5 の部分に表示される。

6 1 0 7 : 読み込む記憶媒体 (フロッピ - ディスク、ハ - ドディスク、MO 等) を選択する部分である。指定した記憶媒体内部のディレクトリが 6 1 0 6 の部分に表示される。

6 2 0 1 : Image File Location タブで、このタブを押すと図 6 2 の画面が現れる。

6 2 0 2 : 6 1 0 5 の部分で指定したディレクトリ内部にあるファイル名等を表示する部分である。

30

【 0 0 9 1 】

図 6 3 及び 6 4 (トポグラフィ画像保存画面) (S 4 1)

これらの画像で、トポグラフィ画像デ - タの保存先ディレクトリを指定することができる。具体的には次の通りである。

6 3 0 1 : Condition タブで、このタブを押すと、図 6 3 の画面が現れる。

6 3 0 2 : 保存するトポグラフィ画像デ - タの情報を表示する部分である。

6 3 0 3 : 指定されたディレクトリにトポグラフィ画像デ - タを保存するボタンである。

6 3 0 4 : キャンセルボタンで、このボタンを押すと、図 5 3 の画面に戻る。

6 3 0 5 : 保存するディレクトリの表示、入力を行う部分である。

40

6 3 0 6 : このボタンを押すと、6 3 0 5 の部分に指定されたディレクトリの下に 6 3 0 7 で入力されたディレクトリ名の新しいディレクトリを作成する。

6 3 0 7 : 新しく作成するディレクトリ名を入力する部分である。

6 3 0 8 : ディレクトリの表示、選択を行う部分である。クリックすることで、ディレクトリを選択することができ、指定ディレクトリが 6 3 0 5 の部分に表示される。

6 3 0 9 : ドライブを選択する部分である。指定したドライブのディレクトリが 6 3 0 8 の部分に表示される。

6 4 0 1 : Image File Location タブで、このタブを押すと図 6 4 の画面が現れる。

6 4 0 2 : 保存するトポグラフィ画像デ - タのデ - タ構造を表示する部分である。

【 0 0 9 2 】

50

図 6 3 及び 6 4 の画面では、6 3 0 6 及び 6 3 0 7 が図 6 1 及び 6 2 の画面に対して追加されている。ほかの部分は、図 6 1 及び 6 2 の画面に対して読み込みが保存になっているだけである。

【 0 0 9 3 】

図 4 2 (ファイル読み込み画面) (S 4 2)

画面の内容については既に説明した通りである (S 2 2 参照)。

【 0 0 9 4 】

図 6 5 (表示色設定画面) (S 4 3)

この画面では、トポグラフィ画像の色を設定するために図 5 3 及び 5 9 のカラ - バ - の配色を設定することができる。具体的には次の通りである。

6 5 0 1 : 設定されているカラ - バ - を表示する部分である。この画面内で設定を変更すると、同期してこのカラ - バ - 内の配色が変化する。

6 5 0 2 : この縦線はマウスで左右に動かすことができる。この縦線に沿った配色が 6 5 0 1 の部分のカラ - バ - の配色となる。この縦線が動くエリア (配色選択領域) 内の横軸の位置によって異なる配色が定義される。

6 5 0 3 : 6 5 0 5 の部分でグレ - スケ - ル表示が選択された場合の白黒表示の階調変化を表示する部分である。

6 5 0 4 : 配色選択領域内における縦線位置の横軸位置を数値で表示する部分である。数値をここに入力すると、配色選択領域内に縦線も対応した位置に移動して選択される配色が変化する。

6 5 0 5 : グレ - スケ - ルを指定する部分である。チェックマ - クを入れた場合、トポグラフィ画像がグレ - スケ - ルで生成される。

6 5 0 6 : 色のバランス (上下) を逆にするボタンである。

6 5 0 7 : 6 5 0 2 の縦線で選択された配色 (白黒の場合は階調) の割合をト - ンカ - プを変更することで設定する部分である。その方法として、ト - ンカ - プ上の 3 点をマウスでドラッグすることによりカ - プを調節する。

6 5 0 8 : ト - ンカ - プの 3 点の X 座標を表示する部分である。この部分に数値を入力すると、ト - ンカ - プもその数値に対応して変化する。

6 5 0 9 : ト - ンカ - プの 3 点の Y 座標を表示する部分である。この部分に数値を入力すると、ト - ンカ - プもその数値に対応して変化する。

6 5 1 0 : 色のト - ンカ - プを初期状態 (直線) に戻すボタンである。

6 5 1 1 : このボタンを押すと、設定内容がトポグラフィ画像に反映される。

6 5 1 2 : 色の設定を終了したときに押すボタンで、このボタンを押すと、図 5 3 の画面に戻る。

【 0 0 9 5 】

図 6 6 (解析条件表示画面) (S 4 4)

この画面は保存する画像ファイルの計測条件や解析条件を表示及び編集することができる画面である。

6 6 0 1 : Condition タブで、このタブを選択すると、図 6 6 の画面が現れる。

6 6 0 2 : 解析ファイルのタイトルを入力、表示する部分である。

6 6 0 3 : 解析モ - ド (Integral か Continuous) を表示する部分である。

6 6 0 4 : 計測モ - ドを表示する部分である。

6 6 0 5 : 解析に用いたデ - タのファイル名及びデ - タ処理範囲を表示する部分である。Integral モ - ドの場合、積算に使用されたマ - クの情報を表示する部分でもある。

6 6 0 6 : 解析ファイルのメモを入力、表示する部分である。

6 6 0 7 : 終了するときのボタンである。

6 6 0 8 : キャンセルボタンである。

6 6 0 9 : 解析ファイルの日時を表示する部分である。自動挿入される。

6 6 1 0 : 刺激の種類を表示する部分である (図 4 2 参照)。

6 6 1 1 : 計測チャンネル数を表示する部分である。

10

20

30

40

50

6 6 1 2 : 波長数を表示する部分である。

6 6 1 3 : 波長デ - タを表示する部分である。

【 0 0 9 6 】

図 6 7 及び 6 8 は図 6 6 の画面と共通のタブをもつ画面で、図 6 7 はInformation of Each Filesタブを選択したときの計測ファイル条件表示画面、図 6 8 はTopograph Parameterタブを選択したときのトポグラフィ画像作成条件画面である。図 6 7 の画面は解析（画像作成）に使用された計測ファイルの条件を表示する画面で、図 6 7 及び 6 8 における各部の意味や機能は次の通りである。

6 7 0 1 : Information Of Each Filesタブで、このタブを選択することで図 6 7 の画面が現れる。

10

6 7 0 2 : 解析に用いられた計測ファイル名を表示する部分である。解析に用いられたファイル名を選択することで、6 7 0 3 ~ 6 7 0 9 の部分に選択ファイルの計測情報が表示される。

6 7 0 3 : 被検者のデ - タを表示する部分である（名前等。図 4 2 参照）。

【 0 0 9 7 】

6 7 0 4 : 計測パラメ - タを表示する部分である（A / D 変器の設定値やサンプリング間隔等）。図 2 1 とほぼ同じである。

6 7 0 5 : タイトルを表示する部分である（図 4 2 参照）。

6 7 0 6 : 計測日時を表示する部分である（図 4 2 参照）。

6 7 0 7 : 刺激の種類を表示する部分である（図 4 2 参照）。

20

6 7 0 8 : 計測モ - ドを表示する部分である（図 4 2 参照）。

6 7 0 9 : メモデ - タを表示する部分である（図 4 2 参照）。

6 8 0 1 : Topograph Parameterタブで、このタブを選択すると、図 6 8 の画面が現れる。

6 8 0 2 : 画像の解像度を表示する部分である（図 5 7 の 5 7 0 3 で指定した値）。

6 8 0 3 : 処理タイプを表示する部分である（図 4 9 の 4 9 0 2 で指定した値）。

6 8 0 4 : 時間軸方向の平均化手法を表示する部分である（図 4 9 の 4 9 0 4 参照）。

6 8 0 5 : 保存する画像の種類を表示する部分である（図 6 0 参照）。

6 8 0 6 : 解析可能時間範囲の長さを表示する部分である。

6 8 0 7 : Dynamic トポグラフの画像開始及び終了時刻（上段）、画像開始及び終了カウント（下段）、マ - ク時刻及びカウント、作成された画像枚数を表示する部分である（一番下の段）。

30

6 8 0 8 : カラ - バランスのPoint（図 6 5 の 6 5 0 4 参照）とReverse（図 6 5 の 6 5 0 6 参照）のデ - タを表示する部分である。

6 8 0 9 : Dynamicトポグラフ及びStaticトポグラフの濃度変化のMax値及びMin値を表示する部分である（図 5 3 の 5 0 0 9 参照）。

6 8 1 0 : ト - ンカ - プのポイントを表示する部分である（図 6 5 の 6 5 0 8 及び 6 5 0 9 参照）。

6 8 1 1 : A / D 変換チャンネルの組み合わせを表示する部分である（図 5 0 の 5 0 0 7 参照）。

40

【 0 0 9 8 】

図 9 5 は図 1 に示される光計測装置を用いてデータ解析後のデータ表示を行う場合の、本発明にもとづく一例としての表示フローを示す。表示に関する詳細については図 6 9 ~ 9 1 を参照しながら後述するが、図 9 5 の表示フローからわかるように、表示の際には、大まかには、ステップ 9 5 1 において光計測装置のプログラムが立ち上げられると、画面がステップ 9 5 2 ~ 9 5 5 のように遷移し、ステップ 9 5 6 で表示が終了する。

【 0 0 9 9 】

図 9 5 において、ステップ 9 5 2 において表示される画面は後述の図 7 0 に示される画面で、ここで表示モードが選択される。ステップ 9 5 3 で表示される画面は後述の図 3 4 に表示される画面で、ここで、記憶されてあるデータファイルを読み込むことができる。ス

50

テップ 9 5 4 で表示される画面は後述の図 7 1 に示される画面で、ここで、表示されるべきグラフが選択され、その選択されたグラフがステップ 9 5 5 において図 5 2、9 1 に示されるように表示される。

この場合、図 7 1 の表示グラフ選択画面ならびに操作者が選択したグラフ（例えば図 5 2 のトポグラフ画像表示画面及び図 9 1 のヘモグロビン濃度グラフマッピング表示画面）を図 9 6 に示されるように 1 画面中に表示することができる。これによれば、図 5 2 に示される計測位置と各計測位置に対応したヘモグロビン濃度時間波形を直感的に把握することができる。必要に応じて、図 5 2 の画面と図 9 1 の画面は必ず同一画面にペアで表示する設定としてもよい。

【 0 1 0 0 】

図 6 9 は、図 1 に示される光計測装置を用いての既述の被検体の計測処理及びデ - タ解析処理の終了後、計測デ - タグラフ、フィッティングカ - ブ（ベースライン）、ヘモグロビン時系列グラフ、トポグラフィ画像等の必要なデ - タを表示する、本発明にもとづく一例としてのフロ - を示す。計測処理及びデ - タ解析処理終了後、図 3 に示されるメ - ンメニュー - 選択用の初期画面に戻って、その初期画面中のボタン 3 0 2 を押すと、図 3 に示される初期画面に代って図 3 2 に示される処理選択画面が表示される。（S 5 0）。図 3 2 における各部の意味や機能は既述のとおりである。図 3 2 において、ボタン 3 2 0 2 を押すと、図 7 0 に示されるグラフメニュー - 画面が表示される（S 5 1）。

【 0 1 0 1 】

図 7 0 において、7 0 0 1 は計測したデ - タを、7 0 0 2 は解析デ - タをそれぞれ読み込むためのボタンで、そのいずれかのボタンを押すと、図 3 4 に示されるファイル読み込み画面が表示される（S 5 2）。7 0 0 3 はトポグラフィ画像を含む解析デ - タを読み込むためのボタンで、このボタンを押すと、図 6 1 に示されるトポグラフ画像読み込み画面が表示される（S 5 3）。7 0 0 4 はグラメニュー - を閉じるボタンで、このボタンを押すと画面表示は図 3 2 の画面に戻る。図 3 4 の画面中のボタン 3 4 0 8 又は図 6 1 の画面中のボタン 6 1 0 3 を押すと、図 7 1 に示される表示グラフ選択画面が表示される（S 5 4）。

【 0 1 0 2 】

図 7 1 における各部の意味や機能は次のとおりである。

7 1 0 1：計測した時系列データのグラフを表示するためのボタンである。複数の A / D 変換器チャンネルの計測データのグラフは同時に表示可能である。このボタンを押すことでグラフ表示調整画面が表示される（S 5 5）。このグラフ表示調整画面は図 4 1 に示されるマ - ク編集用グラフ表示調整画面と同一である（名称が違うのみ）。この画面において、ボタン 4 1 0 9 又は 4 1 1 0 を押すと、図 7 3 に示される計測デ - タグラフ表示画面が表示される（S 5 6）。図 7 3 において、7 3 0 1 は図 7 4 に示される Option メニュー - を呼び出すボタン、7 3 0 2 は計測デ - タをグラフ表示する領域である。図 7 4 において、Setup Parameter ボタンを押すと、図 4 1 に示される画面に戻る。ボタン 7 1 0 1 を押した後は図 7 1 は図 7 2 の状態に変化する。

7 1 0 2：フィッティングカ - ブ（ベースライン）と計測データをグラフ表示（以降フィッティンググラフと呼ぶ）するステップに進むためのボタンである。このボタンを押すと、図 7 5 に示されるフィッティンググラフ表示条件画面が表示される（S 5 7）。

