(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6603679号
(P6603679)

(45)発行日　令和1年11月6日(2019.11.6)　(24)登録日　令和1年10月18日(2019.10.18)

(51)Int.Cl.			F I		
G01D	7/08	(2006.01)	G01D	7/08	
G01D	7/00	(2006.01)	G01D	7/00	R
G06F	3/0481	(2013.01)	G01D	7/00	E
			G06F	3/0481	

請求項の数 6　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願2017-29846(P2017-29846)
(22)出願日　平成29年2月21日(2017.2.21)
(65)公開番号　特開2018-136164(P2018-136164A)
(43)公開日　平成30年8月30日(2018.8.30)
審査請求日　平成30年8月20日(2018.8.20)

(73)特許権者　000000572
アンリツ株式会社
神奈川県厚木市恩名五丁目１番１号
(74)代理人　110001520
特許業務法人日誠国際特許事務所
(72)発明者　高須　涼太
神奈川県厚木市恩名五丁目１番１号　アンリツ株式会社内
(72)発明者　三宅　康宏
神奈川県厚木市恩名五丁目１番１号　アンリツ株式会社内
(72)発明者　甲斐　宗一郎
神奈川県厚木市恩名五丁目１番１号　アンリツ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】測定結果表示装置及び測定結果表示方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
被測定信号が測定部（１０）に入力され、当該測定部による複数の測定項目の測定結果を表示装置（１２）にグラフィカルに表示させる測定結果表示装置において、
前記複数の測定項目の測定結果をそれぞれ表す複数の測定結果画像（２０）を前記表示装置に配列して表示させる表示制御部（１３）と、
前記測定項目に応じた許容上限値及び許容下限値が記憶された記憶部（１１）と、を備え、
前記表示制御部は、
前記測定結果画像として、
枠領域（２４）と、
前記枠領域内にて当該枠領域を横断する第１の方向に互いに離間して設定される２つの所定位置を、前記記憶部に記憶された許容上限値および許容下限値を示す位置として表す許容上限値インジケータ（２１）および許容下限値インジケータ（２２）と、
前記測定部によって測定された測定値を表すインジケータであって、前記第１の方向を数値の増減方向として、前記許容上限値インジケータと前記許容下限値インジケータに対して前記測定値が対応する位置に表す測定値インジケータ（２３）と、
を表示させ、
前記測定値が前記測定項目に応じた許容範囲内にあるか否かを、前記枠領域の配色または前記測定値インジケータの配色で表すようになっており、

前記表示制御部はさらに、
前記複数の測定結果画像を、測定項目名が付された一覧の形に配列して同一測定項目の測定結果を俯瞰可能に表示させることを特徴とする測定結果表示装置。
【請求項２】
前記表示制御部は、前記測定値が前記測定項目に応じた許容範囲内にあるか否かを前記枠領域の配色または前記測定値インジケータの配色で表すのに替えて、前記測定結果画像として、前記測定値が前記測定項目に応じた許容範囲内にあるか否かを表す判定結果表示器（２５）を前記枠領域外に更に表示させることを特徴とする請求項１に記載の測定結果表示装置。
【請求項３】
前記表示制御部は、前記測定値インジケータを前記第１の方向と交差する第２の方向に前記枠領域を横断して表示させることを特徴とする請求項１または２に記載の測定結果表示装置。
【請求項４】
前記表示制御部は、前記枠領域を矩形で表示させる、あるいは矩形が変形されてなる扇形で表示させることを特徴とする請求項１～３のいずれか一項に記載の測定結果表示装置。
【請求項５】
測定部（１０）による複数の測定項目の測定結果を表示装置（１２）にグラフィカルに表示させる測定結果表示装置において、
前記複数の測定項目の測定結果をそれぞれ表す複数の測定結果画像（２０）を前記表示装置に配列して表示させる表示制御部（１３）と、
前記測定項目に応じた許容上限値及び許容下限値が記憶された記憶部（１１）と、を備え、
前記表示制御部は、
前記測定結果画像として、
枠領域（２４）と、
前記枠領域内にて当該枠領域を横断する第１の方向に互いに離間して設定される２つの所定位置を、前記記憶部に記憶された許容上限値および許容下限値を示す位置として表す許容上限値インジケータ（２１）および許容下限値インジケータ（２２）と、
前記測定部によって測定された測定値を表すインジケータであって、前記第１の方向を数値の増減方向として、前記許容上限値インジケータと前記許容下限値インジケータに対して前記測定値が対応する位置に表す測定値インジケータ（２３）と、
を表示させ、
前記記憶部は、前記許容上限値または前記許容下限値のうちのいずれか一方の許容値のみを有する前記測定項目である場合に、前記一方の許容値と所定の定数離れた値が他方の許容値として記憶され、
前記表示制御部は、前記一方の許容値を表わす前記許容上限値インジケータまたは前記許容下限値インジケータのみを前記表示装置に表示させることを特徴とする測定結果表示装置。
【請求項６】
測定結果表示装置を用いて、被測定信号が入力される測定部（１０）による複数の測定項目の測定結果を表示装置（１２）にグラフィカルに表示させる測定結果表示方法において、
前記複数の測定項目の測定結果をそれぞれ表す複数の測定結果画像（２０）を前記表示装置に配列して表示させる表示制御ステップを有し、
前記測定結果表示装置は、前記測定項目に応じた許容上限値及び許容下限値が記憶された記憶部（１１）を備え、
前記表示制御ステップでは、
前記測定結果画像として、

