

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5073521号  
(P5073521)

(45) 発行日 平成24年11月14日(2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(51) Int.Cl.

A61B 3/028 (2006.01)

F 1

A 61 B 3/02

A

請求項の数 5 (全 20 頁)

|              |                              |
|--------------|------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2008-28983 (P2008-28983)   |
| (22) 出願日     | 平成20年2月8日 (2008. 2. 8)       |
| (65) 公開番号    | 特開2009-95635 (P2009-95635A)  |
| (43) 公開日     | 平成21年5月7日 (2009. 5. 7)       |
| 審査請求日        | 平成23年2月4日 (2011. 2. 4)       |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2007-256505 (P2007-256505) |
| (32) 優先日     | 平成19年9月28日 (2007. 9. 28)     |
| (33) 優先権主張国  | 日本国 (JP)                     |

(73) 特許権者 000135184  
株式会社ニデック  
愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14

(72) 発明者 堀野 妙子  
愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株式会社ニデック拾石工場内

(72) 発明者 尾崎 賀洋  
愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株式会社ニデック拾石工場内

(72) 発明者 細井 良晋  
愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株式会社ニデック拾石工場内

(72) 発明者 寺部 尋久  
愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株式会社ニデック拾石工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 検眼装置

## (57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検眼の遠用完全矯正度数、遠用処方矯正度数及び加入度のデータを取得するデータ取得手段と、

グラフィックを表示可能な画面を有する表示手段と、

前記データ取得手段により取得されたデータに基づいて、遠用の単焦点レンズ、近用の単

焦点レンズ及び累進レンズにより矯正された被検眼の明視域を求める演算手段と、

被検者を基点として所定の近用距離、所定の遠用距離及び所定の中間距離のそれぞれに目

標物を配置した様子を示す第1グラフィックを前記画面上に表示させ、前記演算手段によ

って得られた明視域を示す第2グラフ

を備えること

【請求項 2】  
請求項 1 の検眼装置において、前記データ取得手段により取得されるデータには被検眼の

10

20

正度数と遠用処方矯正度数の差、加入度及び調節力に基づいて求め、累進レンズにより矯正された被検眼の遠点を遠用完全矯正度数と遠用処方矯正度数の差に基づいて求め、累進レンズにより矯正された被検眼の近点を遠用完全矯正度数と遠用処方矯正度数の差、加入度及び調節力に基づいて求めることを特徴とする検眼装置。

#### 【請求項 3】

請求項 2 の検眼装置において、前記演算手段は、調節力を割合 Xだけ使用するものとし、被検眼が疲れない明視域を示すために、各レンズによる明視域の中間点を遠点又は近点と、調節力と、割合 Xとに基づいて求めるか、又は、遠用単焦点レンズによる明視域の中間点を遠用完全矯正度数、遠用処方矯正度数、調節力及び割合 Xに基づいて求めると共に、近用単焦点レンズ及び累進レンズによる明視域の中間点を加入度の決定時の近業距離に基づいて求め、

10

前記表示制御手段は、各レンズの前記第 2 グラフィックの表示において、遠点から中間点までの第 1 領域と、中間点から近点までの第 2 領域とを区別可能にするグラフィックをさらに表示することを特徴とする検眼装置。

#### 【請求項 4】

請求項 1 の検眼装置において、遠用完全矯正度数及び遠用処方矯正度数には、それぞれ球面度数及び乱視度数が含まれており、

前記表示制御手段は、遠用完全矯正度数の乱視度数と遠用処方矯正度数の乱視度数との差 Cが所定値未満の場合には前記第 2 グラフィックを第 1 の表示形態によって表示し、差 Cが所定値以上の場合には前記第 2 グラフィックを明視域の鮮明さが劣ることを示す第 2 の表示形態によって表示することを特徴とする検眼装置。

20

#### 【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 の何れかの検眼装置は、各レンズを選択する信号を入力する選択手段と、各レンズの視野範囲に関する特性を記憶する記憶手段と、を備え、

前記表示制御手段は、前記選択手段の選択信号に基づいて前記記憶手段から選択されたレンズの視野範囲に関する特性を呼び出し、前記第 1 グラフィックにおいて、呼び出された視野範囲の特性をイメージさせる二次元的な広がりをも持つグラフィックを前記画面上に表示させることを特徴とする検眼装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

30

##### 【0001】

本発明は、自覚検眼の検眼データに基づいて各矯正レンズの明視域を表示する検眼装置に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

被検眼に屈折異常がある場合、これを矯正する眼鏡レンズの矯正度数を決定するために、眼の屈折力を自覺的に測定する検眼装置が使用される（例えば、特許文献 1 参照）。また、近点計による近点の測定データと他覚式屈折力測定装置により得られる屈折力（又は現在の矯正レンズの度数）から、近点から遠点までの明視域をグラフィック表示するようとした装置が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

40

【特許文献 1】特開平 8 - 266467 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 182722 号公報

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0003】

ところで、中高年になると、調節力が低下する老視になり、手元付近の近方が見え難くなる。このため、被検眼の屈折矯正には遠方視の矯正レンズのみならず、近方視の矯正レンズが必要とされる。遠方視及び近方視の矯正には、遠用の単焦点レンズ、近用の単焦点レンズを別々に使用する他、遠方視から近方視までを境目なくカバーする遠近用の累進レンズがある。さらに、累進レンズとしては、近近の累進レンズ（手元から 60 cm 程の近

50

方視までをカバーする累進レンズ)、中近の累進レンズ(手元から2mほどの中距離をカバーする累進レンズ)がある。

#### 【0004】

このように、被検者は眼の矯正度数、被検者の必要とする視環境に応じた矯正レンズを選択するが、専門知識に乏しい被検者では各矯正レンズでどのように見えるか分からず、適切な矯正レンズを選ぶことが難しかった。また、眼鏡店又は眼科の検者も、被検者に対して各種の矯正レンズによる見え方を適切に説明することが難しかった。

#### 【0005】

本発明は、上記従来技術に鑑み、矯正レンズを選択する際に、専門知識の乏しい被験者でも各種の矯正レンズによる見え方を分かりやすくすることができ、検者も各種の矯正レンズによる見え方を説明しやすくできる検眼装置を提供することを技術課題とする。

10

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0006】

上記課題を解決するために、本発明は以下のような構成を備えることを特徴とする。

#### 【0007】

(1) 被検眼の遠用完全矯正度数、遠用処方矯正度数及び加入度のデータを取得するデータ取得手段と、

グラフィックを表示可能な画面を有する表示手段と、

前記データ取得手段により取得されたデータに基づいて、遠用の単焦点レンズ、近用の単焦点レンズ及び累進レンズにより矯正された被検眼の明視域を求める演算手段と、

20

被検者を基点として所定の近用距離、所定の遠用距離及び所定の中間距離のそれぞれに目標物を配置した様子を示す第1グラフィックを前記画面上に表示させ、前記演算手段によつて得られた明視域を示す第2グラフィックを前記画面上に表示させる表示制御手段と、  
を備えることを特徴とする。

(2) (1)の検眼装置において、前記データ取得手段により取得されるデータには被検眼の調節力のデータが含まれ、

前記演算手段は、レンズによって矯正された被検者眼の遠点と近点に基づいて明視域を求める手段であり、遠用の単焦点レンズにより矯正された被検眼の遠点を遠用完全矯正度数と遠用処方矯正度数の差に基づいて求め、遠用の単焦点レンズにより矯正された被検眼の近点を遠用完全矯正度数と遠用処方矯正度数の差及び調節力に基づいて求め、近用の単焦点レンズにより矯正された被検眼の遠点を遠用完全矯正度数と遠用処方矯正度数の差及び加入度に基づいて求め、近用の単焦点レンズにより矯正された被検眼の近点を遠用完全矯正度数と遠用処方矯正度数の差、加入度及び調節力に基づいて求め、累進レンズにより矯正された被検眼の遠点を遠用完全矯正度数と遠用処方矯正度数の差に基づいて求め、累進レンズにより矯正された被検眼の近点を遠用完全矯正度数と遠用処方矯正度数の差、加入度及び調節力に基づいて求めることを特徴とする。

30

(3) (2)の検眼装置において、前記演算手段は、調節力を割合 Xだけ使用するものとし、被検眼が疲れない明視域を示すために、各レンズによる明視域の中間点を遠点又は近点と、調節力と、割合 Xとに基づいて求めるか、又は、遠用単焦点レンズによる明視域の中間点を遠用完全矯正度数、遠用処方矯正度数、調節力及び割合 Xに基づいて求めると共に、近用単焦点レンズ及び累進レンズによる明視域の中間点を加入度の決定時の近業距離に基づいて求め、

40

前記表示制御手段は、各レンズの前記第2グラフィックの表示において、遠点から中間点までの第1領域と、中間点から近点までの第2領域とを区別可能にするグラフィックをさらに表示することを特徴とする。