7 1 0 3：ヘモグロビンの時系列データをグラフ表示するステップに進むためのボタンである。このボタンを押すと、図 8 8 に示されるヘモグロビン濃度グラフ表示条件設定画面（後述）が表示される。

7 1 0 4：トポグラフ画像を表示するステップに進むためのボタンである。このボタンを押すと、図 5 3 に示されるトポグラフ画像作成用編集及び表示画面に戻る。

7 1 0 5：グラフ表示を終了するためのボタンで、このボタンを押すと図 7 0 の画面に進む。

【 0 1 0 3 】

図 7 2 の 7 2 0 1 は複数 A / D 変換器チャンネルの計測データのグラフを表示したい場合、各グラフ番号を選択するためのボタンである。選択肢は Graph 1 ~ Graph n (n は最大 A /

10

20

30

40

50

D変換器チャンネル番号)までである。グラフ表示前に図4-1に示されるグラフ表示調整画面が表示される。

【0104】

図7-5は図7-1の画面においてボタン7102を押すことによって表示される画面を示す。同画面において、各部の意味や機能は次のとおりである。

7501：X軸を時間又はサンプリングカウントのどちらで表示するかを選択するためのボタンである。

7502：マーク表示の有無を指定するためのボタンである。

7503：グラフのY軸のレンジを指定する部分である。具体的には次のとおりである。

Auto(uniform)：複数グラフ表示の際、最大及び最小値を自動的に最適値に統一する。

Auto(separate)：複数グラフ表示の際、各グラフ毎に最大及び最小値を最適値に自動的に設定する。

Manual：Y軸の最大及び最小値を手動で指定する。

7504：このボタンを押すと、図3-4に示されるファイル読み込み画面が表示され(S58)、その画面から計測モードファイルを読み込むことができる。図3-4の画面中のキャンセルボタン3401を押すと図7-5の画面に戻る。

7505：計測チャンネルの位置を手動で設定するためのボタンである。このボタンを押すと図7-6に示される計測モード設定画面が表示され(S59)、その後図7-7に示される計測チャンネル位置編集画面が表示される(S60)。

7506：設定を終了するためのボタンで、このボタンを押すと図8-4に示されるフィッティンググラフ表示画面が表示される(S61)。

7507：キャンセル用のボタンで、このボタンを押しても図8-4に示されるフィッティンググラフ表示画面が表示される。

7508：計測チャンネルの位置を表示エリアである。計測位置データがある場合、計測チャンネル番号が表示される。計測チャンネル番号上にマウスカーソルを移動すると、各計測チャンネルに対応したA/D変換器のチャンネル番号がマウスカーソルの下に表示される。計測チャンネル位置データがない場合、計測チャンネル番号は表示されない。この場合、ボタン7504又は7505を押して計測チャンネル位置データを入力する必要がある。

【0105】

既述のように、図7-5に示されるフィッティンググラフ条件設定画面中のボタン7505を押すと図7-6に示される計測モード設定画面が表示される。その画面において、各部の意味や機能は次のとおりである。

7601：1計測チャンネルに使用した波長数を選択または入力するためのボタンである。

7602：計測領域の面数を選択するためのボタンである。

7603：計測面毎に計測チャンネルの数を入力するためのボタンである。

7604：設定を終了するためのボタンで、このボタンを押すと、図7-7に示される計測チャンネル位置編集画面が表示される。

7605：設定をキャンセルするためのボタンである。このボタンを押すと図7-5の画面に戻る。

図7-6の画面中のボタン7604を押すことで表示される、図7-7に示される計測チャンネル位置編集画面において、各部の意味や機能は次のとおりである。

7701：図8-0のFileメニューを呼び出すためのボタンである。

7702：計測面のラベル(任意の名前)を入力するための部分である。

7703：入射及び検出位置をチェックするためのボタンである。

7704：このボタンをボタン7703によるチェック後押下すると、図7-8に示される計測チャンネル位置編集画面に変化する。

7705：計測チャンネルの数を入力するための部分である。

7706：A/D変換器のチャンネル毎の波長データを表示する部分(グリッド)である

。

7707：波長データを入力する部分である。

7708：図81に示される波長入力画面を表示するためのボタンである。波長グリッド7706に波長を一括入力する場合に用いる。

7709：任意の文章(メモ)を入力する部分である。

7710：編集を終了するためのボタンで、このボタンを押すと図75の画面に戻るためのボタンである。

7711：設定をキャンセルするためのボタンで、このボタンを押すと図75の画面に戻る。

【0106】

上述のように、ボタン7704を押すと図77の画面は図78に示される画面に変化する。その画面において、各部の意味や機能は次のとおりである。

7801：計測チャンネル番号を入力するエリアである。このエリアに直接数値を入力できる他、エリアをダブルクリックすることで自動的に数値を1ずつ増加して入力することができる。このとき、Shiftキーを押しつつマウス左ボタンをクリックすることで内部のカウンタを1戻すことができる。

7802：A/Dチャンネル番号を入力するエリアである。複数のチャンネル番号は","で区切って入力する(例：1, 2)。このエリアに直接数値を入力できる他、エリアをダブルクリックすることで自動的に数値を1ずつ増加して入力することができる。このとき、Shiftキーを押しつつマウス左ボタンをクリックすることで内部のカウンタを1戻すことができる。

7803：このボタンを押すと図77の画面に戻る。

【0107】

図78は計測面が1個の場合の計測チャンネル位置編集画面を示すが、計測面が2個の場合の計測チャンネル位置編集画面は1個の場合のそれと異なる。図79は計測面が2個の場合の図78に対応する計測チャンネル位置編集画面の例を示す。

【0108】

図80は図77の画面においてボタン7701を押すことで呼び出されるFileメニュー - 画面を示す。Fileメニューには、New、Open及びSave Asの選択肢がある。各選択肢を選択すると、図76に示される計測モード設定画面面(New選択時)、図82に示されるファイル読み込み画面(Open選択時)及び図83に示されるファイル保存画面(save as選択時)が表示する。

【0109】

図81は図77の画面中のボタン7708を押すことで表示される波長入力画面を示す。同図において、8101は波長を入力する部分、8102はその設定を終了するためのボタン、8103はその設定をキャンセルするためのボタンである。

【0110】

図82は図80のファイルメニュー - 画面においてOpenを選択することにより表示されるファイル読み込み画面を示す。同図において、各部の意味や機能は次のとおりである。

8201：ファイル名を入力するエリアである。

8202：エリア8203で選択されているディレクトリ内にあるファイル名の一覧を表示するエリアである。ここで、選択されたファイル名は、自動的にエリア8202に表示される。

8203：ディレクトリの階層構造を表示するエリアである。

8204：エリア8202で選択したファイルを読み込むためのボタンである。

8205：キャンセル用のボタンである。

8206：ファイルの種類を指定する部分である。

8207：ドライブを指定する部分である。

なお、指定したファイル名はOKボタンを押下時、初期化ファイルに保存し、次回起動時に同一データを表示する。

10

20

30

40

50

図 8 3 は図 8 0 のFileメニュー - 画面においてSave Asを選択することにより表示されるファイル保存画面を示す。画面の内容は図 8 2 と同じである。ただし、OKボタンを押したときに、本画面では図 7 7 で編集した結果をファイルとして保存する。保存したファイルは、必要に応じて読み込むことで再利用可能である。指定ファイル名はOKボタン押下時、初期化ファイルに保存し、次回起動時に同一データを表示する。

【 0 1 1 1 】

なお、図 7 7 ~ 8 3 (図 8 0 は除外) において、OKボタンを押すか、Cancel又はキャンセルボタンを押すことで、図 7 5 の画面に戻る。

【 0 1 1 2 】

既述のように、図 7 5 に示されるフィッティンググラフ表示条件設定画面中のボタン 7 5 0 6 又は 7 5 0 7 を押すと、図 8 4 に示されるフィッティンググラフ表示画面が表示される。同図において、各部の意味や機能は次のとおりである。

8 4 0 1 : 図 8 5 に示されるEditメニュー - を呼び出すためのボタンである。

8 4 0 2 : 図 8 6 に示されるOptionメニュー - を呼び出すためのボタンである。

8 4 0 3 : フィッティングカーブの式を表示するエリアである。

8 4 0 4 : フィッティングカーブを求める際に得られる 2 乗誤差を表示するエリアである。

8 4 0 5 : グラフとして表示される計測データの A / D 変換器のチャンネル番号を表示又は選択部分である。A / D 変換器のチャンネル番号を変更すると、グラフが更新される。

8 4 0 6 : 計測波長を表示する部分である。

8 4 0 7 : 計測データとフィッティングカーブのグラフ (ベースライン) を表示するエリアである。

【 0 1 1 3 】

図 8 5 は上述したように図 8 4 の画面中のボタン 8 4 0 1 を押すことによって表示されるEditメニュー - 画面を示す。この画面においてCopyを選択するとフィッティンググラフがクリップボードにコピーされる。

【 0 1 1 4 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 は、本発明にもとづく生体光計測装置の一実施例の主要部の構成を示す。本実施例では、被検体、例えば頭部の皮膚に光を照射し、それによって被検体内で反射されその被検体内を通過した光を検出することにより大脳内部を画像化する実施形態を、計測チャンネルの個数すなわち計測位置の数が 1 2、計測すべき信号の数 (アナログ / デジタル変換チャンネルの数) が 2 4 の場合で示す。もちろん、本発明は、計測対象として頭部に限らず他の部位、さらには生体以外にも実施可能である。

【 0 1 1 5 】

図 7 1 に示される画面中のボタン 7 1 0 3 を押すと、図 8 8 に示されるヘモグロビン濃度グラフ表示条件設定画面が表示される (S 6 4)。図 8 8 において、各部の意味又は機能は次のとおりである。

8 8 0 1 : グラフとして表示するヘモグロビンデータの種類及びマ - クをチェックする部分である。

8 8 0 2 : Condition/Position選択タブである。

8 8 0 3 : グラフの Y 軸のレンジを指定する部分である。具体的には次のとおりである。

Auto(uniform) : 複数グラフ表示の際、最大及び最小値を自動的に全グラフ同じ最適値に統一する。

Auto(separate) : 複数グラフ表示する際に、各グラフ毎に最大及び最小値を最適値に自動的に設定する。

Manual : Y 軸の最大及び最小値を手動で指定する。

8 8 0 4 : X 軸を時間又はサンプリングカウントのいずれで表示するかを選択する部分である。

8 8 0 5 : 時間方向の平均化手法を指定する部分である。具体的には次のとおりである。

Natural : 平均化操作をしない。

Average : 指定カウント毎に平均化操作する。ここに、平均化 するカウント数を指定する。Splitting Countには、 その点をまたいで平均化操作をしない点を指定する。

Moving Average : 移動平均化操作をする。Averaging Countsで移動平均化のポイント数を指定する。

8806 : noneが選択された場合には統計処理をしないデータをグラフとして表示し、Mahalanobisが選択された場合には統計処理をしたデータをグラフとして表示する。

8807 : このボタンを押すと図34に示されるファイル読み込み画面が表示され (S65)、この画面から計測チャンネルの位置を指定するために計測モードファイルを読み込むことができる。

8808 : 計測チャンネルの位置を手動で設定するためのボタンである。このボタンを押すと、図76に示される計測モード設定画面が表示される (S66)。この画面から図77に示される計測チャンネル位置編集画面を表示することができる (S67)。このS67においては、図77~83に示される画面を表示して、S60における同じ内容を実行することができる。S67において、図77~83 (図80は除外) の画面中のOKボタンを押すか、Cancel又はキャンセルボタンを押すことで図88の画面に戻る。

8809 : 設定終了ボタンである。このボタンを押すと図90に示されるヘモグロビン濃度表示画面が表示される。

8810 : キャンセルボタンである。このボタンを押しても図90に示される画面が表示される。

8811 : 計測チャンネルの位置を表示する8エリアである。計測位置データがある場合、計測チャンネル番号を表示する。計測チャンネル番号上にマウスカーソルを移動すると、各計測チャンネルに対応したA/D変換器チャンネルH番号をマウスカーソルの下に表示する。計測チャンネル位置データがない場合、計測チャンネル番号は表示されない。この場合、ボタン8807又は8808を押して計測チャンネル位置データを入力する必要がある。

【0116】

図89はもう一つのヘモグロビングラフ表示条件設定画面を示す。各部の意味や機能は次のとおりである。

8901 : CH Parameter選択タブである。このタブは図88の画面にあるそれと同じもので、図88の画面においてこのタブを選択すると図89の画面が表示され、図89の画面においてCondition/Positionを選択すると図88の画面が表示される。

8902 : measure CHを選択するとエリア8904において計測チャンネル番号の入力が可能な状態となり、A/D CH Combinationを選択するとエリア8903においてA/D変換器チャンネルの組み合わせの入力が可能な状態となる。

8903 : エリア8904で指定された計測チャンネルにおいて、ヘモグロビン濃度を演算するA/D変換器チャンネルの2つ又はそれ以上の組み合わせを指定するエリアである。

8904 : グラフ表示する計測チャンネルの番号を指定するエリアである。

【0117】

上述からわかるように、図88の画面中のボタン8809又は8810を押すと、図90に示されるヘモグロビン濃度表示画面が表示される (S68)。図90において、各部の意味や機能は次のとおりである。