枠領域（２４）と、
前記枠領域内にて当該枠領域を横断する第１の方向に互いに離間して設定される２つの所定位置を、前記記憶部に記憶された許容上限値および許容下限値を示す位置として表す許容上限値インジケータ（２１）および許容下限値インジケータ（２２）と、
前記測定部によって測定された測定値を表すインジケータであって、前記第１の方向を数値の増減方向として、前記許容上限値インジケータと前記許容下限値インジケータに対して前記測定値が対応する位置に表す測定値インジケータ（２３）と、
を表示させ、
前記測定値が前記測定項目に応じた許容範囲内にあるか否かを、前記枠領域の配色または前記測定値インジケータの配色で表すようになっており、
前記表示制御ステップではさらに、
前記複数の測定結果画像を、測定項目名が付された一覧の形に配列して同一測定項目の測定結果を俯瞰可能に表示させることを特徴とする測定結果表示方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、測定結果をグラフィカルに表示可能とする測定結果表示装置及び測定結果表示方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、非特許文献１に記載のように、測定値が閾値を超えていない状態と、閾値を超えたが所定値以内の状態と、閾値を超えてさらに所定値も超えた状態との３つの状態を表すアイコンによって、複数の測定項目の測定結果を表示装置に表示させる技術が提案されている。
【先行技術文献】
【非特許文献】
【０００３】
【非特許文献１】EXFO Inc., Application Note 273, Drastically Cutting Down Turn-Up and Repair Time with an Impairment Detection Tool, Dec. 2012, pp. 1-3, Canada.
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、このような従来の技術は、測定器によって測定された各測定項目の測定値と閾値などの許容値との間に、どの程度の差異があるのかを判別可能な状態で一覧させることができないといった課題があった。
【０００５】
本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、測定器によって測定された各測定項目の測定値と許容値との間に、どの程度の差異があるのかを判別可能な状態で一覧させることができる測定結果表示装置及び測定結果表示方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明の測定結果表示装置は、被測定信号が測定部（１０）に入力され、当該測定部による複数の測定項目の測定結果を表示装置（１２）にグラフィカルに表示させる測定結果表示装置において、前記複数の測定項目の測定結果をそれぞれ表す複数の測定結果画像（２０）を前記表示装置に配列して表示させる表示制御部（１３）と、前記測定項目に応じた許容上限値及び許容下限値が記憶された記憶部（１１）と、を備え、前記表示制御部は、前記測定結果画像として、枠領域（２４）と、前記枠領域内にて当該枠領域を横断する第１の方向に互いに離間して設定される２つの所定位置を、前記記憶部に記憶された許容上限値および許容下限値を示す位置として表す許容上限値インジケータ（２１）および許

容下限値インジケータ（２２）と、前記測定部によって測定された測定値を表すインジケータであって、前記第１の方向を数値の増減方向として、前記許容上限値インジケータと前記許容下限値インジケータに対して前記測定値が対応する位置に表す測定値インジケータ（２３）と、を表示させ、前記測定値が前記測定項目に応じた許容範囲内にあるか否かを、前記枠領域の配色または前記測定値インジケータの配色で表すようになっており、前記表示制御部はさらに、前記複数の測定結果画像を、測定項目名が付された一覧の形に配列して同一測定項目の測定結果を俯瞰可能に表示させる構成を有している。

【０００７】

この構成により、本発明の測定結果表示装置は、測定結果画像における予め定められた表示位置に許容上限値及び許容下限値を示す位置として許容上限値インジケータ及び許容下限値インジケータを配置し、許容上限値インジケータ及び許容下限値インジケータの表示位置と、測定部によって測定された測定値とから算出される表示位置に測定値インジケータを配置するため、測定部（測定器）によって測定された各測定項目の測定値と許容値との間に、どの程度の差異があるのかを判別可能な状態で一覧させることができる。また、本発明の測定結果表示装置は、測定部によって測定された測定値が許容範囲内にあるか否かを枠領域の配色または測定値インジケータの配色で表すため、測定部によって測定された測定値が許容範囲内にあるか否かを視認させることができる。

【００１２】

また、前記表示制御部は、前記測定値が前記測定項目に応じた許容範囲内にあるか否かを前記枠領域の配色または前記測定値インジケータの配色で表すのに替えて、前記測定結果画像として、前記測定値が前記測定項目に応じた許容範囲内にあるか否かを表す判定結果表示器（２５）を前記枠領域外に更に表示させるようにしてもよい。

【００１３】

この構成により、本発明の測定結果表示装置は、測定器によって測定された測定値が許容範囲内にあるか否かを表す判定結果表示器を枠領域外に表示させるため、測定器によって測定された測定値が許容範囲内にあるか否かを測定結果画像の枠領域を占有することなく視認させることができる。