(4) (1)の検眼装置において、遠用完全矯正度数及び遠用処方矯正度数には、それぞれ球面度数及び乱視度数が含まれており、

前記表示制御手段は、遠用完全矯正度数の乱視度数と遠用処方矯正度数の乱視度数との差 Cが所定値未満の場合には前記第2グラフィックを第1の表示形態によって表示し、差

Cが所定値以上の場合には前記第2グラフィックを明視域の鮮明さが劣ることを示す第

50

2の表示形態によって表示することを特徴とする。

(5) (1)～(4)の何れかの検眼装置は、各レンズを選択する信号を入力する選択手段と、各レンズの視野範囲に関する特性を記憶する記憶手段と、を備え、

前記表示制御手段は、前記選択手段の選択信号に基づいて前記記憶手段から選択されたレンズの視野範囲に関する特性を呼び出し、前記第1グラフィックにおいて、呼び出された視野範囲の特性をイメージさせる二次元的な広がりをも持つグラフィックを前記画面上に表示させることを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0008】

本発明によれば、専門知識の乏しい被検者でも各種の矯正レンズによる見え方を分かりやすくすることができ、検者も各種の矯正レンズによる見え方を説明しやすくなる。10

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0009】

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1は検眼装置の概略構成図である。検眼装置は、左右の検査窓6に種々の光学素子を切換える配置する測定ユニット(自覚式屈折力測定装置)3と、液晶等のディスプレイ2aに検査視標を表示する視標呈示装置2と、測定ユニット3及び視標呈示装置2を動作させる指令信号を入力する操作ユニット1と、これらの装置における指令信号の送受信を中継する中継ユニット4と、により構成される。操作ユニット1は検眼情報を表示するディスプレイ21を備え、検眼情報表示装置を兼ねる。20

#### 【0010】

測定ユニット3の内部には、左右の検査窓6にそれぞれ矯正レンズ等の光学素子を切換える配置する球面レンズディスク、円柱レンズディスク、補助レンズディスク等のレンズディスクが内蔵されている。また、測定ユニット3には、距離計測が可能な目盛りが付された近用棒8が取り付けられ、近用棒8には近用視標5が移動可能に取り付けられている。近用検査時には、近用棒8が手前に倒され、近用視標5が左右の検査窓6から視認可能に配置される。遠用検査時には、近用棒8と近用視標5が退避位置に退避され、5m等の遠用検査距離に置かれた視標呈示装置2に検査視標が呈示される。

#### 【0011】

操作ユニット1は、検眼情報を表示するタッチパネル式のディスプレイ21と、各種の操作キーを持つ操作パネル部32とから構成されている。また、ディスプレイ21は検眼後に明視域を表示する表示手段を兼ねる。操作パネル部32は、図3(a)に示すように、左右の測定眼を個別又は同時に指定するキーを持つ測定眼選択キー群33、球面度数S、乱視度数C、乱視軸角度A、加入度数ADD等の調整モードを指定するキーを持つモードキー群34、他覚値/自覚値/処方値等の入力データを指定するキーを持つ入力データ指定キー群35、S、C、ADD等の測定値の変更及び数値入力のときに使用するダイヤルノブ36、ディスプレイ21にメニュー画面を表示させるメニューキー37、予め検査手順が定められた検眼プログラムを実行するときのスタートキー及び送りキーが配置された検眼プログラムキー群38と、シフトキー39等を備える。シフトキー39と他のキーが同時に押されると、他のキーのスイッチ機能が別のものに切り換えられる。30

#### 【0012】

図3(b)は、測定時におけるディスプレイ21の測定画面の例である。画面中央付近の表示部21aには、測定ユニット3の検査窓に配置される光学系の測定度数(球面度数S、乱視度数C、乱視軸角度A、加入度ADD)が表示される。モードキー群34が持つスイッチにより調整する度数が指定される。画面右側には、視標選択欄22が設けられており、選択欄22の各キーにより視標呈示装置2に表示させる検査視標を選択することができる。また、検査視標は表示部23に図柄で表示される。図3(a)の例では、近用検査時に使用されるクロスグリッド視標が表示されている。40

#### 【0013】

図2は、操作ユニット1の制御プロック図である。操作パネル部32からのスイッチ信50

号及びディスプレイ21のタッチ機能のスイッチ信号は、制御部20に入力される。制御部20はスイッチ信号に基づいてディスプレイ21の表示を制御し、また、屈折力測定に関する制御信号を測定ユニット3に送信し、検査視標に関する制御信号を視標呈示装置2に送信する。制御部20には検査データ、明視域表示用のプログラム等を記憶するメモリ24が接続されている。

#### 【0014】

次に、上記の構成を持つ検眼装置を使用し、被検者の眼の屈折異常を矯正するための矯正度数を決定する検眼手順を説明する（図4のフローチャート参照）。

#### 【0015】

まず、図3（b）の測定画面をディスプレイ21に表示し、操作ユニット1の操作により測定ユニット3の検査窓6に球面レンズ、乱視レンズを切り替え配置し、左右眼それぞれの遠用の完全矯正度数（最高視力が得られるときの最もプラスよりの遠用矯正度数）を決定する検査を行う。片眼の完全矯正度数の決定検査では、乱視検査の前に行うR/G（レッドグリーン）検査により球面度数Sを調整し、軸調整検査により乱視軸Aを調整し、乱視度数調整検査により乱視度数Cを矯正する。次に、過矯正を防止して最高視力を得るために第2のR/G検査で再び球面度数Sを調整した後、視力確認検査により最高視力が得られる最もプラスよりの球面度数Sに調整することにより、片眼の完全矯正度数を決定する。片眼の完全矯正度数が決定したら、同様な検査により、もう片眼の完全矯正度数を決定する。次に、バランス検査視標を呈示し、左右の眼で同じ見え方となる最もプラスよりの度数となるように、両眼のバランスを取った両眼完全矯正度数を決定する。各検査では、ディスプレイ21に表示される測定画面における選択欄22の各キーにより、遠用検査視標を視標呈示装置2に表示させる。検眼プログラムを実行しているときは、予めプログラムされた視標が検査手順毎に切り替えて表示される。

10

20

30

#### 【0016】

両眼の完全矯正度数を決定した後は、被検者の眼鏡歴、今まで装用していた眼鏡レンズの矯正度数等を参考にして、両眼完全矯正度数に対して被検者の眼が疲れないように、S、Cを弱めに調整した遠用での処方矯正度数を決定する検査に移る。例えば、近視眼の場合、前の眼鏡レンズ度数に対して、球面度数Sのアップが-0.75Dを超えて大きく変化していると眼が疲れやすいので、-0.75D（3段階）程度までのアップとして、遠用の処方矯正度数を決定する（遠用の処方矯正度数の調整については、特開平8-266467号公報等を参照）。

30

#### 【0017】

遠用の処方矯正度数が決定したら、操作ユニット1のモードキー群34のスイッチ操作により、加入度調整モードにし、近用検査視標5を使用した近用検査に移る。加入度調整モードでは、測定ユニット3の矯正光学系は完全矯正度数にセットされる。また、測定ユニット3の左右の検査窓にはクロスシリンダレンズ（クロスシリンダ±0.50Dを持ち、そのマイナス軸が90度にセットされたレンズ）が配置される。近用検査視標5のセットは、作業距離WDとして被検者眼前の40cm（又は希望の作業距離WD）にクロスグリッド視標を呈示する。そして、クロスグリッド視標の縦線と横線がほぼ同等に見えるよう、完全矯正度数に対する球面度数を調整することにより、加入度ADDが決定される。クロスグリッド視標を使用した検査による加入度ADDは、被検眼が持つ調節力の約半分を使用したときの度数として決定される。

40

#### 【0018】

なお、作業距離WDは操作ユニット1の各キーを操作し、所定の入力画面を使用して入力できる。処方の加入度ADDは、完全矯正度数と処方矯正度数の差から演算により求められる。好ましくは、測定ユニット3に処方の加入度ADDをセットした矯正光学系で視力確認をしながら調整し、処方の加入度ADDを決定する。

#### 【0019】

次に、操作ユニット1のキー操作により、調節力NPAを測定するための調節近点検査のモードを設定する。調節近点検査では、例えば、完全矯正度数の光学系を配置した状態

50

で、近用検査視標5が持つ小さな文字の視力値視標を使用し、この視標を徐々に眼に近づけていき、視標がぼけずに視認可能な最小の距離である近点距離NP（単位：m）を近用棒8の目盛り又はスケールを使用して読み取る。調節近点検査のモードでは、ダイヤルノブ36により近点距離NP（単位：m）が入力される。

#### 【0020】

ここで、近点距離をNPと遠点距離をFPとしたとき、調節力NPA（単位：ディオプタ）は一般に以下の式で求められる。

#### 【0021】

$$NPA = 1 / NP - 1 / FP$$

遠点FPの計測は自覚検眼では難しいので、遠用完全矯正状態の矯正レンズを配置した状態で近点距離NPを計測する。遠点FPは無限とみなすことができるので、調節力NPAは、

$$NPA = 1 / NP$$

として求められる。また、40cm以内の近方を明視できない被検眼の場合には、遠用完全矯正度数に対してプラスレンズを付加する。そして、その度数をPAとして近点距離NPを計測したときは、

$$NPA = 1 / NP - PA$$

として求められる。加入度ADDが付加された状態で近点を測定したときは、PAはADDとなる。

#### 【0022】

また、別の求め方として、近点距離の測定をしなくても、自覚検眼で得られた遠用の完全矯正度数、処方矯正度数、クロスグリッド視標を使用した近用検査で測定された加入度ADD、そのときの作業距離WDを使用して、次のような演算式により簡易的に求めることもできる。なお、加入度ADDは、調節力をある割合Xだけ使用し、眼が疲れないときの値として求めることが好ましい。Xは、1/3~2/3の間の値が使用され、一般に1/2が用いられる。