9001 : 図85に示されるEditメニュー - を呼び出すためのボタンである。

9002 : 図86に示されるOptionメニュー - を呼び出すためのボタンである。このOptionメニュー - のConditionを選択すると図66に示される解析条件表示画面が表示される (S69)。図66の画面中のボタン6607及び6608を押せば図90の画面に戻る。図86に示されるOptionメニュー - のMapping Imageを選択すると図91に示されるヘモグロビン濃度表示画面が表示される (S70)。図91において、9101は計測位置に対応したヘモグロビン濃度の時間変化を示すグラフを表示するエリアである。ここでは、計測位置に対応したヘモグロビン濃度の時間変化が実際の計測位置に対応して表示される。

10

20

30

40

50

9 0 0 3 : ヘモグロビン濃度のグラフを表示するエリアである。

【 0 1 1 8 】

図 9 0 において、/oxy-Hb、/deoxy-Hb、/total-Hbのような凡例が示されているが、これらは各化学種とそれらに対応する線色又は線種（スラント部）を示している。

【 0 1 1 9 】

なお、既述した全画面に関し、表示画面の上部バーをダブルクリックするとPrintコマンドが表示され、そのコマンドを選択することにより印刷が実行される。

【 0 1 2 0 】

以上、本発明の実施例を詳細に説明したが、ここで本発明による光計測装置の特徴的な点を列記すると次のようである。ただし、これらが特徴のすべてであると理解されるべきではない。

【 0 1 2 1 】

1). 計測時及びデータ解析時に複数の時間変化グラフを表示する場合に、その表示を計測波長又は計測された化学種毎に線色又は線種を変えて行う(図 1 4、2 6、2 7、7 3、8 4、8 7、9 0、9 1 等)。

1a). 計測時にはマークを自動又は手動で入力する手段があり、このマークを上記複数のグラフ上に、グラフの色又は線種とは異なる色又は線種で表示する(図 1 0、1 4 等)。

1aa). 計測時に入力されたマーク位置(時刻)を、計測後追加、削除及び移動することができる(図 3 5 等)。

1b). 複数の時系列グラフを表示する際に、取得される信号の計測位置を反映する位置にグラフを表示する(図 8 7、9 1、9 6)。

1c). 複数の時系列グラフを表示する際に、2つの座標軸の一方である縦軸をすべて同じ値で表示し、又はその縦軸を各グラフ毎に最適な値で表示することを指定する画面を有する(図 8 7、8 8、9 1 等)。

【 0 1 2 2 】

2). 計測時に、計測開始からの時刻及びマーク入力からの時刻を表示する画面を有する(図 1 9 等)。

【 0 1 2 3 】

3). 計測時に、他機器からの信号を取り込むことを指定する画面を有する(図 1 7 等)。

【 0 1 2 4 】

4). 外部からのトリガー信号と動機して計測を行うことを指定する画面を有する(図 2 0 等)。

【 0 1 2 5 】

5). 外部へ任意の波形信号を出力する手段を有し、その波形形状及び時間間隔を設定する画面を有する(図 1 8、1 9 等)。

【 0 1 2 6 】

6). 前回の計測時及び解析時に設定した変数を記憶し、次の計測時及び解析時にその変数を置換又は追加して表示する。

【 0 1 2 7 】

7). 次のような設定を行う画面を有する(図 1 2、7 6、7 7、7 8、7 9、8 1 等)。

7a). 計測位置とその計測位置で計測される信号を保持する内部アドレスとの相対関係を指定する画面を有する。

7b). 計測位置又は計測位置で計測される信号を保持する内部アドレスと、計測に使用する波長又は計測対象物の吸光係数との相対関係を設定する画面を有する。

【 0 1 2 8 】

8). 複数の計測位置と複数の光入射集光位置を、計測時又は解析時に表示する画面を有する(図 6、5 2、9 6 等)。

8a). 計測時又は解析時に表示される、複数の計測位置と複数の光入射集光位置を表示知る画面で、計測位置又は光入射集光位置毎に各信号の状態に応じて、色又は記号又は数字等で各信号の状態を表示する機能を有する(図 6、5 2、9 6 等)。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 9 】

9). 複数の計測位置と複数の光入射集光位置を、作成された画像上に表示したり、非表示にしたりすることを選択する画面を有する（図 5 2、59 等）。

【 0 1 3 0 】

10). 作成された画像を動画像として表示する画面を有し、動画像再生時に表示画像の時刻を数字で表示する部分、及び動画再生時間範囲全体を矩形領域で表示し、その領域内部に表示画像の相当する時刻を線で表示する画面を有する（図 5 3）。

10a). 動画像再生画面で、再生停止、再生一時停止、コマ送り、コマ戻し、繰り返し再生を指定する部分を含む画面を有する（図 5 3 等）。

10b). 動画像再生画面で、複数画像を同期して表示する画面を有する（図 5 9 等）。

10c). 動画像再生画面で、動画再生時間範囲全体を表示する矩形領域部分に、計測時に入力したマーク入力時刻を表す図形を表示する画面を有する（図 5 3 等）。

10ca). 計測時に入力したマーク入力時刻を表す図形が、動画再生時間範囲全体を表示する矩形領域部分に複数ある場合、マークに挟まれる区間を色を変えて表示する画面を有する（図 5 3 等）。

10d). 動画像再生画面で、動画再生時間範囲全体を表示する矩形領域部分にある、表示画像の時刻を表す線が、マークと交差したときに、音を鳴らす（図 5 3 等）。

10e). 動画像再生画面で、動画再生時間範囲全体を表示する矩形領域部分にある、表示画面の時刻を表す線が、マークと交差したときに、画面の背景色を変更する機能がある画面を有する（図 5 3 等）。

【 0 1 3 1 】

11). 画像表示画面で、表示画面のコントラストの幅及び色合いを設定する部分を含む画面を有する（図 5 3、6 5 等）。

11a). 画像表示画面で、画像の色合い又はトーンカーブを設定する画面を有する（図 6 5 等）。

【 0 1 3 2 】

12). 信号を解析する手段として、任意時間間隔の平均値又は任意期数の移動平均を設定する画面を有する（図 4 9 等）。

12a). 信号を解析する手段として、信号の揺らぎを変数として用いる、t 検定で代表される統計解析手法を選択する画面を有する（図 4 9 等）。

【 0 1 3 3 】

本発明の実施例によれば、習熟していないオペレータであっても、誤り少なく迅速な操作により信頼性のあるデータを容易に得ることができるようになる。

【 0 1 3 4 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、被検体を光計測し、その計測によって得られた情報にもとづく所定の項目の画像を容易に処理及び表示するのに適した生体光計測装置が提供される。特に、習熟していないオペレータであっても、誤りなく迅速な操作により信頼性のあるデータを容易に得ることができるようになる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明にもとづく生体光計測装置の一実施例の主要部の構成を示すブロック図。

【 図 2 】 図 1 に示される生体光計測装置を用いて被検体の計測を行う、本発明にもとづく一例としてのフロ - 図。

【 図 3 】 表示部に表示される初期画面を示す図。

【 図 4 】 表示部に表示される条件入力画面を示す図。

【 図 5 】 表示部に表示されるゲイン調整中表示画面を示す図。

【 図 6 】 表示部に示される計測位置表示画面を示す図。

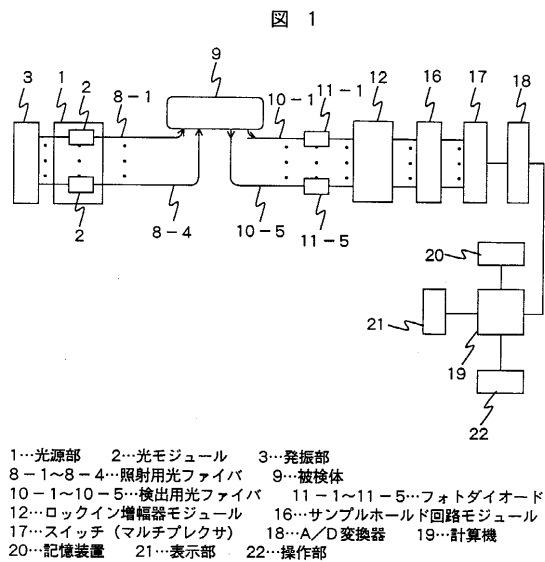
【 図 7 】 表示部に表示される異常表示画面を示す図。

【 図 8 】 表示部に表示されるファイル作成画面を示す図。

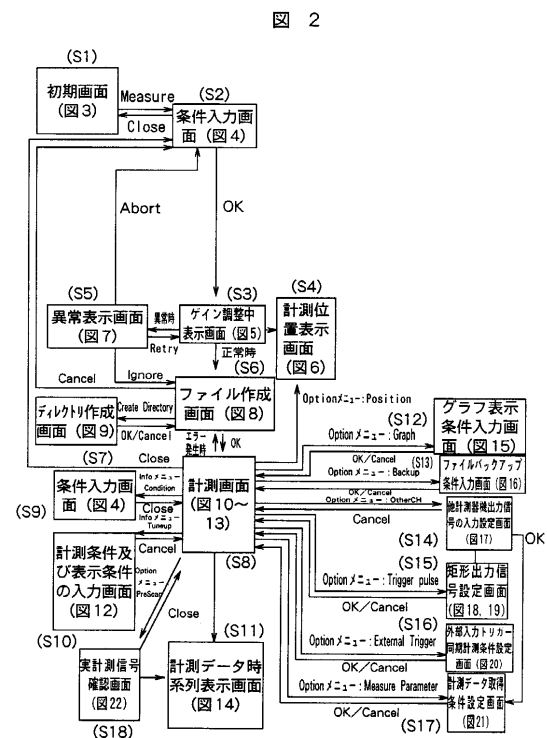
- 【図 9】 表示部に表示されるディレクトリ作成画面を示す図。
- 【図 10】 表示部に表示される計測画面を示す図。
- 【図 11】 表示部に表示される、図 10 の Info のサブメニュー - 画面を示す図。
- 【図 12】 表示部に表示される計測条件及び表示条件の入力画面を示す図。
- 【図 13】 表示部に表示される、図 10 の Option のサブメニュー - 画面を示す図。
- 【図 14】 表示部に表示される計測データ時系列表示画面を示す図。
- 【図 15】 表示部に表示される、図 14 のグラフの表示条件入力画面を示す図。
- 【図 16】 表示部に表示されるファイルバックアップ条件入力画面を示す図。
- 【図 17】 表示部に表示される他計測機器出力信号の入力設定画面を示す図。
- 【図 18】 表示部に表示される矩形波出力信号設定画面を示す図。 10
- 【図 19】 図 18 で条件設定される矩形波出力信号波形を示す図。
- 【図 20】 表示部に表示される外部入力トリガ - 同期計測条件設定画面を示す図。
- 【図 21】 表示部に表示される計測データ取得条件設定画面を示す図。
- 【図 22】 表示部に表示される計測信号確認画面を示す図。
- 【図 23】 図 1 の光モジュール内の構成を示すブロック図。
- 【図 24】 被検体表面上における、照射位置及び検出位置の幾何学的配置例を示す図。
- 【図 25】 図 1 のロックイン増幅器モジュールの構成を示すブロック図。
- 【図 26】 ある検出位置における計測信号と該計測信号から求められる予測無負荷信号の経時変化を表す一例としてのグラフ。
- 【図 27】 ある計測位置における酸化及び還元ヘモグロビンの濃度の相対変化量の時間変化を表す一例としてのグラフ。 20
- 【図 28】 被検者の左手指の運動を負荷として、各計測点の酸化ヘモグロビン濃度の相対変化量の時間変化から作成した等高線画像（トポグラフィ画像）を示す図。
- 【図 29】 被検者の右手指の運動を負荷として、各計測点の酸化ヘモグロビン濃度の相対変化量の時間変化から作成した等高線画像（トポグラフィ画像）を示す図。
- 【図 30】 トポグラフィ画像を被検者の脳表面画像と重ねあわせた表示例を示す図。
- 【図 31】 図 1 に示される光計測装置を用いて被検体の計測処理を行った後データ解析を行う、本発明にもとづく一例としてのフロー - 図。
- 【図 32】 表示部に表示される処理選択画面を示す図。
- 【図 33】 表示部に表示される解析モード選択画面を示す図。 30
- 【図 34】 表示部に表示されるファイル読み込み画面を示す図。
- 【図 35】 表示部に表示されるマ - ク編集画面を示す図。
- 【図 36】 表示部に表示されるマ - ク編集補助画面を示す図。
- 【図 37】 図 35 及び 36 の File メニュー - 画面を示す図。
- 【図 38】 図 35 及び 36 の Edit メニュー - 画面を示す図。
- 【図 39】 図 35 及び 36 の Option メニュー - 画面を示す図。
- 【図 40】 表示部に表示されるファイル保存画面を示す図。
- 【図 41】 表示部に表示されるマ - ク編集用グラフ表示調整画面を示す図。
- 【図 42】 表示部に表示される計測条件表示入力画面を示す図。
- 【図 43】 表示部に表示される加算平均解析用処理時間定義画面を示す図。 40
- 【図 44】 表示部に表示される分子吸光係数表示画面を示す図。
- 【図 45】 表示部に表示されるフィッティングカーブ次数設定画面を示す図。
- 【図 46】 表示部に表示される処理ファイル追加設定画面を示す図。
- 【図 47】 表示部に表示される画像作成確認画面を示す図。
- 【図 48】 表示部に表示される非加算平均解析用処理時間定義画面を示す図。
- 【図 49】 表示部に表示されるトポグラフ条件設定画面を示す図。
- 【図 50】 表示部に表示されるトポグラフ条件設定画面を示す図。
- 【図 51】 表示部に表示されるトポグラフ画像作成用光照射及び検出位置設定画面を示す図。
- 【図 52】 表示部に表示されるトポグラフ画像作成用計測位置設定画面を示す図。 50