【００１６】

また、前記表示制御部は、前記測定値インジケータを前記第１の方向と交差する第２の方向に前記枠領域を横断して表示させるようにしてもよい。

【００１７】

この構成により、本発明の測定結果表示装置は、操作者により直感的に視認させることができる。

【００１８】

また、前記表示制御部は、前記枠領域を矩形で表示させる、あるいは矩形が変形されてなる扇形で表示させるようにしてもよい。

【００１９】

この構成により、本発明の測定結果表示装置は、操作者により直感的に視認させることができる。

【００２０】

本発明の測定結果表示装置は、測定部（１０）による複数の測定項目の測定結果を表示装置（１２）にグラフィカルに表示させる測定結果表示装置において、前記複数の測定項目の測定結果をそれぞれ表す複数の測定結果画像（２０）を前記表示装置に配列して表示させる表示制御部（１３）と、前記測定項目に応じた許容上限値及び許容下限値が記憶された記憶部（１１）と、を備え、前記表示制御部は、前記測定結果画像として、枠領域（２４）と、前記枠領域内にて当該枠領域を横断する第１の方向に互いに離間して設定される２つの所定位置を、前記記憶部に記憶された許容上限値および許容下限値を示す位置として表す許容上限値インジケータ（２１）および許容下限値インジケータ（２２）と、前記測定部によって測定された測定値を表すインジケータであって、前記第１の方向を数値の増減方向として、前記許容上限値インジケータと前記許容下限値インジケータに対して

前記測定値が対応する位置に表す測定値インジケータ（２３）と、を表示させ、前記記憶部は、前記許容上限値または前記許容下限値のうちのいずれか一方の許容値のみを有する前記測定項目である場合に、前記一方の許容値と所定の定数離れた値が他方の許容値として記憶され、前記表示制御部は、前記一方の許容値を表わす前記許容上限値インジケータまたは前記許容下限値インジケータのみを前記表示装置に表示させる構成を有している。

この構成により、本発明の測定結果表示装置は、測定結果画像における予め定められた表示位置に許容上限値及び許容下限値を示す位置として許容上限値インジケータ及び許容下限値インジケータを配置し、許容上限値インジケータ及び許容下限値インジケータの表示位置と、測定部によって測定された測定値とから算出される表示位置に測定値インジケータを配置するため、測定部（測定器）によって測定された各測定項目の測定値と許容値との間に、どの程度の差異があるのかを判別可能な状態で一覧させることができる。また、本発明の測定結果表示装置は、許容上限値及び許容下限値のうちいずれか一方の許容値のみを有する測定項目であっても、測定値インジケータを適切に配置することができる。

また、本発明の測定結果表示方法は、測定結果表示装置を用いて、被測定信号が入力される測定部（１０）による複数の測定項目の測定結果を表示装置（１２）にグラフィカルに表示させる測定結果表示方法において、前記複数の測定項目の測定結果をそれぞれ表す複数の測定結果画像（２０）を前記表示装置に配列して表示させる表示制御ステップを有し、前記測定結果表示装置は、前記測定項目に応じた許容上限値及び許容下限値が記憶された記憶部（１１）を備え、前記表示制御ステップでは、前記測定結果画像として、枠領域（２４）と、前記枠領域内にて当該枠領域を横断する第１の方向に互いに離間して設定される２つの所定位置を、前記記憶部に記憶された許容上限値および許容下限値を示す位置として表す許容上限値インジケータ（２１）および許容下限値インジケータ（２２）と、前記測定部によって測定された測定値を表すインジケータであって、前記第１の方向を数値の増減方向として、前記許容上限値インジケータと前記許容下限値インジケータに対して前記測定値が対応する位置に表す測定値インジケータ（２３）と、を表示させ、前記測定値が前記測定項目に応じた許容範囲内にあるか否かを、前記枠領域の配色または前記測定値インジケータの配色で表すようになっており、前記表示制御ステップではさらに、前記複数の測定結果画像を、測定項目名が付された一覧の形に配列して同一測定項目の測定結果を俯瞰可能に表示させる。

【００２１】

このように、本発明の測定結果表示方法は、測定結果画像における予め定められた表示位置に許容上限値及び許容下限値を示す位置として許容上限値インジケータ及び許容下限値インジケータを配置し、許容上限値インジケータ及び許容下限値インジケータの表示位置と、測定部によって測定された測定値とから算出される表示位置に測定値インジケータを配置するため、測定部（測定器）によって測定された各測定項目の測定値と許容値との間にどの程度の差異があるのかを、視覚的に判別可能な状態で一覧させることができる。また、本発明の測定結果表示方法は、測定部によって測定された測定値が許容範囲内にあるか否かを枠領域の配色または測定値インジケータの配色で表すため、測定部によって測定された測定値が許容範囲内にあるか否かを視認させることができる。

【発明の効果】

【００２２】

本発明は、測定器によって測定された各測定項目の測定値と許容値との間にどの程度の差異があるのかを、視覚的に判別可能な状態で一覧させることができる測定結果表示装置及び測定結果表示方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】図１は、本発明の実施の形態に係る光スペクトラムアナライザ装置のブロック図である。