#### 【0023】

$$NPA = (1 / WD - ((\text{処方矯正度数} - \text{完全矯正度数}) \text{ の等価球面度数} + \text{処方加入度ADD}) \times 1 / X)$$

いずれの場合も、調節力NPAは同じであるとみなすことができる。また、厳密にいえば、右眼と左眼で調節力NPAは異なるが、左右眼とも同じ調節力であるとしても、以下に説明する明視域の説明では目安となればよいので、実用的には問題は少ない。

#### 【0024】

以上のように操作ユニット1及び測定ユニット3の検眼により得られた球面度数S、乱視度数Cを含む遠用の両眼完全矯正度数のデータと、遠用処方矯正度数のデータと、加入度ADDのデータと、調節力NPAのデータ（又はNPAを算出するための基礎とした近点距離等のデータ）は、明視域チェックの基礎データとしてメモリ24に入力されて、これが記憶される。

#### 【0025】

次に、上記のような自覚検査結果が得られた後、検者がメニューキー37の操作によりディスプレイに表示されるメニュー項目の中の「明視域チェック」をタッチして選択すると、明視域表示プログラムが実行される。明視域表示プログラムの実行により、ディスプレイ21の画面は、図6のような明視域チェック画面100に切り換える。この明視域チェック画面100には、被検者の眼が裸眼の場合と各種の矯正レンズを装用したとき、それらの明視域の違いを容易に比較可能にイメージさせるために、次のようなグラフィックが用意されている。

#### 【0026】

明視域チェック画面100において、右側領域101には、被検者の眼が裸眼の場合の明視域グラフ102と、矯正レンズが遠用単焦点レンズ（遠単）の場合の明視域グラフ103と、矯正レンズが近用単焦点レンズ（近単）の場合の明視域グラフ104と、遠近の

10

20

30

40

50

累進レンズの場合の明視域グラフ 105 と、中近の累進レンズの場合の明視域グラフ 106 と、近近の累進レンズの場合の明視域グラフ 107 と、2重焦点レンズの場合の明視域グラフ 108 と、が表示される。また、明視域グラフ 102 の下には「裸眼」表示 112 が表示される。そして、各矯正レンズの明視域グラフ 103 ~ 108 の下には、各矯正レンズの表示と選択を兼ねるキーとして、「遠単」キー 113、「近単」キー 114、「遠近」キー 115、「中近」キー 116、「近近」キー 117、「2重」キー 118 が配置されている。

#### 【0027】

また、画面 100 の左側の領域 130 には、明視域の距離と視野範囲をイメージしやすくするためのグラフィックが表示される。例えば、被検者の図柄 132 に対して、40cm 程の近用作業をイメージさせるキー ボードを模した図柄 133 と、60cm 程の近用作業をイメージさせるディスプレイ図柄 134 と、室内での 2m 程の目標物をイメージさせるテレビモニタ図柄 135 と、遠方をイメージさせる景色等の図柄 136 とが表示される。また、これらの図柄に重ねて各種レンズを通して見たときの明視域の距離及び視野範囲を模式的に示す領域グラフィック 140 が表示される。また、右側領域 101 と左側領域 130 との間には、両者に共通の距離軸 120 が表示され、目安となる距離がプロットされている。

#### 【0028】

領域グラフィック 140 は、各明視域グラフの下に配置された矯正レンズ選択キー 113 ~ 118 の何れかが選択されることにより、その矯正レンズに対応する表示に変えられる。領域グラフィック 140 の距離方向は、選択された矯正レンズの明視域の範囲をイメージさせる表示とされ、領域グラフィック 140 の横幅は、選択された矯正レンズを装用したときの視野範囲をイメージさせる二次元的な広がりを持つ表示とされる。矯正レンズ毎の領域グラフィック 140 はメモリ 24 に記憶されており、矯正レンズの選択信号（キー 113 ~ 118 の選択信号）に基づいて対応するものが呼び出されて表示される。領域グラフィック 140 の距離方向については、後述する各矯正レンズの遠点と近点の演算結果に基づいて、各グラフ 103 ~ 108 と同じ範囲で形成しても良い。

#### 【0029】

画面 100 に表示される明視域グラフ 102 ~ 108 及び領域グラフィック 140 は、前述のような自覚検査により入力された遠用矯正度数（遠用の両眼完全矯正度数、遠用処方矯正度数）と、加入度 ADD と、調節力 NPA（又は NPA を算出するための基礎とした近点距離等のデータ）に基づいて、以下に説明する裸眼及び各種の矯正レンズにより矯正された眼の遠点、近点及び中間点が制御部 20 により演算される。また、各明視域グラフ 102 ~ 108 の遠点、近点等の演算は、基本的には左右眼の等価球面と加入度数は同じなので右眼を基準にしているが、左右眼選択キー 141 により右眼又は左眼の見え方の表示に切り換えることもできる。また、利き眼を基準としても良い。あるいは、表示スペースに余裕があるときは、各明視域グラフにおいて、左右両眼の明視域グラフを並べて表示しても良い。また、明視域の表示は基本的に処方矯正度数を基準にしているが、「自覚」キー 142 を押すと、遠用の完全矯正度数を基準にした表示に切り換えられる。「処方」キー 143 を押せば、遠用の処方矯正度数を基準にした表示に切り換えられる。

#### 【0030】

以下、各明視域グラフ 102 ~ 108 について、それぞれの近点 NP、遠点 FP 及び中間点 MP の演算を説明する（図 5 参照）。なお、図 6 の各グラフの明視域の演算は、右眼基準で処方矯正度数を用いた例として説明する。

#### 【0031】

まず、裸眼の明視域グラフ 102 において、その遠点 FP は、両眼完全矯正度数の等価球面度数 SE（以下、「完 SE」と略す）の逆数で求められる。なお、等価球面度数 SE は、周知のように球面度数 S に乱視度数 C の半分を加えた度数として求められるものである。裸眼の近点 NP は、（完 SE + NPA）の逆数で求められる。また、被検眼が持つ調節力 NPA の半分を使用したときの中間点 MP は、（完 SE + NPA / 2）の逆数で求め

10

20

30

40

50

られる。

【0032】

遠用単焦点レンズ（遠単）の明視域グラフ103において、その遠点F Pは、（処方矯正度数 - 完全矯正度数）の等価球面度数S E（以下、「（処・完）S E」と略す）の逆数で求められる。近点N Pは、（（処・完）S E + N P A）の逆数で求められる。また、中間点M Pは、（（処・完）S E + N P A / 2）の逆数で求められる。

【0033】

近用単焦点レンズ（近単）の明視域グラフ104において、その遠点F Pは、処方での加入度A D D（以下、「処A D D」と略す）を使用し、（（処・完）S E + 処A D D）の逆数で求められる。近点N Pは、（（処・完）S E + 処A D D + N P A）の逆数で求められる。また、中間点M Pは、処方の加入度A D Dを決定したときに近業距離（以下、「処W D」と略す）が使用される。ここでは、完全矯正及び処方のA D Dを決定したときの近業距離は、共に40cmを使用している。

【0034】

遠近の累進レンズの明視域グラフ105において、その遠点F Pは、遠用単焦点レンズのときと同じく、（処・完）S Eの逆数で求められる。近点N P及び中間点M Pは、近用単焦点レンズと同じ計算で求められる。

【0035】

中近の累進レンズの明視域グラフ106において、その遠点F Pは目安として200cmにするが、（処・完）S Eの逆数が200cmより小さい値となったら、この値を遠点F Pとする。近点N P及び中間点M Pは、近用単焦点レンズと同じ計算で求められる。

【0036】

近近の累進レンズの明視域グラフ106において、その遠点F Pは目安として60cmとするが、（処・完）S Eの逆数が60cmより小さい値となったら、この値を遠点F Pとする。近点N P及び中間点M Pは、近用単焦点レンズと同じ計算で求められる。

【0037】

二重焦点レンズにおける明視域グラフ106においては、遠用部及び近用部でそれぞれ遠点、近点、中間点が求められる。遠用部の遠点F P、近点N P及び中間点M Pは、遠用単焦点レンズと同じ計算で求められる。また、近用部の遠点F P、近点N P及び中間点M Pは、近用単焦点レンズと同じ計算で求められる。

【0038】

なお、上記の各中間点M Pの求め方は一つの例であり、クロスグリッド視標による加入度の測定では、経験的に調節力の1/2が使用されることを基礎としたものである。眼が疲れないと中間点M Pは、調節力の1/3～2/3を目安とすることができますので、以下の式で求めることもできる。近点をN P、調節力をN P A、眼が疲れないように調節力N P Aがある割合 X（好ましくは1/3～2/3の間の値とする）だけ使用するものとして

$$M P = 1 / (1 / N P - (1 - N P A \times X))$$

により求めることができる。

【0039】

又は、遠点F Pの値を使用するときは、

$$M P = 1 / (1 / F P + N P A \times X)$$

により求めることができる（ただし、中近用の累進レンズ、近近用の累進レンズについては除く）。

【0040】

上記のような演算により求められた各グラフは次のように表示される。なお、図6の各明視域グラフは、両眼完全矯正における右眼度数が、球面度数S = -1.00D、乱視度数C = -0.75D、乱視軸A = 5度、加入度A D D = +2.00Dであるとし、処方の各度数が、球面度数S = -0.75D、乱視度数C = -0.50D、乱視軸A = 5度、加入度A D D = +1.75Dであるとし、調節力N P A = 0.88Dであるものとして計算