- 【図 5 3】 表示部に表示されるトポグラフ画像作成用編集及び表示画面を示す図。
- 【図 5 4】 図 5 3 のFileメニュー - 画面を示す図。
- 【図 5 5】 図 5 3 のEditメニュー - 画面を示す図。
- 【図 5 6】 図 5 3 のOptionメニュー - 画面を示す図。
- 【図 5 7】 図 5 3 の左下部分の作成画面条件設定タブ画面を示す図。
- 【図 5 8】 図 5 3 の左下部分の表示画像種類選択タブ画面を示す図。
- 【図 5 9】 表示部に表示される 2 画面トポグラフィ画像作成用編集及び表示画面を示す図。
- 【図 6 0】 表示部に表示される作成画像種類設定画面を示す図。
- 【図 6 1】 表示部に表示されるトポグラフィ画像読込画面を示す図。 10
- 【図 6 2】 表示部に表示されるトポグラフィ画像読込画面を示す図。
- 【図 6 3】 表示部に表示されるトポグラフィ画像保存画面を示す図。
- 【図 6 4】 表示部に表示されるトポグラフィ画像保存画面を示す図。
- 【図 6 5】 表示部に表示される表示色設定画面を示す図。
- 【図 6 6】 表示部に表示される解析条件表示画面を示す図。
- 【図 6 7】 表示部に表示される計測ファイル条件表示画面を示す図。
- 【図 6 8】 表示部に表示されるトポグラフィ画像作成条件画面を示す図。
- 【図 6 9】 図 1 に示される生体光計測装置を用いて被検体の計測処理及びデ - タ解析処理を行った後必要なデ - タを表示する、本発明にもとづく一例としてのフロ - 図。
- 【図 7 0】 表示部に表示されるグラフメニュー - 画面を示す図。 20
- 【図 7 1】 表示部に表示される表示グラフ選択画面を示す図。
- 【図 7 2】 表示部に表示される表示グラフ選択画面を示す図。
- 【図 7 3】 表示部に表示される計測デ - タグラフ表示画面を示す図。
- 【図 7 4】 表示部に表示されるOptionメニュー - 画面を示す図。
- 【図 7 5】 表示部に表示されるフィッティンググラフ表示条件設定画面を示す図。
- 【図 7 6】 表示部に表示される計測モ - ド設定画面を示す図。
- 【図 7 7】 表示部に表示される計測チャンネル位置編集画面を示す図。
- 【図 7 8】 表示部に表示される、計測面が 1 個の場合の計測チャンネル位置編集画面を示す図。
- 【図 7 9】 表示部に表示される、計測面が 2 個の場合の計測チャンネル位置編集画面を示す図。 30
- 【図 8 0】 表示部に表示されるFileメニュー - 画面を示す図。
- 【図 8 1】 表示部に表示される波長入力めを示す図。
- 【図 8 2】 表示部に表示されるファイル読み込み画面を示す図。
- 【図 8 3】 表示部に表示されるファイル保存画面を示す図。
- 【図 8 4】 表示部に表示されるフィッティンググラフ表示画面を示す図。
- 【図 8 5】 表示部に表示されるEditメニュー - 画面を示す図。
- 【図 8 6】 表示部に表示されるOptionメニュー - 画面を示す図。
- 【図 8 7】 表示部に表示されるフィッティンググラフマッピング表示画面を示す図。
- 【図 8 8】 表示部に表示されるヘモグロビングラフ表示条件設定画面を示す図。 40
- 【図 8 9】 表示部に表示されるヘモグロビングラフ表示条件設定画面を示す図。
- 【図 9 0】 表示部に表示されるヘモグロビン濃度グラフ表示画面を示す図。
- 【図 9 1】 表示部に表示されるヘモグロビン濃度グラフマッピング表示画面を示す図。
- 【図 9 2】 図 1 の生体光計測装置を用いて検体の計測を行う場合の、本発明にもとづく一例としての計測フローを示す図。
- 【図 9 3】 表示部に表示される計測中表示画面を示す図。
- 【図 9 4】 図 1 の生体光計測装置を用いて計測処理後のデータ解析を行う場合の、本発明にもとづく一例としての解析フローを示す図。
- 【図 9 5】 図 1 の生体光計測装置を用いてデータ解析後の表示を行うための、本発明にもとづく一例としての表示フローを示す図。 50