【図２】図２は、本発明の実施の形態に係る光スペクトラムアナライザ装置に表示される測定結果画像の一覧表示を示す図である。

【図３】図３は、本発明の実施の形態に係る光スペクトラムアナライザ装置に表示される測定結果画像の第１の例を示す概要図である。
【図４】図４は、本発明の実施の形態に係る光スペクトラムアナライザ装置に表示される測定結果画像の第２の例を示す概要図である。
【図５】図５は、本発明の実施の形態に係る光スペクトラムアナライザ装置に表示される測定結果画像の第３の例を示す概要図である。
【図６】図６は、本発明の実施の形態に係る光スペクトラムアナライザ装置に表示される測定結果画像の第４の例を示す概要図である。
【図７】図７は、本発明の実施の形態に係る光スペクトラムアナライザ装置に表示される測定結果画像の第５の例を示す概要図である。
【図８】図８は、本発明の実施の形態に係る光スペクトラムアナライザ装置に表示される測定結果画像の第６の例を示す概要図である。
【図９】図９は、本発明の実施の形態に係る光スペクトラムアナライザ装置に表示される測定結果画像の第７の例を示す概要図である。
【図１０】図１０は、本発明の実施の形態に係る光スペクトラムアナライザ装置に表示される測定結果画像の第８の例を示す概要図である。
【図１１】図１１は、本発明の実施の形態に係る光スペクトラムアナライザ装置に表示される測定結果画像の第９の例を示す概要図である。
【図１２】図１２は、本発明の実施の形態に係る光スペクトラムアナライザ装置に表示される測定結果画像の第１０の例を示す概要図である。
【発明を実施するための形態】
【００２４】
以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、本実施の形態においては、光スペクトラムアナライザ装置に本発明の測定結果表示装置を適用した例について説明する。
【００２５】
図１に示すように、光スペクトラムアナライザ装置１は、光ケーブル２を介して入力された光信号の各種測定項目を測定する測定器としての測定部１０と、測定部１０の測定項目に応じた許容上限値及び許容下限値が記憶された記憶部１１と、表示装置としての表示部１２と、測定部１０による複数の測定項目の測定結果をそれぞれ表す複数の測定結果画像を表示部１２に配列して表示させる表示制御部１３と、測定項目、並びに、記憶部１１に記憶された各測定項目に応じた許容上限値及び許容下限値などを設定させる設定部１４とを含んで構成される。
【００２６】
本実施の形態における光スペクトラムアナライザ装置１は、光ケーブル２を介して入力された光信号のスペクトル波形を取得するための光学モジュールが設けられたコンピュータ装置（不図示）によって構成される。このコンピュータ装置は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）と、ＲＯＭ（Read Only Memory）と、ＲＡＭ（Random Access Memory）と、ハードディスク装置やフラッシュメモリなどの不揮発性記憶媒体とを有する。
【００２７】
このコンピュータ装置のＲＯＭ及び不揮発性記憶媒体には、コンピュータ装置を光スペクトラムアナライザ装置１として機能させるためのプログラムが格納されている。すなわち、ＣＰＵがＲＡＭを作業領域としてＲＯＭ及び不揮発性記憶媒体に格納されたプログラムを実行することにより、当該コンピュータ装置は、光スペクトラムアナライザ装置１として機能する。
【００２８】
本実施の形態において、測定部１０及び表示制御部１３は、ＣＰＵによって構成される。なお、測定部１０は、ＦＰＧＡ（Field-programmable gate array）や集積回路などの他のデバイスによって構成してもよい。
【００２９】

記憶部１１は、ＲＡＭ又は不揮発性記憶媒体などの記憶媒体によって構成される。表示部１２は、当該コンピュータ装置に一体、又は、着脱可能に設けられた表示装置によって構成される。設定部１４は、当該コンピュータ装置に一体、又は、着脱可能に設けられたキーボード装置やポインティングデバイスなどの入力装置によって構成される。

【００３０】

測定部１０は、光ケーブル２を介して入力された光信号に対して、「Ｐｏｗｅｒ」（光信号のパワーレベル［ｄＢｍ］）、「ＯＳＮＲ」（Optical Signal to Noise Ratio、信号／ノイズ比［ｄＢ］）、「Ｎｏｉｓｅ」（ノイズのパワーレベル［ｄＢｍ］）、「Δλ」（波長のシフト量［ｎｍ］）及び「ＢＷ ３ｄＢ」（パワーの最大値から３ｄＢ低いレベルの波長幅［ｎｍ］）などの各種測定項目の測定値を、波長（λ）ごとに掃引しながら解析することにより測定し、記憶部１１を構成する記憶媒体などに各種測定項目の測定値を格納するようになっている。

【００３１】

記憶部１１には、各種測定項目に応じた許容上限値及び許容下限値などの許容値が記憶されている。ここで、測定項目によっては、許容値として許容上限値又は許容下限値が規定されない測定項目がある。

【００３２】

例えば、「ＯＳＮＲ」は、許容下限値が規定されるが、許容上限値が規定されない。逆に、「ＢＷ ３ｄＢ」は、許容上限値が規定されるが、許容下限値が規定されない。このため、記憶部１１には、各種測定項目の許容上限値及び許容下限値が有効であるか否かを示すフラグが格納されている。

【００３３】

なお、各種測定項目に応じた許容上限値及び許容下限値は、後述するように表示制御部１３によって参照されるため、有効であるか否かに関わらず、記憶部１１に記憶されている。

【００３４】

例えば、許容上限値が有効であり、許容下限値が無効である場合には、測定項目に応じた定数を許容上限値に対して減算した値が許容下限値として記憶部１１に記憶されている。また、許容上限値が無効であり、許容下限値が有効である場合には、測定項目に応じた定数を許容下限値に対して加算した値が許容上限値として記憶部１１に記憶されている。

【００３５】

なお、各種測定項目に応じた許容上限値及び許容下限値、並びに、これら許容上限値及び許容下限値が有効であるか否かを示すフラグは、設定部１４によって、不揮発性記憶媒体などに記憶された複数のプリセットの中から選択できるようにしてもよいし、あるいは個別に入力できるようにしてもよい。