10

20

30

40

50

されている。また、作業距離W Dを40cmとしている。

#### 【0041】

裸眼の明視域グラフ102において、中間点M Pから遠点F Pまでの領域102aと中間点M Pから近点N Pまでの領域102bとが、区別して認識されるように、異なる表示形態で表示されている。この例では、中間点M Pから遠点F Pまでの領域102aが青色で表示され、中間点M Pから近点N Pまでの領域102bが黄色で表示されている。中間点M Pから遠点F Pまでの領域102aは、調節力を半分まで使用して疲れずに見える範囲を意味し、中間点M Pから近点N Pまでの領域102bは、調節力を半分以上使用して見える範囲を意味する。さらに、領域102aには喜んだ顔のマーク120aが表示され、領域102bには苦しそうな顔のマーク120bが表示される。このような領域102aと領域102bを区分けした表示により、検者は、眼が疲れずに見える範囲としては、青色及びマーク120aが表示された中間点M Pから遠点F Pまでの領域102aであり、中間点M Pから近点N Pまでの領域102bが眼の疲れやすい領域であることを、被検者に視覚的に分かりやすく説明できる。10

#### 【0042】

ここで、図6では、「遠単」キー113により遠用の単焦点レンズが選択された例である。遠用の単焦点レンズが選択されると、その明視域グラフ103は、裸眼の明視域グラフ102と同じように、中間点M Pから遠点F Pまでの領域103aが青色で表示され、中間点M Pから近点N Pまでの領域103bが黄色で表示される。さらに、領域103a及び103bには、それぞれ顔のマーク120a, 120bが表示される。選択されていない他の矯正レンズの明視域グラフ104, 105, 106等は、選択された矯正レンズと明確に区別されるように、そのグラフ内の領域がグレー色で表示される。20

#### 【0043】

また、遠用の単焦点レンズが選択されると、画面100の左側の領域130における領域グラフィック140は、遠用の単焦点レンズを通して見える距離方向と視野範囲をイメージさせるグラフィックとして表示される。遠用の単焦点レンズでは、一般に、ある程度広い視野範囲で遠方まで見える特性を持つので、領域グラフィック140は、この特性をイメージさせるように構成されている。領域グラフィック140の距離方向の表示については、グラフ103に合わせて、近点N P及び遠点M Pの演算結果に基づいて表示されるようにすることもできる。30

#### 【0044】

矯正レンズを比較するために、「近単」キー114により近用の単焦点レンズが選択されると、明視域チェック画面100は、図7の表示に切換えられる。近用の単焦点レンズの明視域グラフ104は、裸眼の明視域グラフ102と同じように、中間点M Pから遠点F Pまでの領域104aが青色で表示され、中間点M Pから近点N Pまでの領域104bが黄色で表示される。また、近点N P及び中間点M Pの位置には、上記の演算方法により計算された距離が数値で表示される。領域104a及び103bには、それぞれ顔のマーク120a, 120bが表示される。

#### 【0045】

また、近用の単焦点レンズは、一般的に、近方で比較的広い範囲を持つ。このため、左側の領域130における領域グラフィック140は、図6の遠用単焦点レンズに対して、近方で広い視野範囲をイメージさせるように、広い幅を持つグラフィックとして表示される。一方、近用の単焦点レンズでは、距離方向の明視域が短いので、これをイメージさせるように、近方の50cm程までの長さを持つグラフィックとして表示される。距離方向の明視域の長さについては、グラフ104と同じく、近点N P及び遠点F Pの演算結果に基づいて表示されるようにしても良い。40

#### 【0046】

矯正レンズを比較するために、「遠近」キー115により遠近用の累進レンズが選択されると、明視域チェック画面100は、図8の表示に切換えられる。明視域グラフ105において、中間点M Pから遠点F Pまでの領域105aが青色で表示され、中間点M Pか50

ら近点N Pまでの領域1 0 5 bが黄色で表示される。各領域には、顔のマーク1 2 0 a及び1 2 0 bが表示される。また、中間点M P及び近点N Pの距離が数値で表示される。遠近の累進レンズでは、一般に、遠用部と遠用部との間にある累進帯部の幅は狭く、近用部よりの視野範囲よりも遠用部の視野範囲の方が広くされている。左側領域1 3 0における領域グラフィック1 4 0は、この遠近の累進レンズの視野特性をイメージするために、遠方の方が近方よりも広く、且つ中央部がくびれた視野範囲を持つグラフィックとして表示される。領域グラフィック1 4 0の距離方向は、遠方から近方まで明視域を確保できる累進レンズの特性をイメージするために、近方から遠方までの長さを持つグラフィックとして表示される。

## 【0047】

10

このような図6～図8のような明視域の表示を利用することにより、各矯正レンズを通したときの見え方を視覚的に分かりやすく説明できる。すなわち、検者はグラフ1 0 2を示すことにより、裸眼では遠方視が80 cm程までしかなく、近方もみづらくなっていることを説明できる。遠方の視力を確保するために、遠用の単焦点レンズを使用した場合は、図6のグラフ1 0 5を示すことにより、遠方視は良好になるが、近方視が裸眼よりさらに難しくなる欠点を説明できる。一方、近用の単焦点レンズを使用した場合は、図7のグラフ1 0 4及びグラフィック表示1 4 0を示すことにより、近方視を良好にできることを説明できる。そして、この場合には、グラフ1 0 3とグラフ1 0 4とを比較して見せることにより、遠用の単焦点レンズによる明視域の近点と近用の単焦点レンズによる明視域の遠点の間に開きがあることを説明できる。さらに、遠用の単焦点レンズによる矯正では、図6のように、眼が疲れない距離を示す遠点F Pから中間点M Pまでの青色の表示領域1 0 3 aを示すことにより、遠用及び近用の各単焦点レンズでは中間視の視力の確保が難しいことを視覚的に説明できる。

## 【0048】

20

そして、図6, 7のような遠用及び近用の単焦点レンズでの明視域に対して、遠近用の累進レンズによる明視域グラフ1 0 5を示すことにより、遠近用の累進レンズを選択すれば、近方視から遠方視までの視力を良好に確保できることを説明できる。

## 【0049】

30

しかし、遠近用の累進レンズでは、一般に、累進帯部の幅が狭いため、加入度が大きくなるにしたがって中間部分の視野範囲が狭くなる欠点がある。この欠点を持つ遠近用の累進レンズの見え方の特性については、図8に示されるグラフィック1 4 0を示すことにより、被検者に分かりやすく説明できる。

## 【0050】

ここで、被検者が眼鏡レンズを装用する環境としてデスクワークを主とし、手元から比較的近い距離(60 cm程)までの視力の確保を重視している場合、検者は近近の累進レンズ(手元から60 cm程の近方視までをカバーする累進レンズ)を薦めると良い。「近近」キー1 1 7により近近の累進レンズを指定すると、画面1 0 0の表示は図9のように切換えられる。他のレンズの場合と同様に、明視域グラフ1 0 7の中間点M Pから遠点F Pまでの領域1 0 7 aが青色で表示され、中間点M Pから近点N Pまでの領域1 0 7 bが黄色で表示される。また、左側領域1 3 0の領域グラフィック1 4 0は、近近の累進レンズの視野特性をイメージさせる表示に切換えられる。近近の累進レンズは、一般に、近用部の領域が遠用部の領域より広くされている。この近近の累進レンズの特性をイメージしやすくするために、領域グラフィック1 4 0は手元の視野範囲が広くされ、且つ遠点の明視域が60 cm程にされたグラフィックとして表示される。このような表示により、検者は近々の累進レンズを装用した場合の明視域の確保を説明でき、さらには明視域の視野範囲を分かりやすく説明できる。そして、近近の累進レンズの方が長い距離の視力を確保できることを、近用の単焦点レンズの明視域グラフ1 0 4と明視域グラフ1 0 7とを比較することにより説明できる。

## 【0051】

40

一方、被検者の眼鏡レンズを装用する環境として室内を主とし、手元から2 mの中距離

50

までの視力の確保を重視している場合は、検者は中近の累進レンズを薦めると良い。「中近」キー 116 を押すと、画面 100 の表示は図 10 のように切換えられる。他のレンズの場合と同様に、明視域グラフ 106 の中間点 MP から遠点 FP までの領域が青色で表示され、中間点 MP から近点 NP までの領域が黄色で表示される。また、左側の領域グラフィック 140 は、中近の累進レンズの視野特性をイメージさせる表示に切換えられる。中近の累進レンズは、一般に、遠近の累進レンズに対して遠用部及び近用部がやや広くされている。また、累進帯部の幅も遠近の累進レンズに比べれば、やや広くされている。この中近の累進レンズの特性をイメージさせるように、領域グラフィック 140 は手元から中間距離の 2m ほどまでの視野範囲がやや広くされたグラフィックとして表示される。このような表示により、検者は中近の累進レンズを装用した場合の明視域の確保を説明でき、さらには中近の累進レンズが持つ視野範囲の特性を分かりやすく説明できる。