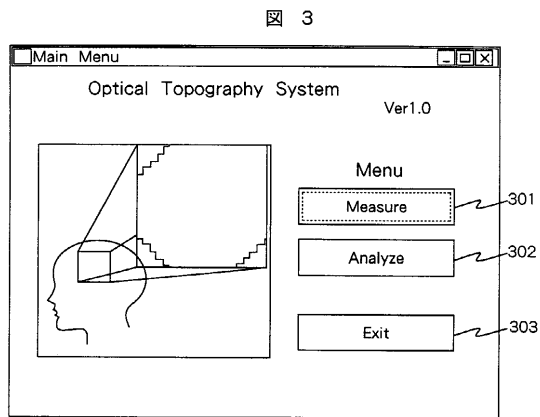
【図 9 6】 表示部に表示されるグラフ提示画面を示す図。



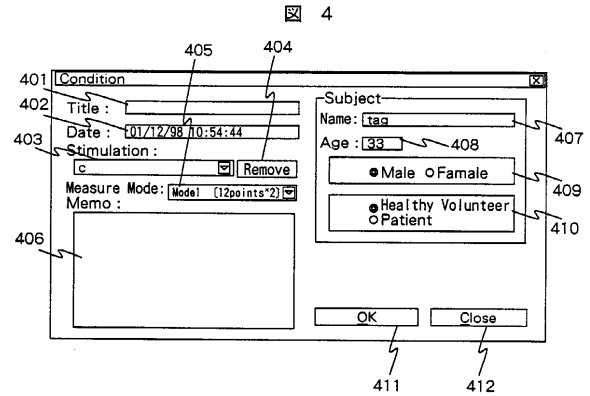
【圖 2】



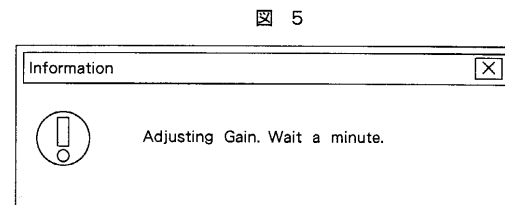
【図 3】



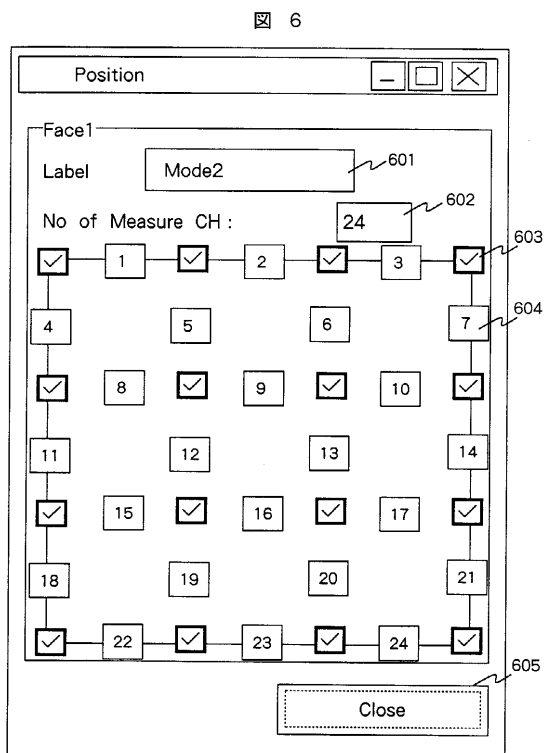
【図 4】



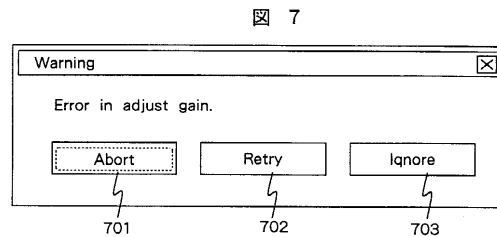
【図 5】



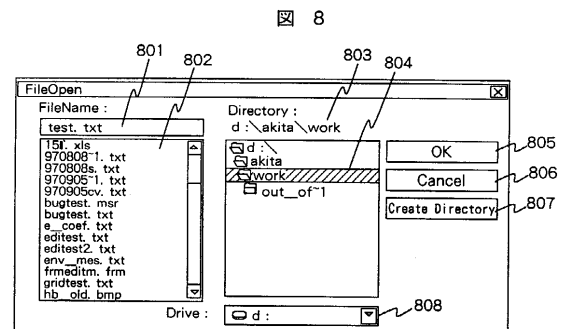
【図 6】



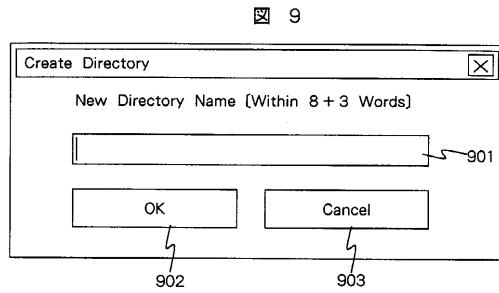
【図 7】



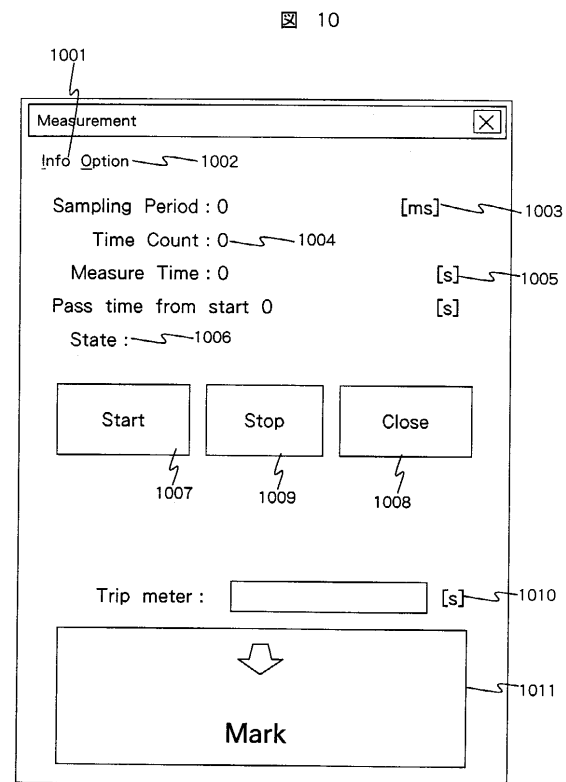
【図 8】



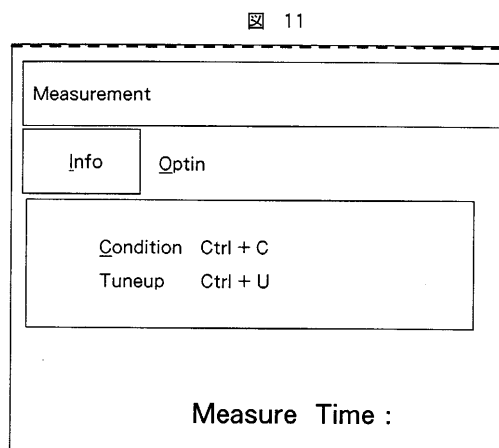
【図 9】



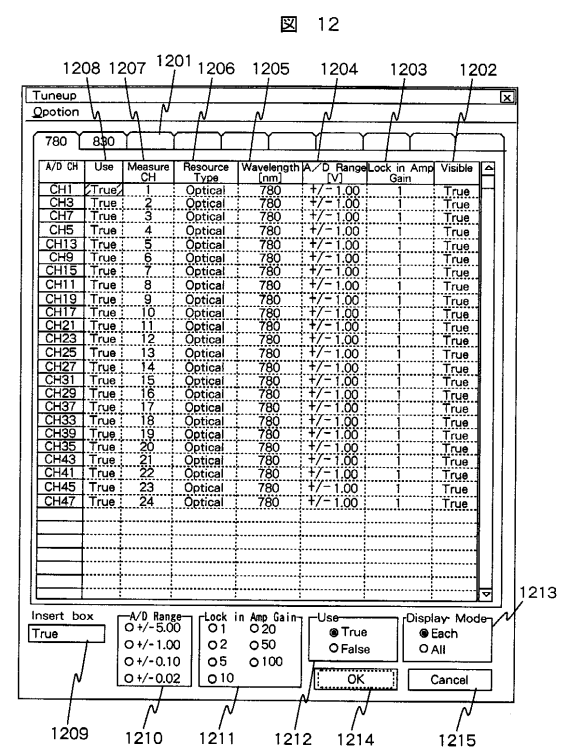
【図 10】



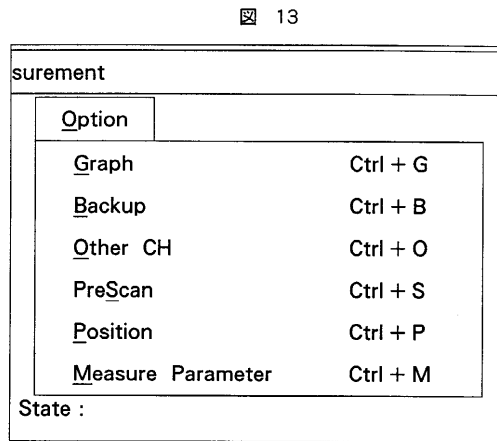
【図 11】



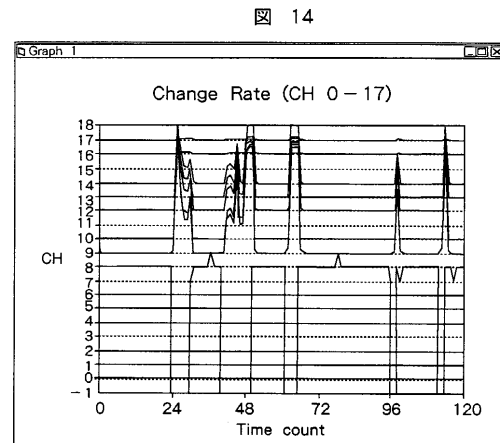
【図 12】



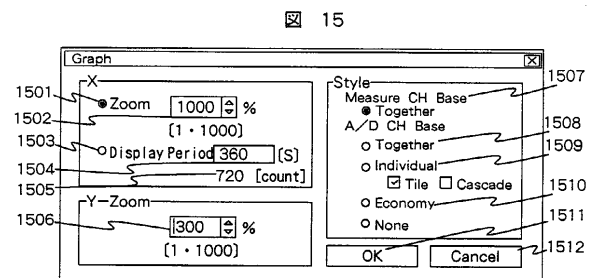
【図 13】



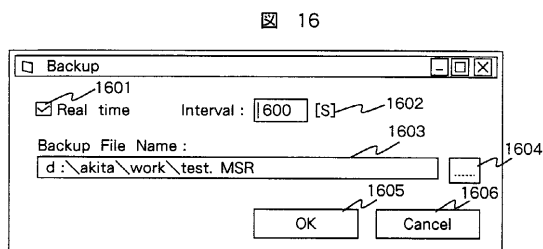
【図 14】



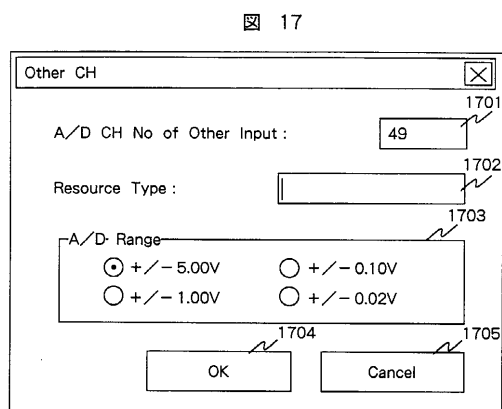
【図 15】



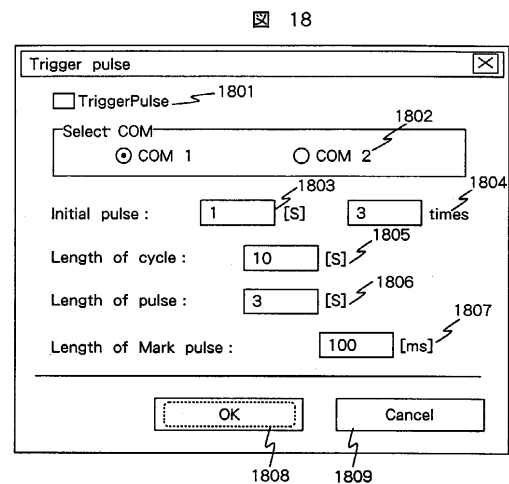
【図 16】



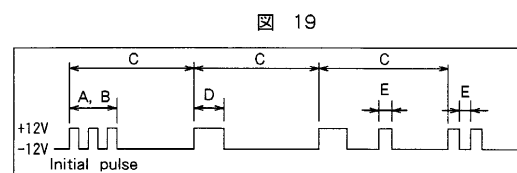
【図 17】



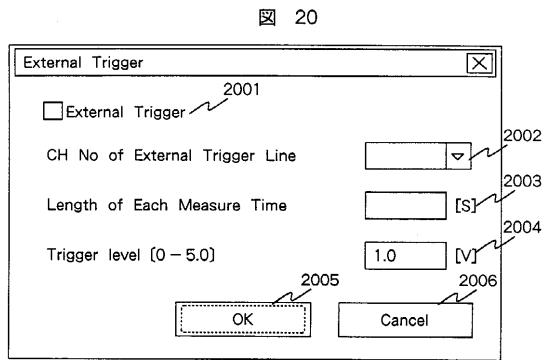
【図 18】



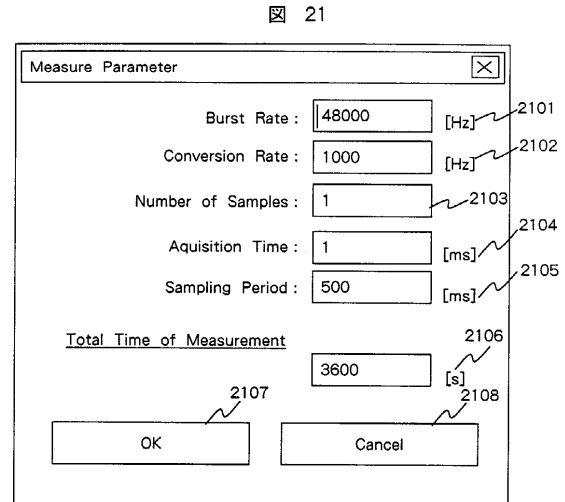
【図 19】



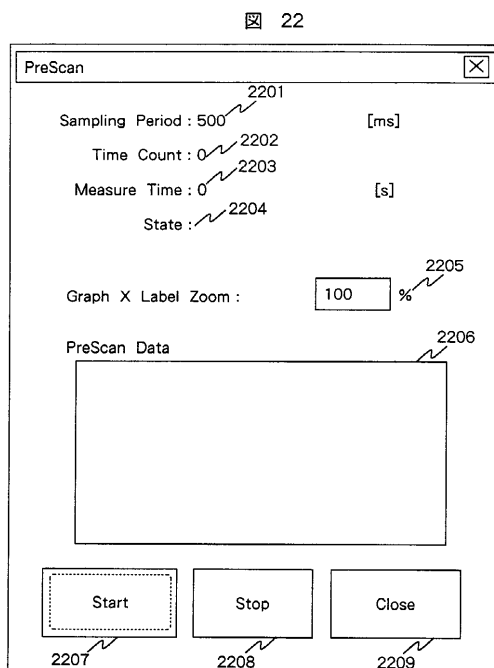
【図 20】



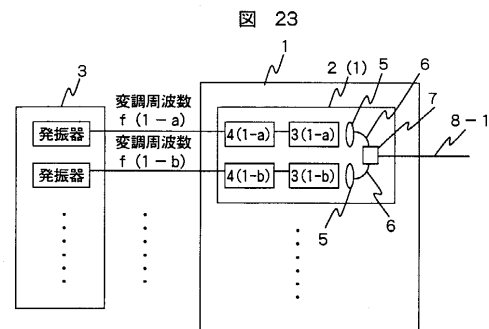
【図 21】



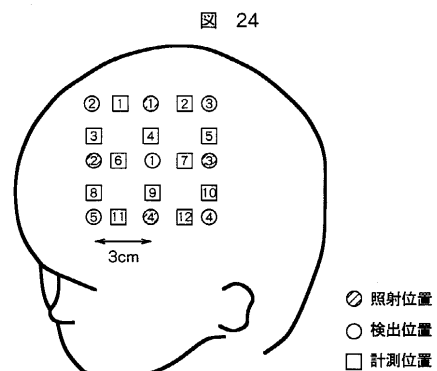
【図 22】



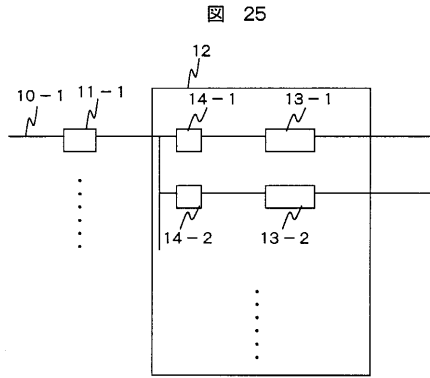
【図 23】



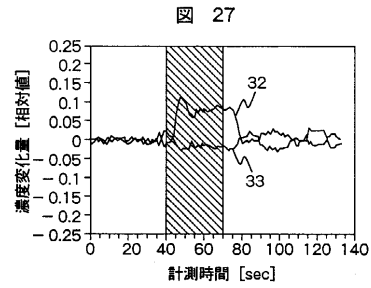
【図 24】



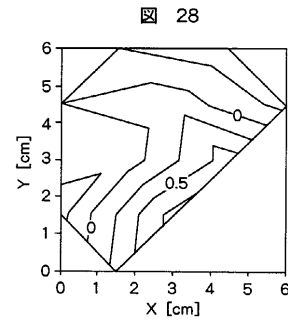
【図 25】



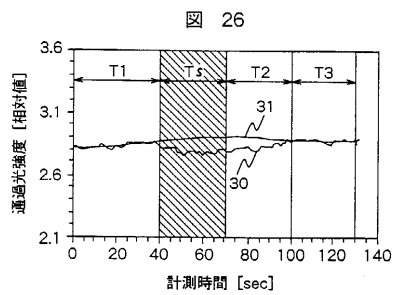
【図 27】



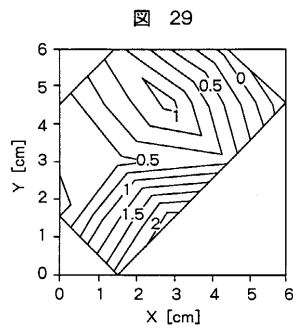
【図 28】



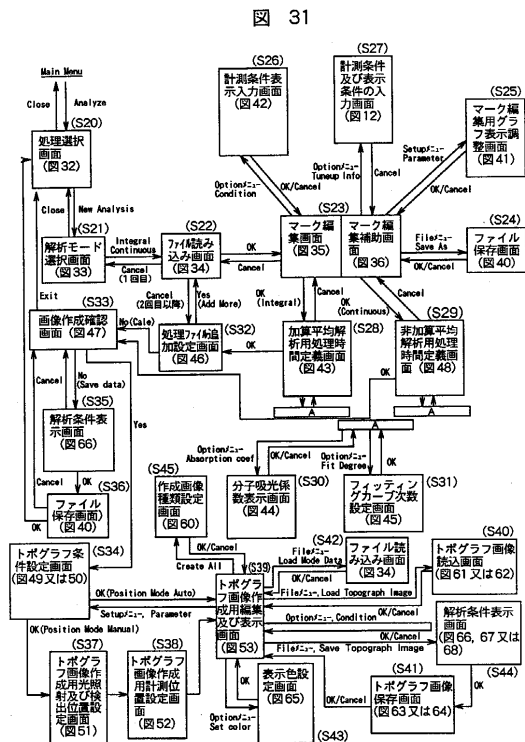
【図 26】



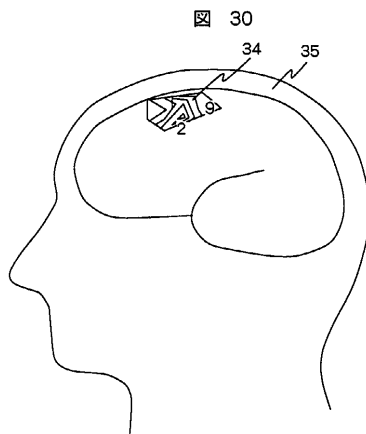
【図 29】



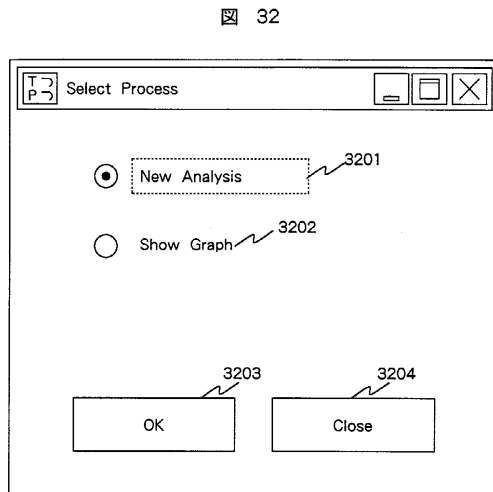
【図 31】



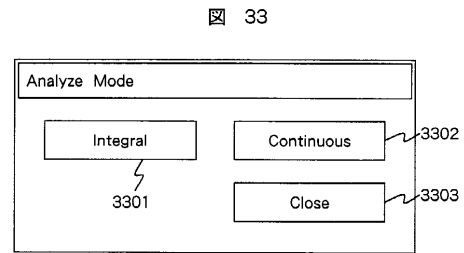
【図 30】



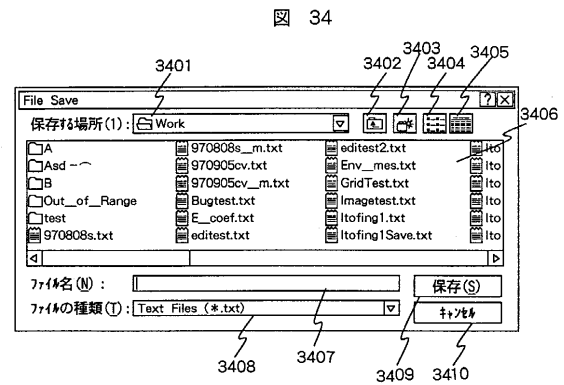
【図 32】



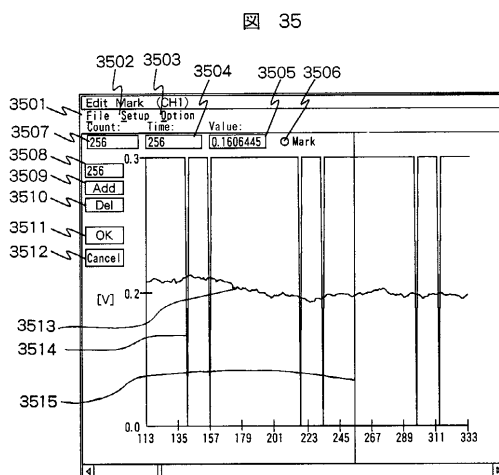
【図 33】



【図 34】



【図 35】



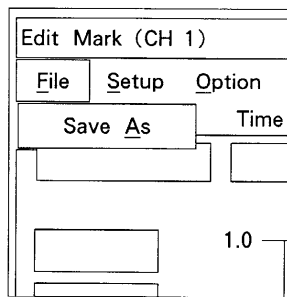
【図 36】

図 36

Count	Add	Set
1	141	156
2	218	233
3	298	313
4	391	406
5	469	484
6	547	562
7	624	640
8	713	728
9	802	817
10		
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		