【００３６】

表示制御部１３は、例えば、図２に示すように、記憶部１１などに記憶された複数の測定項目の測定結果をそれぞれ表す複数の測定結果画像２０を同一の大きさで表示部１２に配列して測定結果画像一覧１００の形で表示させるようになっている。ここでは、縦方向が各種測定項目、横方向がλでの一覧になっている。なお、以下の説明は測定結果画像一覧１００中の１つの測定結果画像２０を用いて説明していく。

【００３７】

図３に示すように、各測定結果画像２０は、主に測定結果を表す枠状の枠領域としての表示可能領域２４と、測定項目に応じて記憶部１１に記憶された許容上限値及び許容下限値をそれぞれ表す許容上限値インジケータ２１及び許容下限値インジケータ２２と、測定部１０によって測定された測定値を表す測定値インジケータ２３とを含む。

【００３８】

表示制御部１３は、測定結果画像２０における予め定められた表示位置に許容上限値インジケータ２１及び許容下限値インジケータ２２を配置する。この許容上限値インジケータ２１と許容下限値インジケータ２２の表示位置は、各測定結果画像２０間で共通してい

る。また、表示制御部１３は、許容上限値及び許容下限値と、許容上限値インジケータ２１及び許容下限値インジケータ２２の表示位置と、測定部１０によって測定された測定値と、から算出される表示位置に測定値インジケータ２３を配置する。

【００３９】

すなわち、表示制御部１３は、許容上限値インジケータ２１及び許容下限値インジケータ２２の表示位置に対する相対的な表示位置に測定値インジケータ２３を配置する。具体的には、許容上限値をＶｕ、許容下限値をＶｂとし、許容上限値インジケータ２１の表示位置をＹｕ、許容下限値インジケータ２２の表示位置をＹｂとし（ここでの表示位置とは表示可能領域２４の縦方向における位置を指す。以下のＹｍも同じ。）、測定部１０によって測定された測定値をＶｍとすると、表示制御部１３は、以下の式にしたがって、測定値インジケータ２３の表示位置Ｙｍを算出する。

【００４０】

Ｙｍ＝｛（Ｖｍ－Ｖｂ）／（Ｖｕ－Ｖｂ）｝×（Ｙｕ－Ｙｂ）＋Ｙｂ

【００４１】

つまり、表示可能領域２４の縦方向を１次元グラフの軸方向と見立て、許容上限値インジケータ２１と許容下限値インジケータ２２の表示位置に対して相対する位置に測定値インジケータ２３を表示したものである。

【００４２】

表示制御部１３は、図３に示したように、許容上限値インジケータ２１、許容下限値インジケータ２２及び測定値インジケータ２３の各インジケータが示す位置が明確に判別できる態様であれば、線、矢印又は多角形などのいかなる態様で各インジケータを表示してもよい。例えば、図３においては、表示制御部１３は、許容上限値インジケータ２１及び許容下限値インジケータ２２を三角形で表示可能領域２４外に表示し、測定値インジケータ２３を所定の線幅を持つ線で表示している。

【００４３】

これに対し、表示制御部１３は、例えば、図４に示すように、許容上限値インジケータ２１と許容下限値インジケータ２２を表示可能領域２４内にそれぞれ線で表示するようにしてもよい。

【００４４】

表示制御部１３は、測定部１０によって測定された測定値が測定項目に応じた許容範囲内にあるか否かを測定値インジケータ２３の表示可能領域２４の配色で表す。例えば、表示制御部１３は、図５に示すように、測定部１０によって測定された測定値が許容範囲内にある場合には、ＯＫを示す意味合いとしての緑色で表示可能領域２４を配色し（図５（ａ））、測定値が許容範囲内にない場合には、警告を示す意味合いとしての赤色で表示可能領域２４を配色する（図５（ｂ））。

【００４５】

ここで、表示制御部１３は、各測定結果に対して記憶部１１に格納された許容上限値及び許容下限値並びに各種測定項目の許容上限値及び許容下限値が有効であるか否かを示すフラグに基づいて、各種測定項目に応じた許容範囲を特定する。

【００４６】

すなわち、許容上限値及び許容下限値が有効であることを各フラグが示す場合には、表示制御部１３は、許容上限値と許容下限値との間を許容範囲とする。許容上限値が有効であり、許容下限値が有効でないことを各フラグが示す場合には、表示制御部１３は、許容上限値以下を許容範囲とする。許容上限値が有効でなく、許容下限値が有効であることを各フラグが示す場合には、表示制御部１３は、許容下限値以上を許容範囲とする。

【００４７】

これに伴い、表示制御部１３は、許容上限値及び許容下限値のうちいずれか一方が有効でない許容値である場合には、許容上限値又は許容下限値のうち有効でない許容値を表すインジケータ２１または２２を表示部１２に表示させないようになっている。

【００４８】

具体的には、許容上限値が有効であり、許容下限値が有効でないことを各フラグが示す場合には、表示制御部１３は、図６（ａ１）、（ａ２）に示すように、許容上限値インジケータ２１を表示状態にし、許容下限値インジケータ２２を非表示状態にする。なお、本図は図５と同じくそれぞれＯＫと警告の状態を表わしている。

【００４９】

許容上限値が有効でなく、許容下限値が有効であることを各フラグが示す場合には、表示制御部１３は、図６（ｂ１）、（ｂ２）に示すように、許容上限値インジケータ２１を非表示状態にし、許容下限値インジケータ２２を表示状態にする。こちらも同じくＯＫと警告の状態をそれぞれ表わしている。