10

#### 【0052】

また、「二重」キー 118 を押すと、遠用部及び近用部の明視域グラフ 108 は、それぞれ中間点 MP から遠点 FP までの領域が青色で表示され、中間点 MP から近点 NP までの領域が黄色で表示される（図示を略す）。明視域グラフ 108 は、遠用の単焦点レンズのグラフ 103 と近用の単焦点レンズのグラフ 104 を合わせた形として理解される。また、左側の領域グラフ 140 は、遠用の単焦点レンズと同様な視野範囲のグラフィックとして表示される。

#### 【0053】

図 6～図 10 に示された画面 100 において、上段右側に配置されたキー 145 を押すと、図 11 に示すように、画面 100 の右上に左右眼の矯正度数（S, C, A, ADD 及び WD）のデータ一覧 150 がポップアップ表示される。画面 100 に設けられたデータ一覧表示用のキー 145 を利用することにより、測定モードに戻らなくても、明視域表示プログラムの実行中に矯正度数を確認できる。

20

#### 【0054】

また、処方の矯正度数を変更するために設けられたキー 144 を押すと、処方の矯正度数のデータがコピーされ、図 11 のデータ一覧 150 における各データが変更可能とされる。操作パネル部 32 のモードキー群 34 のキー操作により（又はデータ一覧 150 の各データ欄にタッチすることにより）変更したいデータを選択し、ダイヤルノブ 36 を回すと、選択されたデータの値が所定のステップで変更される。例えば、被検者が遠近の累進レンズを望むと共に中間視を重視する場合、球面度数 S の値を弱めにすると良い。この場合、例えば、球面度数 S = -0.75D に対して、0.25D 分だけ弱くすると（S -0.50D にすると）、制御部 20 により加入度 ADD も 0.25D 分だけ弱くした値として変更される。すなわち、ADD = +1.75D が ADD = +1.50D に変更される。そして、処方の矯正度数データが変更されると、制御部 20 により各矯正レンズの遠点 FP、近点 NP、中間点 MP が再計算され、図 6、図 8 等に示された各矯正レンズの明視域グラフ 103、105、106 等も再計算された値にしたがって変更される。

30

#### 【0055】

また、例えば、被検者が望む作業距離 WD を変更した場合、加入度 ADD がその変更距離にしたがって制御部 20 により変更される。現在の作業距離を WD1、この作業距離における加入度を ADD1、変更後の作業距離を WD2、この変更に伴う加入度を ADD2 とすると、ADD2 は以下の式で計算される。

40

#### 【0056】

$$ADD2 = (1 / WD2 - (1 / WD1 - ADD1))$$

そして、WD 及び ADD が変更されると、制御部 20 により各矯正レンズの遠点 FP、近点 NP、中間点 MP が再計算され、各矯正レンズの明視域グラフ 103、104、105、106 等も再計算された値にしたがって変更される。

#### 【0057】

このように明視域表示プログラムの実行中に矯正度数の変更ができるので、測定モードに戻らなくても、各矯正レンズの明視域グラフの変更も即座に行え、その説明がし易い。

50

また、予め時検者が望む見え方を確認しておくことにより、最終的に行う仮枠検査（仮枠にテストレンズを入れて見え方を確認する検査）に際して、処方矯正度数の微調整が効率良く行える。

#### 【0058】

再びキー145を押すと、データ変更用のデータ一覧150は閉じられ、変更された矯正度数のデータがメモリ24に記憶される。なお、キー144により表示される処方データはそのまま記憶保持されている。測定モードに戻った場合は、変更された処方データでの確認、そのプリントアウトもできる。

#### 【0059】

上記の画面100において、「自覚」キー142を押すと、両眼のバランスを取った完全矯正度数のデータがデータ一覧150に表示される。この場合も、測定モードに戻らなくても、完全矯正度数を確認することができる。度数の変更に際して、完全矯正度数を超えた過矯正にしてしまう不具合を防止しやすくなる。

10

#### 【0060】

上記の説明では、操作ユニット1が備えるディスプレイ21を利用して、明視域チェック用のグラフィックを表示するものとしたが、ディスプレイを持つ市販のパーソナルコンピュータに利用する構成も可能である。図12はパーソナルコンピュータ（以下、パソコン80）の構成例であり、パソコン80は、ディスプレイ81、制御ユニット84を持つ本体82、キーボード又はマウス等の入力部87からなる。制御ユニット84は、明視域表示プログラムが記憶された記憶装置を持つ。明視域表示プログラムを実行するために必要なデータは、入力部87を使用して入力可能であり、又は通信回線を介して測定ユニット1からのデータ転送により入力できる。パソコン80に上記のような明視域表示機能を搭載しておけば、測定ユニット3及び操作ユニット1が設置されていない場所でも、検者は被検者に適する矯正レンズによる見え方を説明できる。

20

#### 【0061】

上記の実施形態は種々の変容が可能である。以下、変容例を説明する。図13に示すように画面100に、被検者が前に使用していた眼鏡レンズの矯正度数（以下、前眼鏡矯正度数）により矯正される眼の明視域を表示する「眼鏡」キー146を設けることによって、被検者の前眼鏡矯正度数での明視域状態を一目で分かるようにしても良い。前眼鏡矯正度数のデータとしては、球面度数S、乱視度数C、乱視軸角度Aの他、前眼鏡度数が累進レンズである場合には加入度ADDのデータが含まれる。前眼鏡矯正度数データは、周知のレンズメータで測定される。レンズメータで測定されたデータは、操作ユニット1の入力指示の操作により通信ケーブルを介して制御部20に入力される。または、レンズメータでの測定記録をプリンター等により出力しておき、入力データ指定キー群35から「眼鏡」モードを選択し、ダイヤルノブ36を回すことでの前眼鏡矯正度数（S、C、A、ADD）の数値入力を行っても良い。

30

#### 【0062】

検者が「眼鏡」キー146を押すと、前眼鏡矯正度数データに基づいて制御部20により算出された明視域103～108が右側領域101に表示される。前眼鏡矯正度数での遠点FPは、図5における（処方矯正度数 - 完全矯正度数）の等価球面度数SEの逆数で求める計算式に対して、処方矯正度数を前眼鏡矯正度数に代えて求める。近点NP、中間点MPについても、図5における計算式に対して処方矯正度数を前眼鏡矯正度数に代えて求める。制御部20による計算は、遠用単焦点レンズ、近用単焦点レンズ、遠近用の累進レンズ、中近用の累進レンズ、近近用の累進レンズ、二重焦点レンズのタイプについて行われる。検者は被検者が前に使用していた眼鏡レンズ（以下、前眼鏡）のタイプを、キー113～118を押して選択することにより、前眼鏡での明視域グラフ103～108を選択して被検者に示すことができる。

40

#### 【0063】

なお、図13の二重焦点レンズの場合の明視域グラフ108では、遠方視用明視域グラフ108aと近方視用明視域グラフ108bの位置をずらして表示することにより、遠用

50

部と近用部の見え方をそれぞれで認識しやすくしている。また、図13では、表示スペースの都合上、遠近用の累進レンズの明視域グラフ105と中近用の累進レンズの明視域グラフ106をキー115、116により選択的に同一場所に表示するようにしている。ディスプレイ21の画面サイズが大きい場合は、「眼鏡」キー146を押して表示させる前眼鏡矯正度数に基づく明視域グラフを並べて表示させても良い。

#### 【0064】

検者はこの「眼鏡」モードでの明視域103～108によって、前眼鏡での見え方を各種レンズを使用していた場合に置き換えて分かりやすく説明することができる。また「眼鏡」モードと「処方」モードを切換えて表示することで、検者は前眼鏡と今回の処方値との見え方の違いを被検者に分かりやすく説明することができ、被検者はどのように見え方が改善するのかを理解しやすくなる。また、検者は被検者になぜこの処方値にするのか（例えば、前眼鏡と今回の処方との差が大きいと負担になる）等の理由についても説明がしやすいため、被検者をより納得させることができる。10

#### 【0065】

また、左側の領域130のグラフィック140を同時に利用することで、前眼鏡と比べて見える距離範囲又は視野の広さの異なる目的別の眼鏡を薦めることができ、眼鏡の複数所持の提案も容易になる。

#### 【0066】

別の変容例を説明する。図6～図11、図13の明視域グラフの表示において、完全矯正度数と処方矯正度数の乱視度数Cの差 Cが一定以上（例えば、0.75D以上）ある場合には、実際に物を見るときに、乱視度数Cが矯正されている場合に対して乱視度数Cが大きく残っているために特定方向の見え方が不鮮明となる。そのため、計算上では鮮明に見える範囲として示されている明視域102～108の範囲内であっても、実際には鮮明に見えない部分が含まれている。また、裸眼で乱視度数Cが一定以上（例えば、0.75D以上）ある場合も同様である。そこで、乱視度数Cの差 Cが一定値未満の場合の明視域グラフ102～108の第1表示形態に対して、乱視度数Cの差 Cが一定以上ある場合には明視域グラフ102～108の表示の色合いを変えた第2表示形態とすることでき、実際には鮮明に見えていないということを被検者に視覚的に理解させやすくすることができる。例えば、図6の明視域グラフ102、103において、差 Cが一定値未満の場合（乱視が矯正されている場合）に青色で表示される領域102a、103aをグレーがかった水色で表示し、黄色で表示される領域102b、103bをグレーがかった黄色で表示することで、乱視が大きく残っている場合に見え方の鮮明さが劣ることを示すことができる。特に、経験の浅い検者にとっては乱視が一定以上の場合に自動的に明視域グラフの色合い等の表示形態が変わることで、被検者に対して見え方の説明をより正確に行うことができる。2030