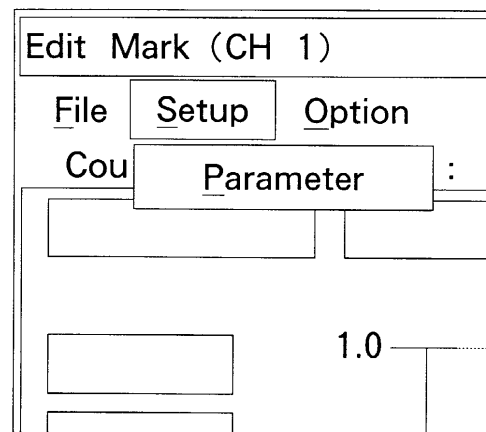
【図 37】

図 37



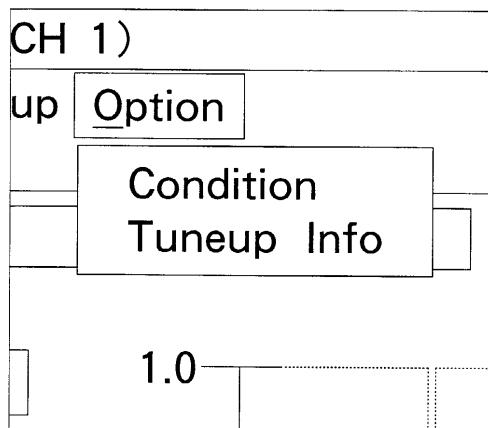
【図 38】

図 38



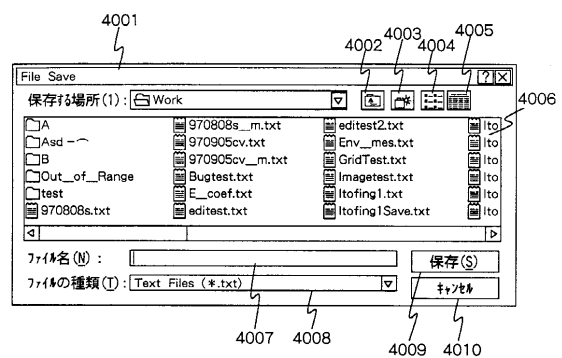
【図 39】

図 39



【図 40】

図 40



【図 4 1】

図 41

Setup Parameter

Select CH : 1 Max : 48

X Zoom 4102 100 % (1 - 10000)

Y Zoom 4103 100 % (1 - 1000)

Visible

4111 ☐ PreData

4112 ☒ Mark

4113 ☒ Y - 0 Base

X Label

☐ Count 4104

☒ Some Points (Count) 4105

☐ Time 4106

☐ Some Points (Time) 4107

☐ Absolute Time 4108

OK 4109 Cancel 4110

【図 4 2】

図 42

Subject

Name: 4206

Age: 4207

Sex: ☒ Male ☐ Female

Type: ☒ Healthy Volunteer ☐ Patient

Measurement Parameter

Burst Rate: 4210 [Hz] 31000

Conversion Rate: 4211 [Hz] 6000

Number of Samples: 4212 [ms] 500

Sampling Period: 4213 [ms] 500

Cancel 4215

OK 4214

Condition

Title: 4201

Date: 4202 02/03/93 11:28:16

Stimulation: 4203 None

Measurement Mode: 4204 Mode 2 (24 points)

Memo: 4205 This is test!

【図 4 3】

図 43

Stimulation Period

Option 4301

Set Stimulation Period

pre - Stimulation : 4302 (s)

relaxation : 4303 (s)

post - Stimulation : 4304 (s)

Stimulation Start Count : 4305 141

Stimulation End Count : 4306 156

OK 4307 Cancel 4308

【図 4 4】

図 44

Molar Absorption coef.

Select

☒ CH 1 - 32 ☐ CH 33 - 64

Wave length (nm) Absorption coef. (cm²/mol) dev. - 1b

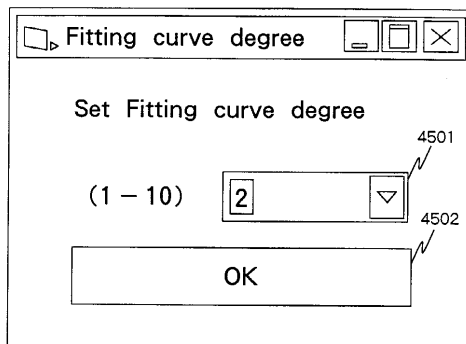
CH 1 750	0.18307654883224	0.21826506815636	0.28067150145939
CH 2 832	0.234403162460794	0.179944367788504	0.178584363781694
CH 3 750	0.18307654883224	0.21826506815636	0.28067150145939
CH 4 832	0.234403162460794	0.179944367788504	0.178584363781694
CH 5 750	0.18307654883224	0.21826506815636	0.28067150145939
CH 6 832	0.234403162460794	0.179944367788504	0.178584363781694
CH 7 750	0.18307654883224	0.21826506815636	0.28067150145939
CH 8 832	0.234403162460794	0.179944367788504	0.178584363781694
CH 9 750	0.18307654883224	0.21826506815636	0.28067150145939
CH 10 832	0.234403162460794	0.179944367788504	0.178584363781694
CH 11 750	0.18307654883224	0.21826506815636	0.28067150145939
CH 12 832	0.234403162460794	0.179944367788504	0.178584363781694
CH 13 750	0.18307654883224	0.21826506815636	0.28067150145939
CH 14 832	0.234403162460794	0.179944367788504	0.178584363781694
CH 15 750	0.18307654883224	0.21826506815636	0.28067150145939
CH 16 832	0.234403162460794	0.179944367788504	0.178584363781694