【００５０】

また、図７（ａ）、（ｂ）に示すように、表示制御部１３は、測定部１０によって測定された測定値が測定項目に応じた許容範囲内にあるか否かを、表示可能領域２４全体での色表示に代えて測定値インジケータ２３の配色で表すようにしてもよい。こちらも同じくそれぞれＯＫと警告の状態を表わしている。

【００５１】

さらに、図８（ａ）、（ｂ）に示すように、表示制御部１３は、各測定結果画像２０に判定結果表示器２５をさらに含むようにし、測定部１０によって測定された測定値が測定項目に応じた許容範囲内にあるか否かを、表示可能領域２４全体での色表示に代えて判定結果表示器２５の配色で表すようにしてもよい。こちらも同じくそれぞれＯＫと警告の状態を表わしている。

【００５２】

なお、測定値インジケータ２３が表される表示可能領域２４は、図３ないし図８に示したような矩形に限られるものではない。例えば、図９に示すように、表示可能領域２４を横方向配置として矩形から変形させた扇形状としてもよい。これは、後述する実施形態についても同様である。

【００５３】

なお、表示可能領域２４、測定値インジケータ２３、および判定結果表示器２５の色表示の変化を、後述する実施形態のように線形に変化させるようにしてもよい。

【００５４】

上述した説明において、表示制御部１３は、許容上限値インジケータ２１、許容下限値インジケータ２２及び測定値インジケータ２３の表示位置によって、複数の測定項目の測定結果に対して、各測定項目の測定値と許容上限値及び許容下限値との間に、どの程度の差異があるのかを一覧させるようにしていたが、各測定項目の測定値と許容上限値及び許容下限値との間にどの程度の差異があるのかを、測定結果画像２０の特定の領域の配色により一覧させるようにしてもよい。

【００５５】

例えば、図１０に示すように、表示制御部１３は、表示可能領域２４を横方向配置とし、測定項目に応じて記憶部１１に記憶された許容上限値及び許容下限値の中間値を表す中間値インジケータ２６を、予め定められた位置、具体的には、許容上限値インジケータ２１と許容下限値インジケータ２２との中間位置に更に配置する。各インジケータは表示可能領域２４を縦方向に横断した線状で表示されており、そして中間値インジケータ２６と測定値インジケータ２３とで挟まれる領域である測定値表示領域２７を色付けする。

【００５６】

表示制御部１３は、中間値インジケータ２６と測定値インジケータ２３との表示位置の距離に応じて、測定値表示領域２７の配色を線形に変化させる。つまり、表示可能領域２４の横方向を１次元グラフの軸方向と見立て、許容上限値インジケータ２１と許容下限値インジケータ２２の表示位置に対して相対する位置に測定値インジケータ２３を表示し、さらに中間値インジケータ２６と測定値インジケータ２３とで挟まれる領域（測定値表示領域２７）の色を、測定値インジケータ２３の表示位置に伴って変化させるようにしたも

のである。

【００５７】

例えば、表示制御部１３は、中間値インジケータ２６と測定値インジケータ２３との表示位置の距離が０に近い場合には、測定値表示領域２７を緑色で配色し、中間値インジケータ２６と測定値インジケータ２３との表示位置の距離が大きくなるにつれて、緑色から黄色に徐々に変化するように測定値表示領域２７を配色する。

【００５８】

具体的には、中間値インジケータ２６と測定値インジケータ２３との表示位置の距離が０に近い場合には、ＲＧＢ＝（０，２５５，０）で測定値表示領域２７を配色し、中間値インジケータ２６と測定値インジケータ２３との表示位置の距離に応じて測定値表示領域２７のＲ成分を設定して、測定値インジケータ２３と許容上限値インジケータ２１又は許容下限値インジケータ２２との表示位置との距離が０に到達した場合には、ＲＧＢ＝（２５５，２５５，０）で測定値表示領域２７を配色する。

【００５９】

図１０では、（ａ）から（ｄ）に向かって徐々に中間値インジケータ２６と測定値インジケータ２３との表示位置の距離が大きくなる態様を示している。当該距離が０に近い場合には測定値表示領域２７は緑色となっており（（ａ））、当該距離が徐々に大きくなると測定値表示領域２７は黄緑色→黄色と徐々に変化し（（ｂ）→（ｃ））、当該距離がさらに大きくなって許容下限値インジケータ２２を超えると測定値表示領域２７は赤色に変化する（（ｄ））。

【００６０】

なお、線形に変化させる色成分は上述したものに限るものではなく、他の色成分でも良いことは言うまでも無い。また明度又は彩度などの他の要素を変化させるようにしてもよい。

【００６１】

表示制御部１３は、測定部１０によって測定された測定値が測定項目に応じた許容範囲内にない場合には、許容範囲内にある場合と比較して大きく異なるように、つまりは範囲外となっていることを操作者が識別しやすいように、測定値表示領域２７の配色とするのが好ましい。例えば、上述した例において、表示制御部１３は、測定部１０によって測定された測定値が許容範囲内にない場合には、赤色、すなわち、ＲＧＢ＝（２５５，０，０）で測定値表示領域２７を配色する。