#### 【0067】

また、図5における中近用の累進レンズ、近近用累進レンズの遠点FPの算出方法を以下のようにしても良い。まず、中近用累進レンズの遠点FPの算出については、図5では目安として最大を200cmとしたが、遠近用の累進レンズと同様な計算であっても良い。さらに、中近用の累進レンズを用いる場合、遠方視に対して視線のアイポイントがやや下がるので、その遠点FPの算出を $1 / ((\text{処}-\text{完})SE + 0.25)$ とし、矯正度数を1段階（又は2段階）程度落としたものとして計算すると良い。これにより、中近用の累進レンズの実際の使い方に合った明視域を被検者に呈示することができる。40

#### 【0068】

近近用累進レンズについては、図5においては遠点FPを目安として60cmに固定したが、近用の矯正度数を基準として、加入度を減少させていく方法で遠点FPを計算する。遠点FPの計算は、 $1 / ((\text{処}-\text{完})SE + \text{処方ADD} + \text{マイナスADD})$ とする。この式のマイナスADDが加入度の減少データであり、この度数は被検者が所望する遠点を考慮して決定する。以下、近近用累進レンズについて、遠点FPを得るためのマイナスADDの入力を説明する。50

## 【0069】

図14は、図11と同じく、処方の矯正度数を変更するために、処方キー144を押したときにデーター覧150が表示された例であり、キー115により遠近用累進レンズが選択されている場合である。このデーター覧150では、近用単焦点レンズ以外の各種レンズの遠用矯正度数(S、C、A、ADD)を表示する「遠用」モードと、遠用単焦点レンズ以外の各種レンズの近用矯正度数(S、C、A)を表示する「近用」モードが設けられており、キー151を押すことで「遠用」モードと「近用」モードを切換ることができる。

## 【0070】

図15は「近用」モードを選択した場合である。「近用」モードのデーター覧150に表示される近用矯正度数の球面度数Sの値(R:-0.75D、L:-1.25D)は、図14に表示される遠用モードでのデーター覧150のS値(R:-1.75D、L:-2.25D)に対して加入度ADD(+1.00D)分が足された値として計算されている。

10

## 【0071】

この「近用」モードにおいてキー117により近近用累進レンズを選択すると、データー覧150の下方にマイナス加入度を入力するためのキー153が表示される。この例ではマイナス加入度として「-1.00D」が入力されている。検者はキー153にタッチすることでマイナス加入度の値を所定のステップずつ変更することができる。例えば、キー153を押すとマイナス加入度が「-1.00D」、「-1.50D」、「-2.00D」のように、0.5Dずつ切換る。また、キー153を選択した状態でダイヤルノブ36を回すことで、マイナス加入度を所定のステップずつ変更することができる。マイナス加入度は任意の値で変更可能にしても良い。近近の累進レンズでのマイナス加入度を変更すると、前述の計算方法により遠点FPが求められる。そして、明視域グラフ107の遠点FPの表示位置が変えられる。これにより、近近累進レンズの矯正度数の決定に際して、その見え方を被検者に分かりやすく説明できる。なお、近近用累進レンズの近点は図5に示した計算で行われる。検者が被検者に見え方を説明する際には、明視域103~108と共に領域グラフィック140を用いて、マイナス加入度の値を調節しながら、手元を広い範囲で良く見たい、手元から少し遠方も鮮明に見たい、眼が疲れない程度の処方にして貰いたい等の被検者の様々な要望に近い近近の累進レンズを提案することができる。

20

## 【0072】

なお、キー153をタッチすると、データー覧150画面が閉じられ、キー153のみが画面上に表示される。そのため、マイナス加入度を変更して遠点FPの位置が変わることにより、明視域のグラフ107がデーター覧150で隠れてしまうことを防ぐことができる。

30

## 【0073】

次に、処方の遠用矯正度数を調整可能にした場合の変容例を説明する。図11で説明した如く、キー144を押すことにより、データー覧150における各データが変更可能とされる。ここで、矯正度数を大きく変更しすぎると、誤って過矯正の処方をしてしまう恐れがある。過矯正か否かは、変更された度数と過矯正を判定するための所定の基準とを比較して判定される。近視系(球面度数Sがマイナス度数)では、処方の遠用矯正度数が完全矯正度数を超えた場合に過矯正と判定される。遠視系(球面度数Sがプラス度数)では、球面度数Sが0を超えてプラスからマイナスになった場合に過矯正と判定される。また、乱視度数Cも完全矯正度数を超えた場合に、過矯正と判定される。処方の遠用矯正度数が過矯正と判定された場合、明視域グラフ102~108の表示形態が変えられる。例えば、過矯正でない場合の通常の青、黄色、グレー等の表示に対して、過矯正である旨を警告する赤色に変えられる。このように過矯正の処方をしようとした場合に警告を表示することで、検者が誤った度数のレンズを処方する間違いを未然に防ぐことができ、被検者への快適な度数のレンズの提供をより確実に行うことができる。