Cancel 4407

OK 4406

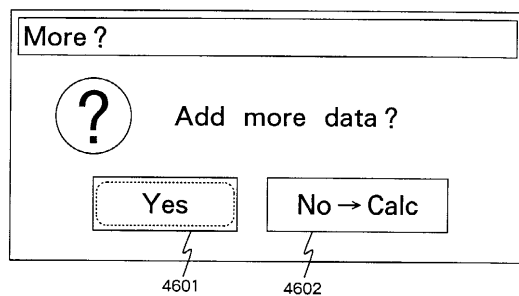
【図 45】

図 45



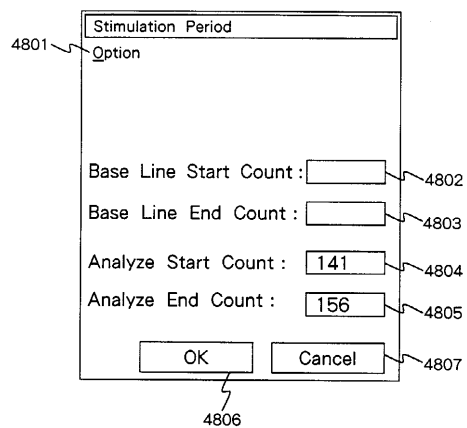
【図 46】

図 46



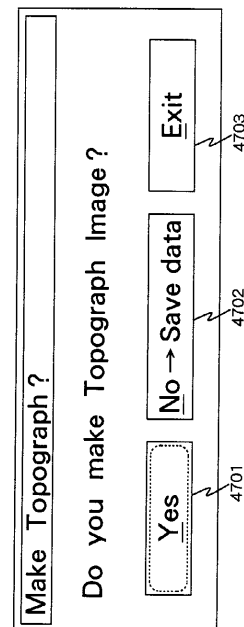
【図 48】

図 48



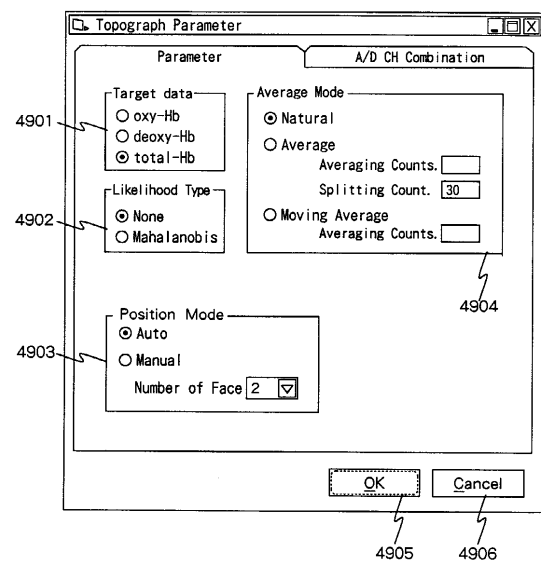
【図 47】

図 47



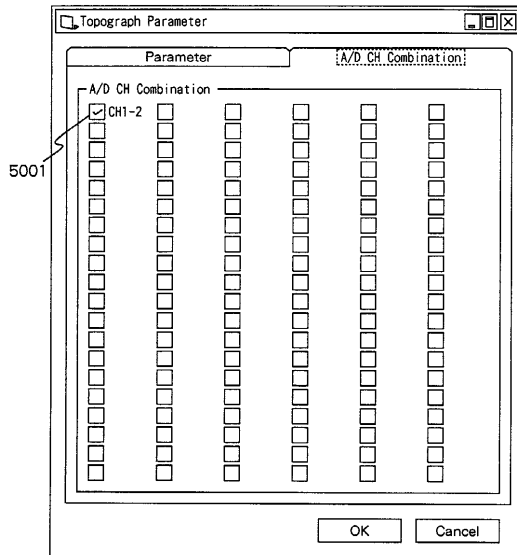
【図 49】

図 49



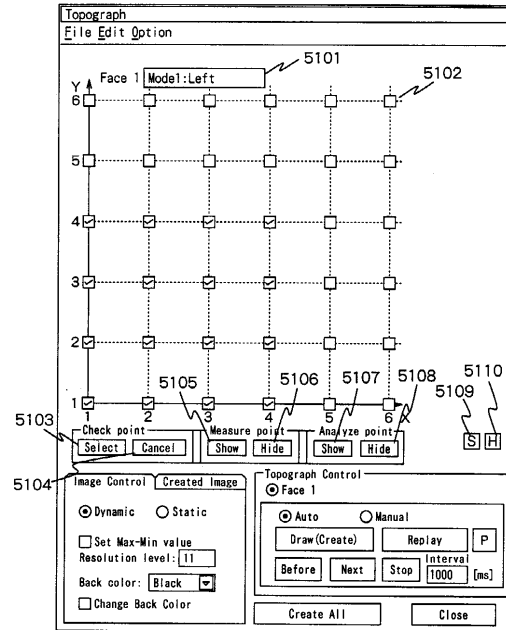
【図 50】

図 50



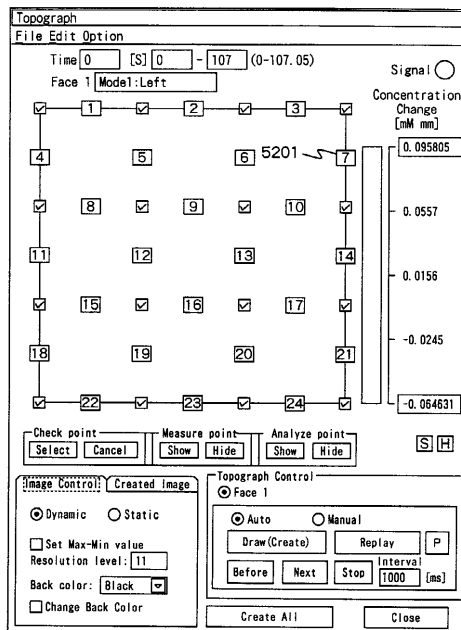
【図 51】

図 51



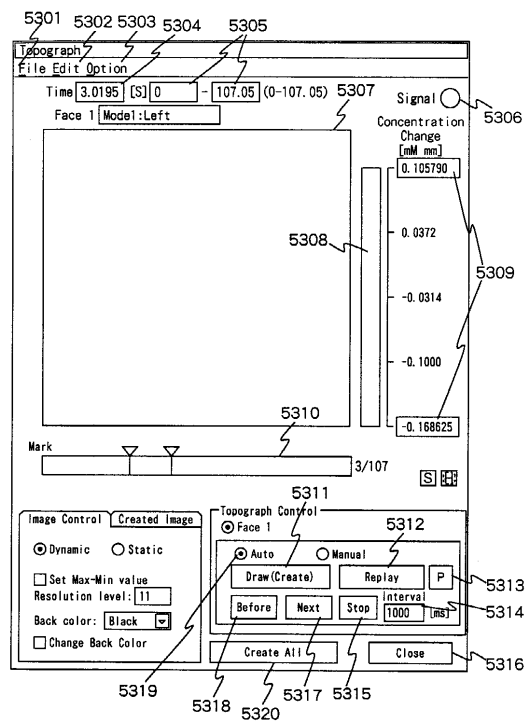
【図 52】

図 52



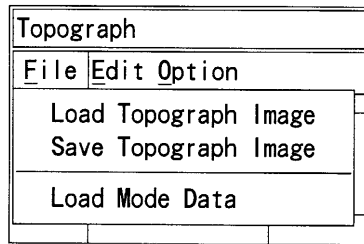
【図 53】

図 53



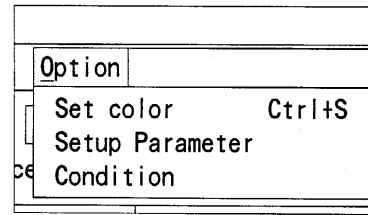
【図 5 4】

図 54



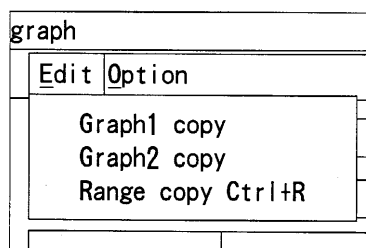
【図 5 6】

図 56



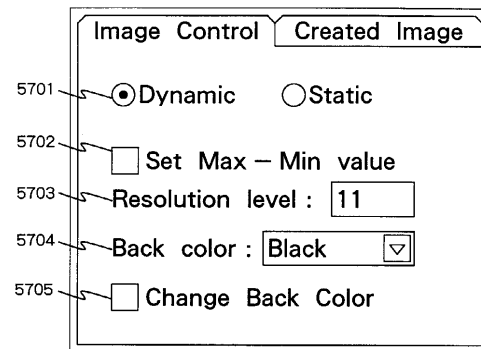
【図 5 5】

図 55



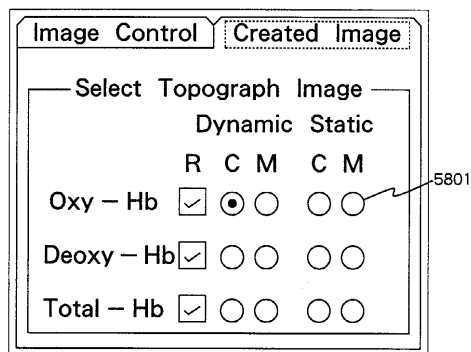
【図 5 7】

図 57



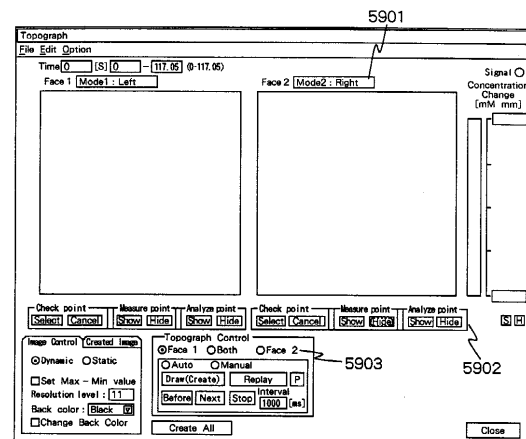
【図 5 8】

図 58



【図 5 9】

図 59



【図 60】

Topograph Type

Select Topograph Type to Create.

	Revers	Dynamic	Static
Oxy - Hb	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Deoxy - Hb	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Total - Hb	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6001 6002 6003

OK 6004 Cancel 6005

【図 61】

Load Topograph Image

Select Target Directory to Load

Target Directory: C:\Program Files\DevStudio\VB5

Image File Location: C:\Program Files\DevStudio\VB5\...

Condition: Title: [] Date: [] Measurement Mode: [] Simulation Mode: [] Analyze Mode: [] Memo: []

OK 6103 Cancel 6104

【図 62】

Save Topograph Image

Create or Select Target Directory to Save

Target Directory: C:\Program Files\DevStudio\VB5

New Directory: [] Create

Image File Location: C:\Program Files\DevStudio\VB5\...

Condition: Title: [] Date: [] Measurement Mode: [] Simulation Mode: [] Analyze Mode: [] Memo: []

OK 6203 Cancel 6204

【図 63】

Save Topograph Image

Create or Select Target Directory to Save

Target Directory: C:\Program Files\DevStudio\VB5

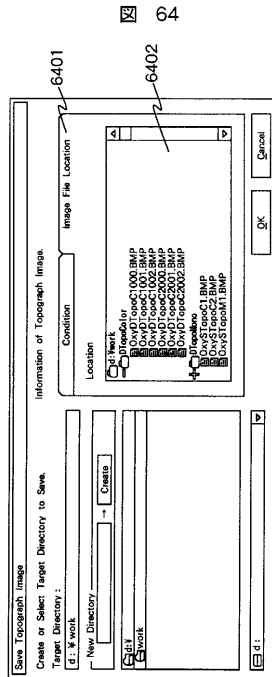
New Directory: [] Create

Image File Location: C:\Program Files\DevStudio\VB5\...

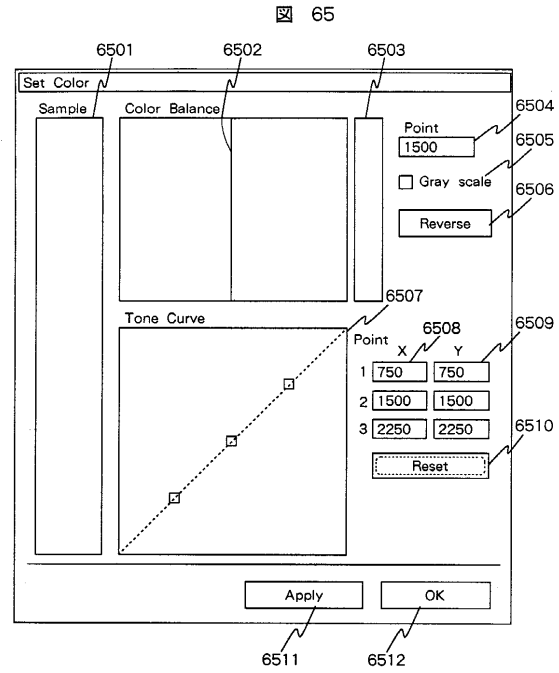
Condition: Title: [] Date: [] Measurement Mode: [] Simulation Mode: [] Analyze Mode: [] Memo: []

OK 6303 Cancel 6304

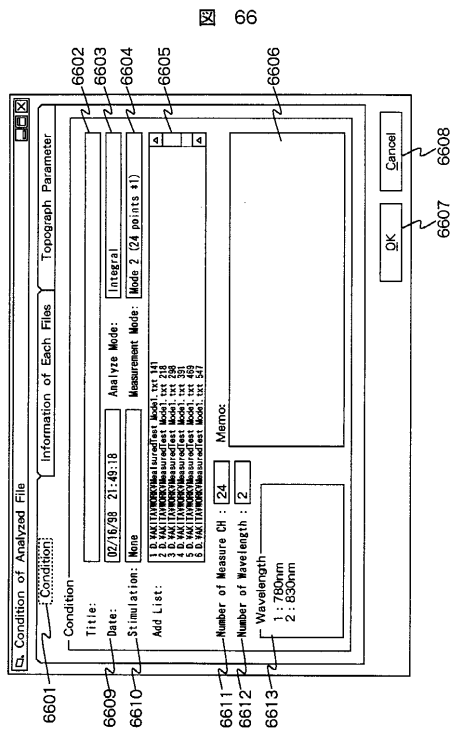
【図 64】



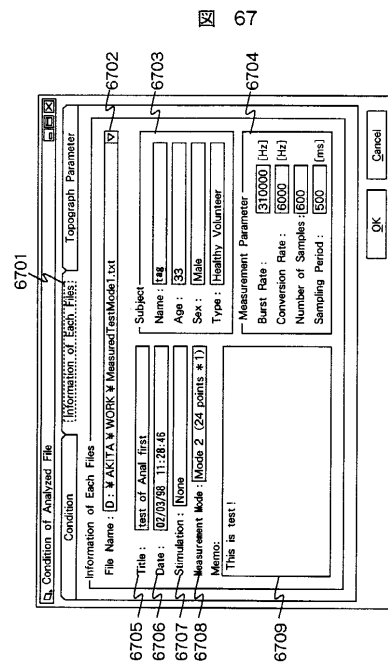
【図 65】



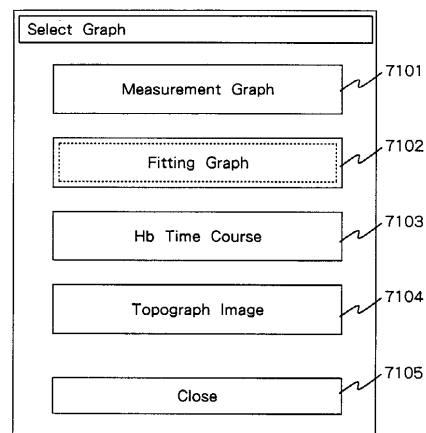
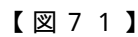
【図 66】