【００６２】

また、本実施の形態においては、表示制御部１３が、中間値インジケータ２６と測定値インジケータ２３との表示位置の距離に応じて、測定値表示領域２７の配色を特定の色成分（上述した例では、Ｒ成分）を徐々に変化させる例を説明したが、中間値インジケータ２６と測定値インジケータ２３との表示位置の距離に応じて段階的に変化させるようにしてもよい。例えば、測定値インジケータ２３が、中間値インジケータ２６の近傍にある場合には緑色、許容上限値インジケータ２１又は許容下限値インジケータ２２の近傍になった場合には黄緑色、許容上限値インジケータ２１又は許容下限値インジケータ２２に到達する直前で黄色、到達した以降は赤色、のようにしてもよい。

【００６３】

なお、本実施の形態において、測定値＝中間値となって測定値表示領域２７が発生しない場合には、中間値インジケータ２６の背後に中間値インジケータ２６よりも太い線を表示させ、当該太線を緑色で表示させて認識させるようにしてもよい。

【００６４】

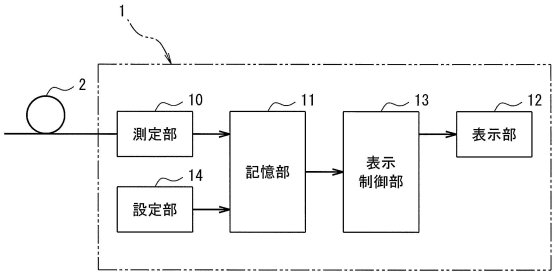
上述した説明において、表示制御部１３は、許容上限値及び許容下限値を表す許容上限値インジケータ２１及び許容下限値インジケータ２２を共に含んだ測定結果画像２０を表示部１２に表示させるようにしていた。しかし、測定部１０によって測定された測定値は、中間値より許容上限値側又は許容下限値側のいずれか一方側に必ず片寄る（ただし測定値＝中間値である場合は除く）。

【００６５】
このため、図１１に示すように、表示制御部１３は、測定項目に応じて記憶部１１に記憶された許容上限値及び許容下限値のいずれか一方の許容値を表す許容値インジケータ２８と、中間値インジケータ２６と、測定値インジケータ２３と、を含む測定結果画像２０を表示部１２に表示させるようにしてもよい。つまりは、図１０で説明した態様において、片寄った側のみを表示させるようにしたものである。
【００６６】
図１１（ａ１）～（ａ４）は、許容下限値側のみを表示させるようにした態様である。この場合は、表示可能領域２４の右辺が中間値インジケータ２６をなす。この右辺から所定距離離れた位置に、許容下限値インジケータ２２としての許容値インジケータ２８を表示させる。（ａ１）から（ａ４）に向かうにしたがい、測定値がマイナス方向に徐々に増加している状態を示す。換言すれば、基準位置としての右辺を始点として測定値表示領域２７の広さが左方向に徐々に広くなっている。
【００６７】
一方、図１１（ｂ１）～（ｂ４）は、許容上限値側のみを表示させるようにした態様であり、この場合は表示可能領域２４の左辺が中間値インジケータ２６をなす。この左辺から所定距離離れた位置に、許容上限値インジケータ２１としての許容値インジケータ２８を表示させる。（ｂ１）から（ｂ４）に向かうにしたがい、測定値がプラス方向に徐々に増加している状態を示す。
【００６８】
測定値インジケータ２３の位置は、前述した実施態様と同様の考え方で、中間値インジケータ２６（右辺または左辺）と許容値インジケータ２８の位置と測定値とから定める。
【００６９】
この図１１に示した表示例においても、図１０に示した例と同様に、表示制御部１３は、中間値インジケータ２６と測定値インジケータ２３との表示位置の差に応じて、中間値インジケータ２６と測定値インジケータ２３との間の測定値表示領域２７の配色を決定する。
【００７０】
なお、本実施の形態において、測定値＝中間値となって測定値表示領域２７が生じない場合には、中間値インジケータ２６である右辺または左辺の背後に当該辺よりも太い線を表示させ、当該太線を緑色で表示するようにしてもよい。
【００７１】
図１１の態様の変形態様を図１２に示す。本態様では、表示可能領域２４を円状とし、この表示可能領域２４を取り囲む囲み線領域２９を新たに設けている。この囲み線領域２９は、円中心から離れる方向に所定幅を有している。
【００７２】
図１２（ａ）、（ｂ）は許容上限値側を表示させた態様である。測定値表示領域２７は円グラフ状に増減表示されるようになっており、１２時の半径位置から時計回りにその広さが増減する。測定値表示領域２７の始点位置に合わせて囲み線領域２９の始点端が配置され、これが中間値インジケータ２６をなす。そして中間値インジケータ２６から円周方向に所定角度で所定距離離れた位置に区切りを設け、これが許容上限値インジケータ２１としての許容値インジケータ２８をなす。
【００７３】
囲み線領域２９の終点端は、表示可能領域２４の全周に到達する手前まで延びている。この１２時の位置から左側に空間が存在することで、図１２（ａ）、（ｂ）が許容上限値側を表示させた態様であることが読み取れるようになっている。図１２（ｃ）は許容下限値側を表示させた態様である。この場合は（ａ）、（ｂ）と勝手違いの表示になっている。そして図１１の態様と同様に、測定値表示領域２７の移動端である測定値インジケータ２３と中間値インジケータ２６との距離（この場合は円周上の距離）によって、測定値表示領域２７の表示が変化する。