40

## 【図面の簡単な説明】

50

**【0074】**

【図1】検眼装置の概略構成図である。

【図2】操作ユニットの制御ブロック図である。

【図3】操作ユニットが備える操作パネル部の説明図と、ディスプレイの測定画面例の図である。

【図4】自覚検査手順のフローチャートの例を説明する図である。

【図5】近点N P、遠点F P及び中間点M Pの演算式の例を示す図である。明視域を算出するための計算式の一覧表である。

【図6】明視域表示画面の例を示す図である。

【図7】明視域表示画面の例を示す図である。

10

【図8】明視域表示画面の例を示す図である。

【図9】明視域表示画面の例を示す図である。

【図10】明視域表示画面の例を示す図である。

【図11】処方矯正度数のデータ一覧を表示した画面の例を示す図である。

【図12】パーソナルコンピュータによる構成図である。

【図13】明視域表示画面の例を示す図である。

【図14】明視域表示画面の例を示す図である。

【図15】明視域表示画面の例を示す図である。

**【符号の説明】****【0075】**

20

1 操作ユニット

20 制御部

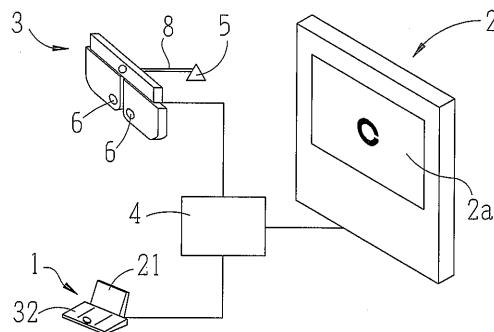
21 ディスプレイ

24 メモリ

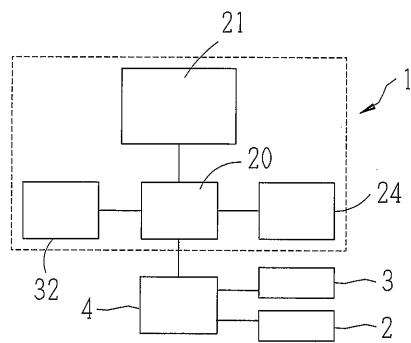
32 操作パネル部

102、103、104、105、106、107、108 明視域グラフ

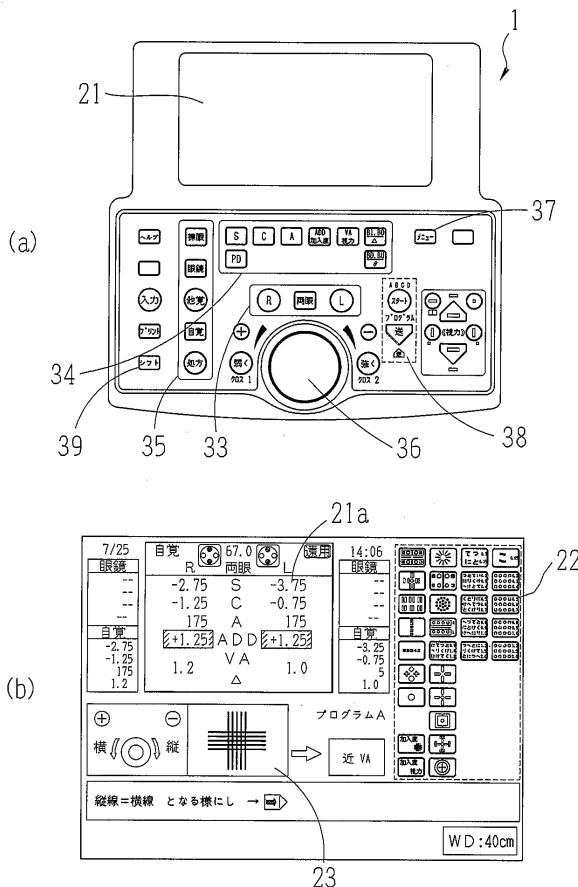
【図1】



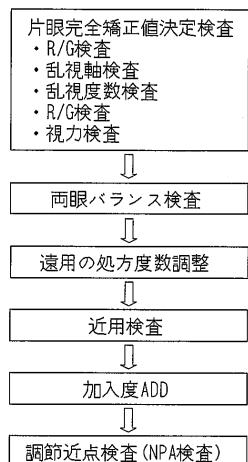
【図2】



【図3】



【図4】

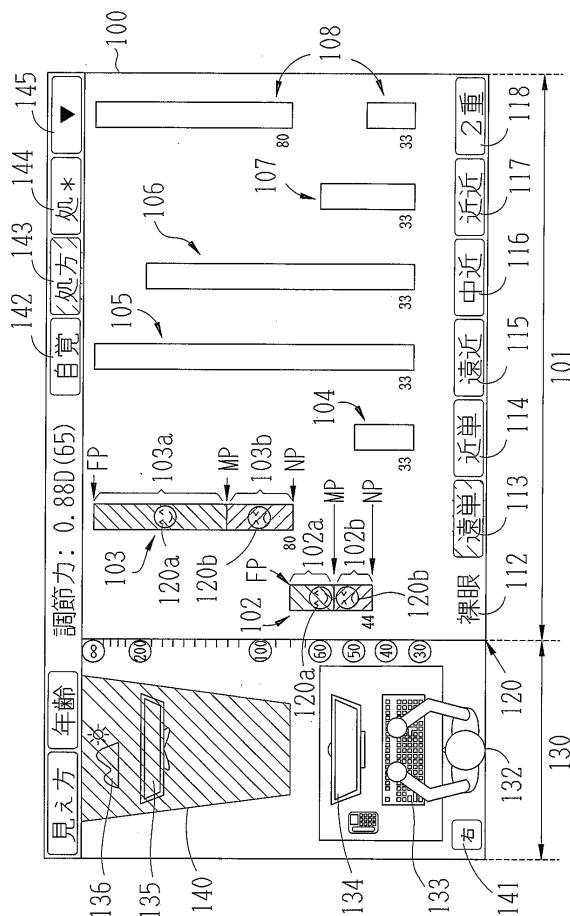


【図5】

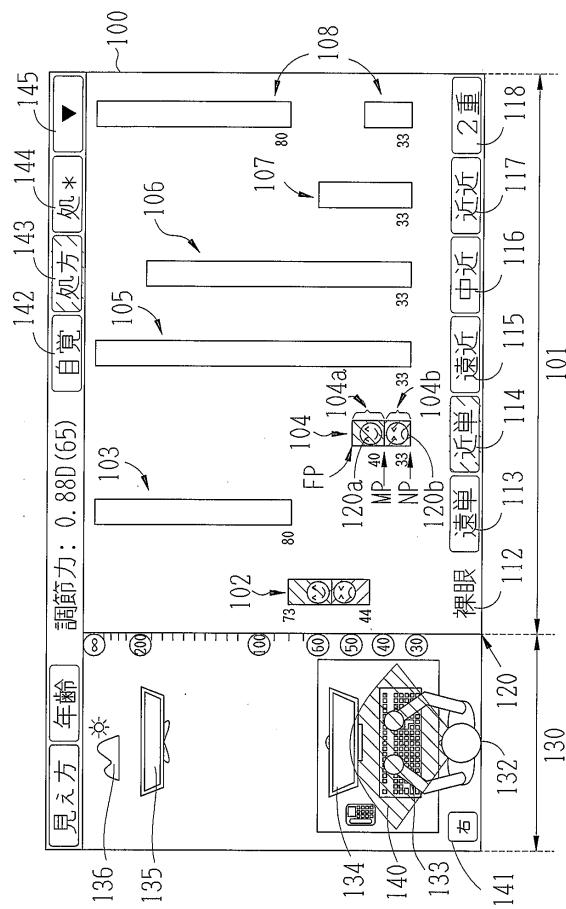
|              | 遠点FP             | 中間点MP             | 近点NP                 |
|--------------|------------------|-------------------|----------------------|
| 裸眼           | 1/(元SE)          | 1/(元SE-NPA/2)     | 1/(元SE+NPA)          |
| 通用の単焦点レンズ    | 1/(処-完)SE        | 1/((処-完)SE+NPA/2) | 1/((処-完)SE+NPA)      |
| 近用の単焦点レンズ    | 1/((処-完)SE+処ADD) | 処WD               | 1/((処-完)SE+処ADD+NPA) |
| 遠近用の累進レンズ    | 1/((処-完)SE)      | 処WD               | 1/((処-完)SE+処ADD+NPA) |
| 中近用の累進レンズ    | 200              | 処WD               | 1/((処-完)SE+処ADD+NPA) |
| 近用の累進レンズ     | 60               | 処WD               | 1/((処-完)SE+処ADD+NPA) |
| 二重焦点レンズ(遠用部) | 1/((処-完)SE)      | 1/((処-完)SE+NPA/2) | 1/((処-完)SE+NPA)      |
| 二重焦点レンズ(近用部) | 1/((処-完)SE+処ADD) | 処WD               | 1/((処-完)SE+処ADD+NPA) |

$MP = 1 / (1 / NP - (1 - NPA \times \Delta X))$  又は  $MP = 1 / (1 / FP + NPA \times \Delta X)$   
※  $\Delta X$  は 1/3~2/3 の値