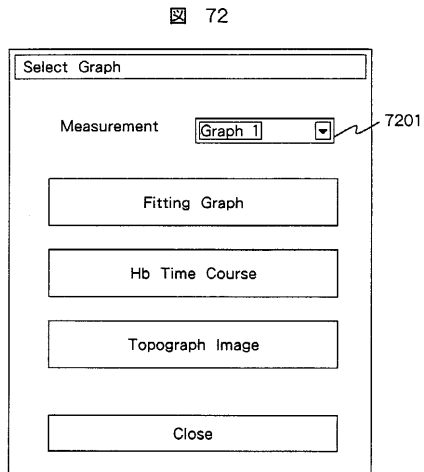
【図 67】



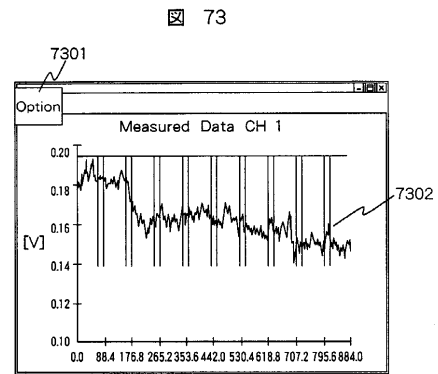
【 図 6 9 】



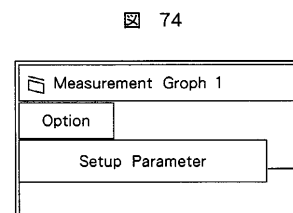
【図 7 2】



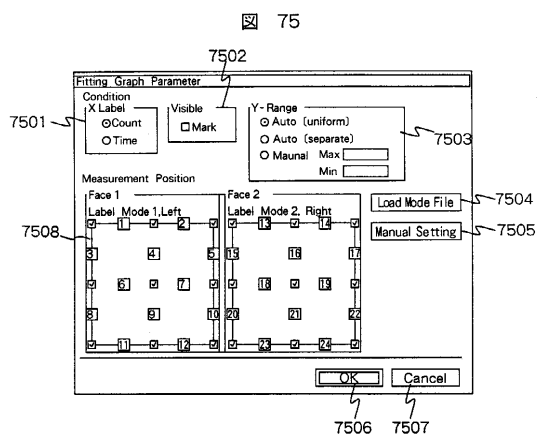
【図 7 3】



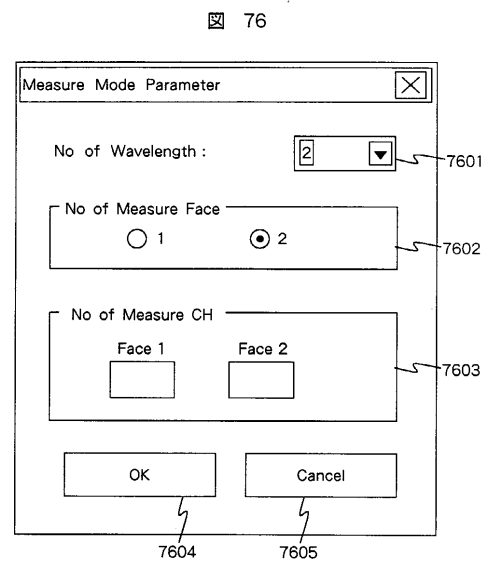
【図 7 4】



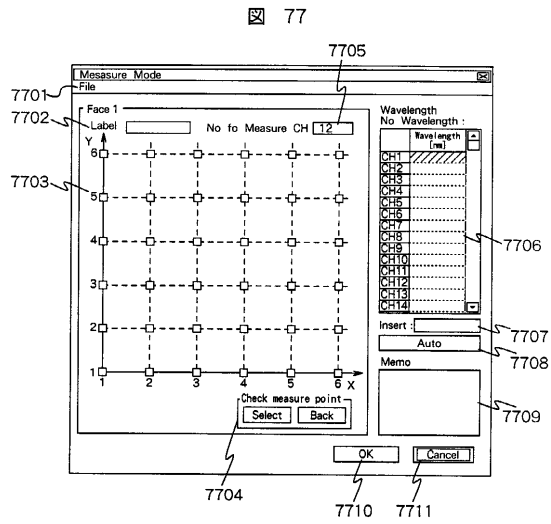
【図 7 5】



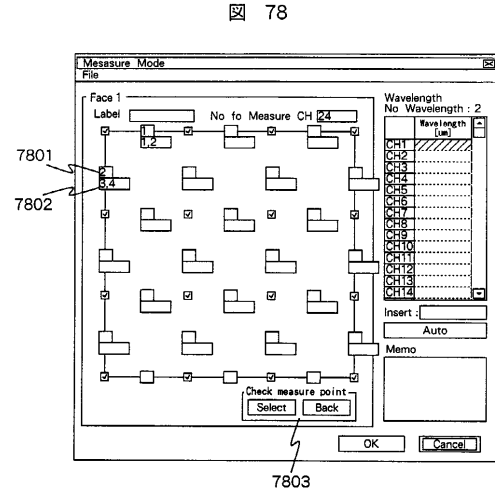
【図 7 6】



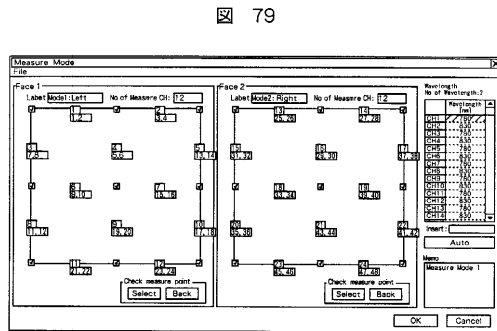
【図 77】



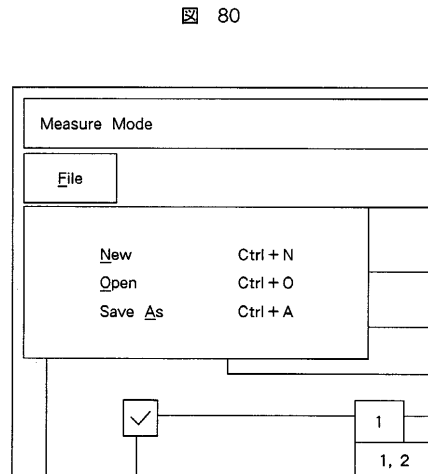
【図 78】



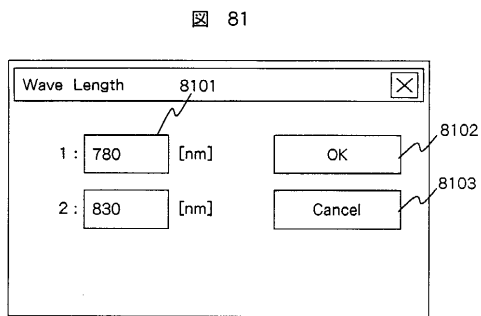
【図 79】



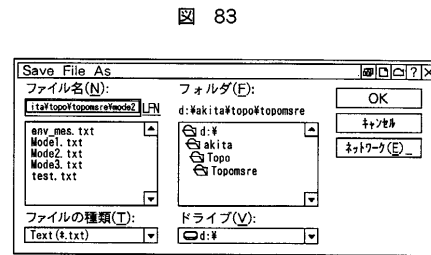
【図 80】



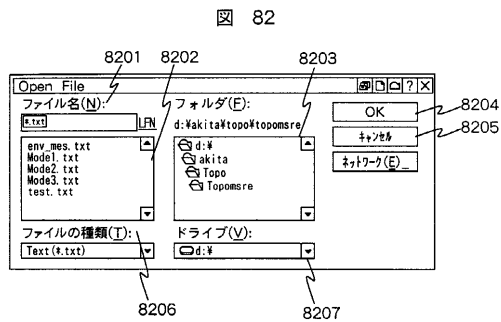
【 図 8 1 】



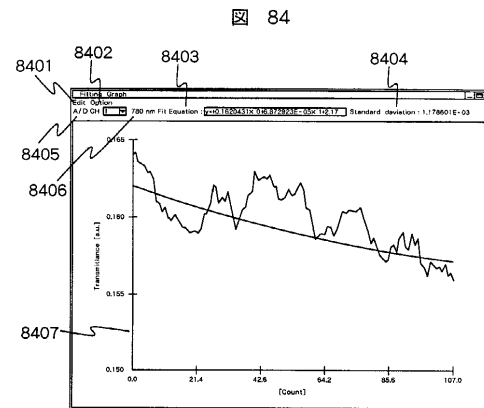
【 図 8 3 】



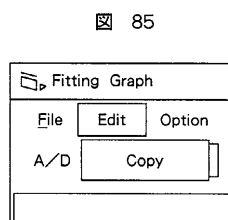
【 図 8 2 】



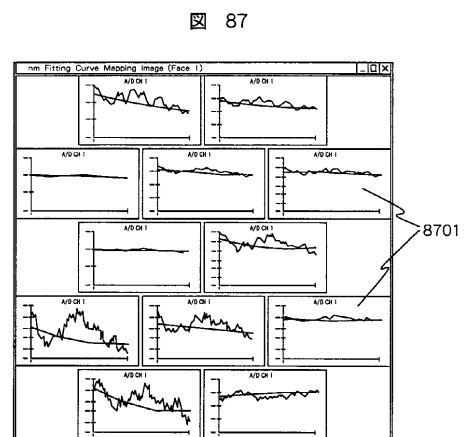
【 図 8 4 】



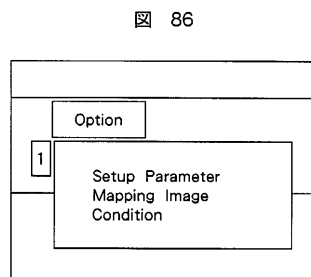
【 図 8 5 】



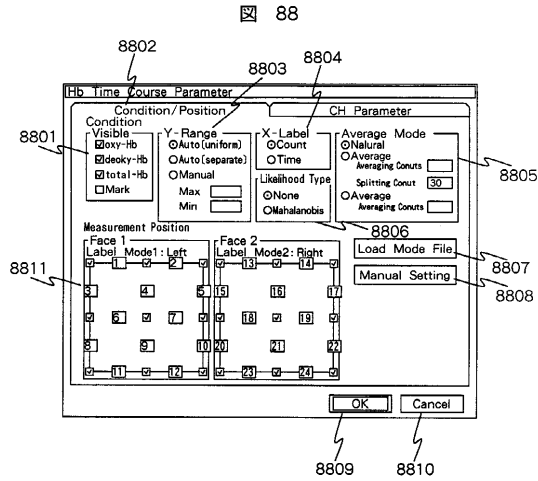
【 図 8 7 】



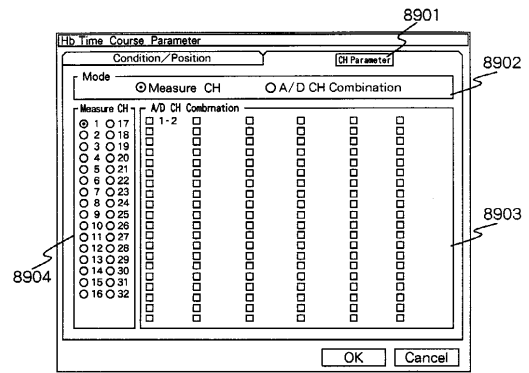
【 図 8 6 】



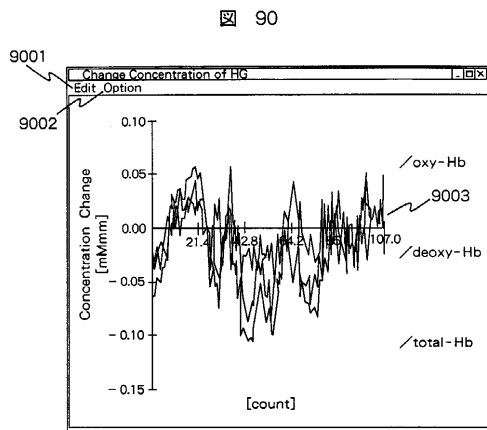
【図 88】



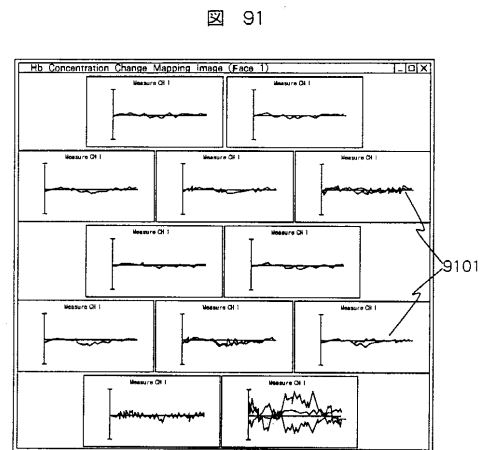
【図 89】



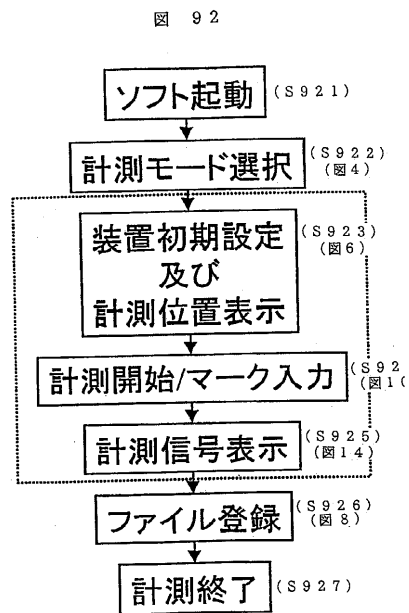
【図 90】



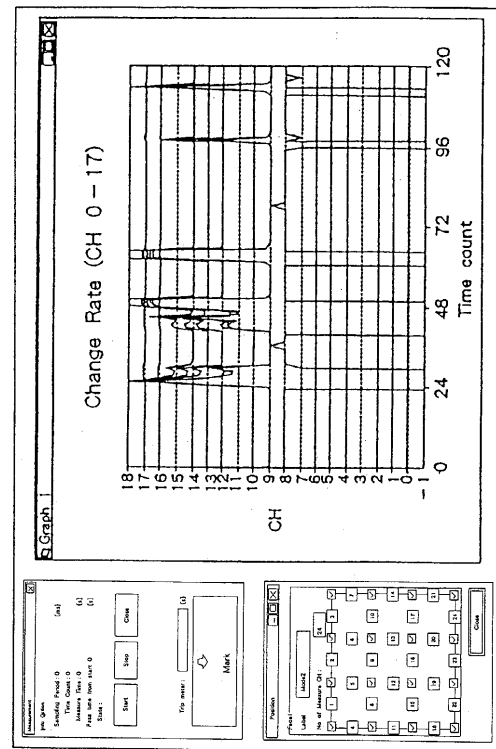
【図 91】



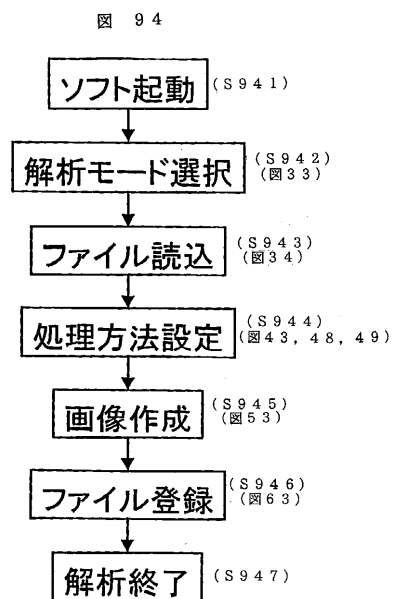
【図 92】



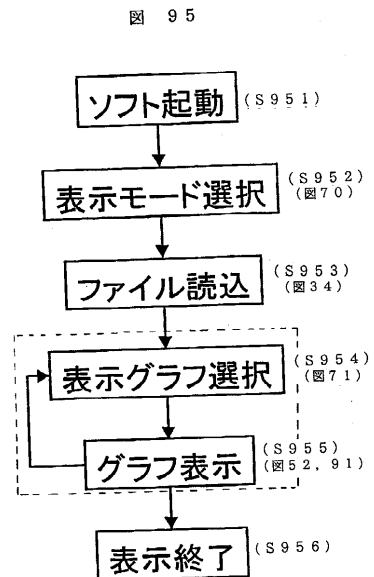
【図 93】



【図 94】

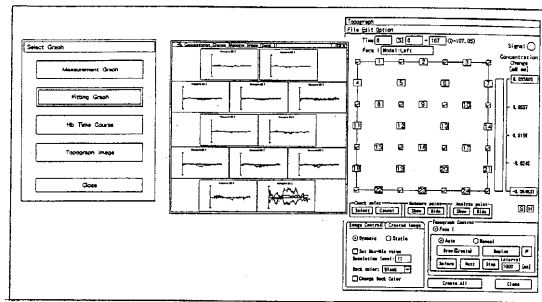


【図 95】



【図 96】

図 96



フロントページの続き

- (72)発明者 山本 剛
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社 日立製作所 中央研究所内
- (72)発明者 小泉 英明
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社 日立製作所 中央研究所内
- (72)発明者 山下 優一
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地 株式会社 日立製作所 中央研究所内

審査官 上田 正樹

- (56)参考文献 特開平 0 9 - 0 9 8 9 7 2 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 1 5 1 7 9 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 2 9 3 2 9 (J P , A)
特表平 0 9 - 5 0 0 3 0 4 (J P , A)
特開平 0 5 - 2 6 1 1 1 0 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 1 1 5 9 9 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 9 8 9 6 1 (J P , A)
特表平 0 7 - 5 0 7 4 7 2 (J P , A)
国際公開第 0 0 / 0 4 9 3 9 4 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 10/00
A61B 5/1455
G01N 21/17