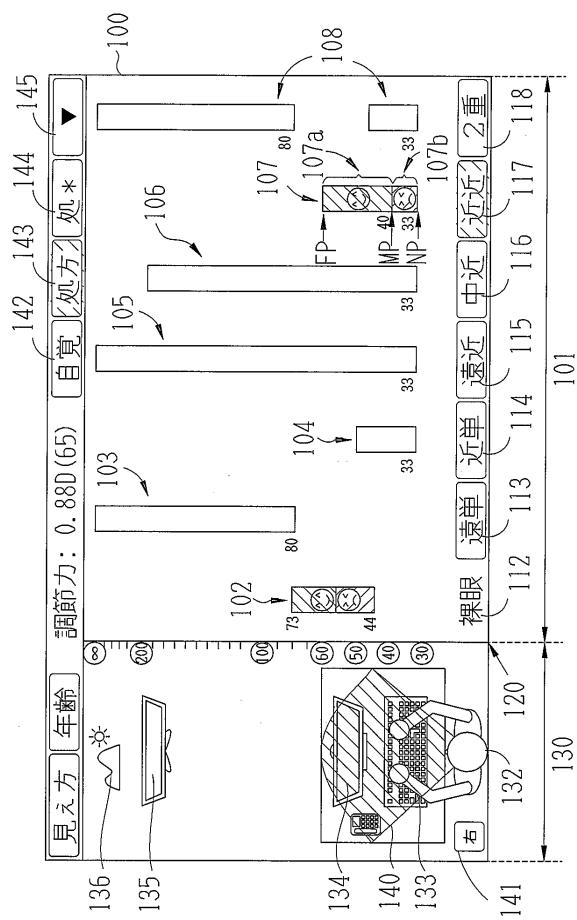
【図6】



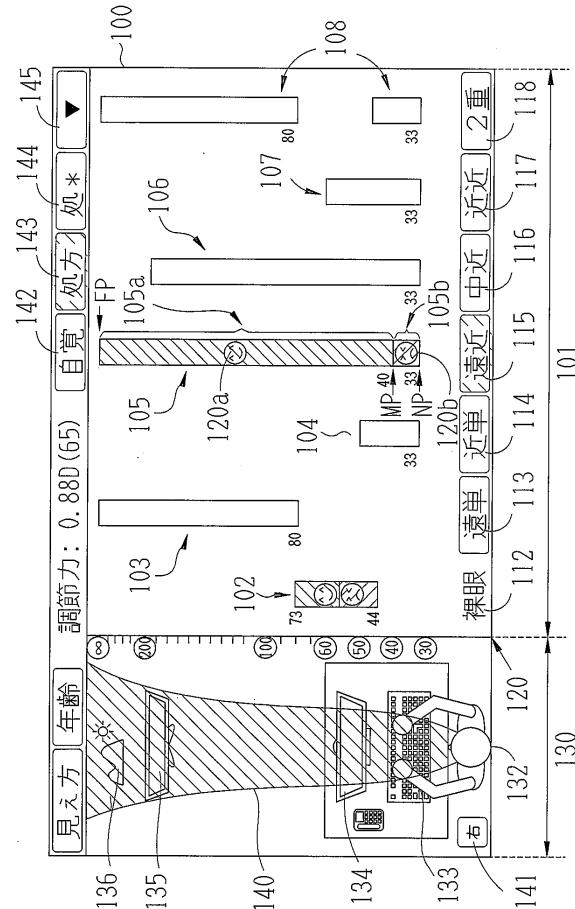
【図7】



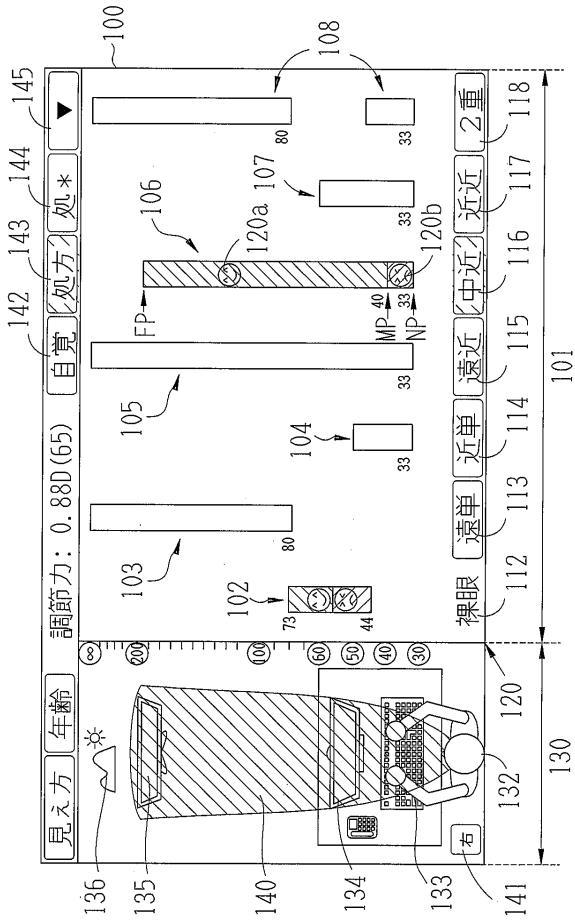
【図9】



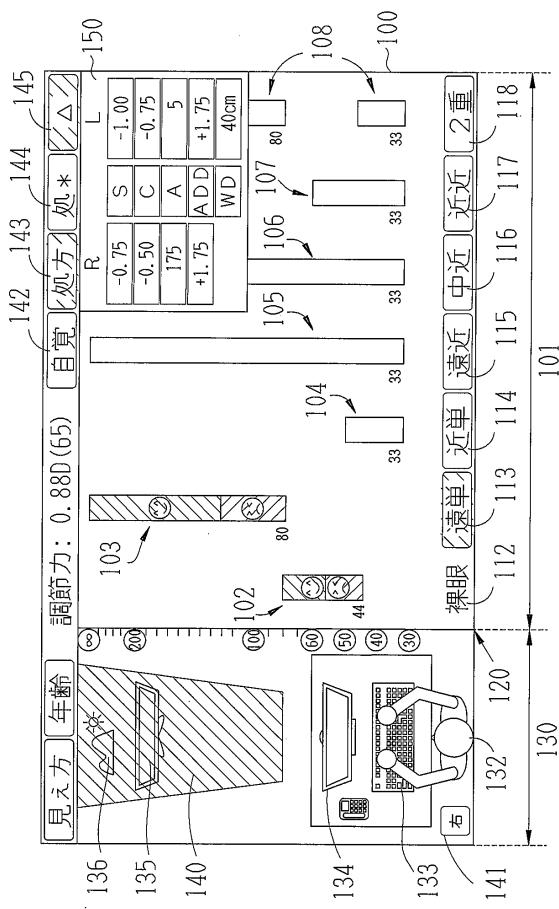
【 四 8 】



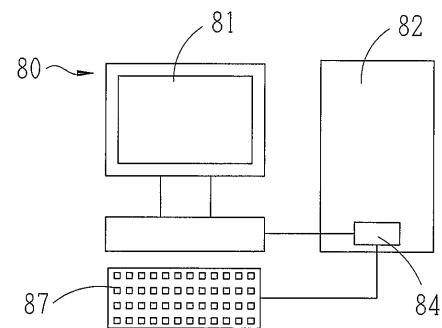
【図10】



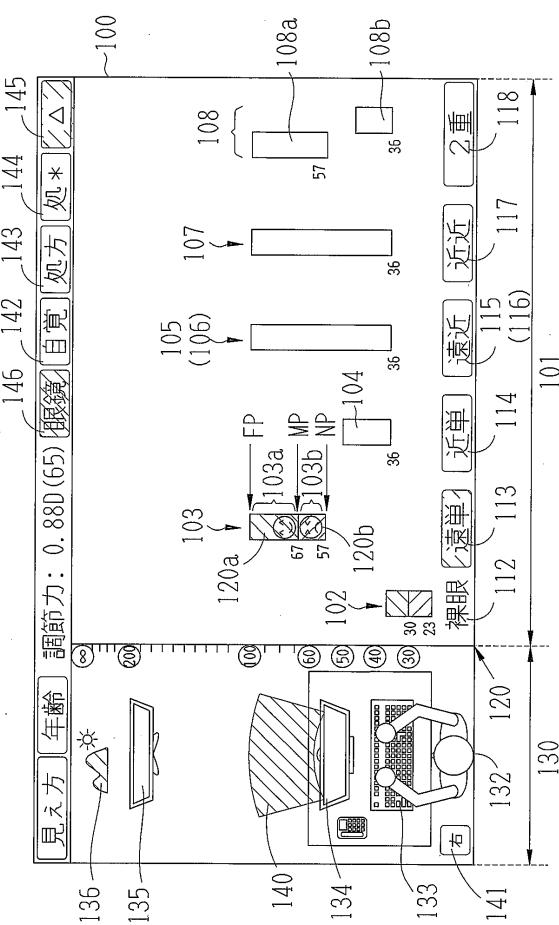
【図11】



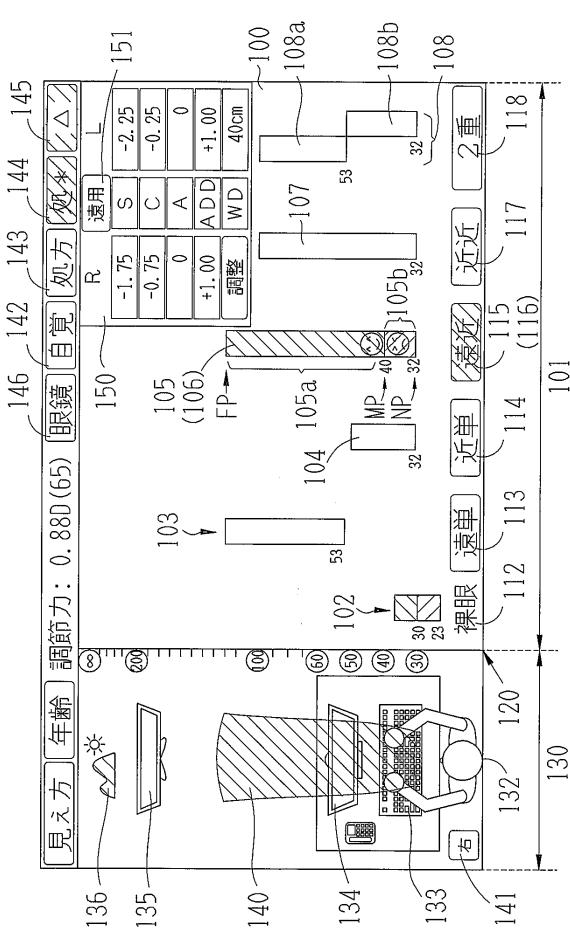
【図12】



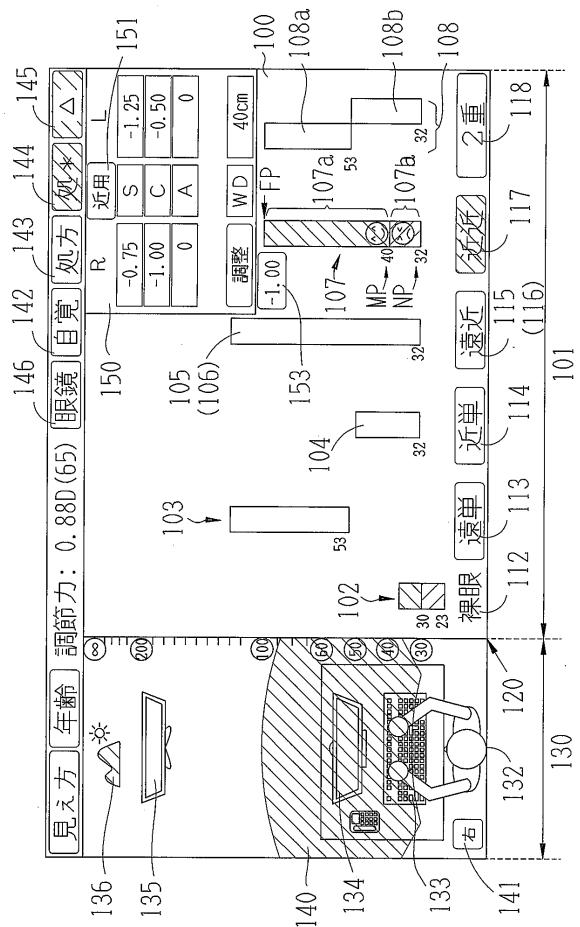
【 図 1 3 】



【図14】



【図15】



---

フロントページの続き

審査官 島田 保

(56)参考文献 特開平09-182722(JP,A)  
特開2006-280614(JP,A)  
特開2007-105089(JP,A)  
特開昭63-135127(JP,A)  
特開昭64-070022(JP,A)  
特開平05-176888(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 3 / 028  
J S T P l u s / J M E D P l u s / J S T 7 5 8 0 ( J D r e a m I I )