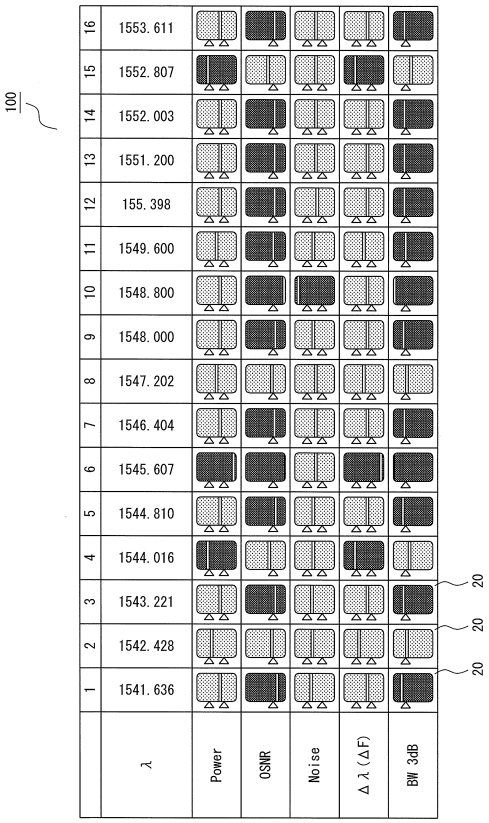
【００７４】
なお、本実施の形態において、測定値＝中間値となって測定値表示領域２７が発生しない場合には、測定値表示領域２７の始点となるべき半径位置を太線表示として当該太線を緑色で表示するようにしてもよい。
【００７５】
また、図３ないし図８に示した各測定結果画像２０に対して、表示制御部１３は、測定部１０によって測定された測定値を表す文字列を含めるようにしてもよい。
【００７６】
また、全ての実施の形態における測定結果表示方法は、表示制御ステップを有し、表示制御ステップは、表示制御部１３によって実行される。
【００７７】
また、全ての実施の形態において、図２に示したように測定結果画像一覧１００を構成する測定結果画像２０を全て同一の大きさとする必要は無い。全体を俯瞰する意味では同一の方が好ましいが、重要測定項目は大きく表示する等の変更を制限するものではない。
【００７８】
以上に説明したように、本実施の形態は、測定結果画像２０における予め定められた表示位置に許容上限値及び許容下限値を示す位置として許容上限値インジケータ２１及び許容下限値インジケータ２２を配置し、許容上限値インジケータ２１及び許容下限値インジケータ２２の表示位置と、測定部１０によって測定された測定値とから算出される表示位置に測定値インジケータ２３を配置するため、測定器１０によって測定された各測定項目の測定値と許容値との間に、どの程度の差異があるのかを判別可能な状態で一覧させることができる。
【００７９】
また、本実施の形態は、測定部１０によって測定された測定値が許容範囲内にあるか否かを表示可能領域２４の配色で表すため、測定器１０によって測定された測定値が許容範囲内にあるか否かを視認させることができる。
【００８０】
また、本実施の形態は、測定器１０によって測定された測定値が許容範囲内にあるか否かを測定値インジケータ２３の配色で表すため、測定器１０によって測定された測定値が許容範囲内にあるか否かを測定結果画像２０の表示可能領域２４を占有することなく視認させることができる。
【００８１】
また、本実施の形態は、測定器１０によって測定された測定値が許容範囲内にあるか否かを表す判定結果表示器２５を表示可能領域２４外に表示させるため、測定器１０によって測定された測定値が許容範囲内にあるか否かを測定結果画像２０の表示可能領域２４を占有することなく視認させることができる。
【００８２】
また、本実施の形態は、許容上限値または許容下限値のうちのいずれか一方の許容値のみを有する測定項目である場合に、一方の許容値と所定の定数離れた値が他方の許容値として記憶され、一方の許容値を表わす許容上限値インジケータ２１または許容下限値インジケータ２２のみを表示部１２に表示させるため、許容上限値及び許容下限値のうちいずれか一方の許容値のみを有する測定項目であっても、測定値インジケータ２３を適切に配置することができる。
【００８３】
また、本実施の形態は、数値の増減方向と交差する方向に表示可能領域２４を横断するように測定値インジケータ２３を表示させるため、操作者により直感的に視認させることができる。
【００８４】
また、本実施の形態は、表示可能領域２４を矩形で表示させる、あるいは矩形が変形されてなる扇形で表示させるため、操作者により直感的に視認させることができる。

【００８５】
なお、本実施の形態においては、光スペクトラムアナライザ装置に本発明の測定結果表示装置を適用した例について説明したが、本発明の測定結果表示装置は、ロジックアナライザ装置やスペクトラムアナライザ装置などの他の測定装置にも適用することができる。
【００８６】
以上、本発明の実施の形態を開示したが、当業者によっては本発明の範囲を逸脱することなく変更が加えられうることは明白である。すべてのこのような修正及び等価物が特許請求の範囲に記載された請求項に含まれることが意図されている。
【符号の説明】
【００８７】
１　光スペクトラムアナライザ装置（測定結果表示装置）
１０　測定部（測定器）
１１　記憶部（記憶媒体）
１２　表示部（表示装置）
１３　表示制御部
２０　測定結果画像
２１　許容上限値インジケータ
２２　許容下限値インジケータ
２３　測定値インジケータ
２４　表示可能領域（枠領域）
２５　判定結果表示器
２６　中間値インジケータ
２７　測定値表示領域
２８　許容値インジケータ
２９　囲み線領域
１００　測定結果画像一覧

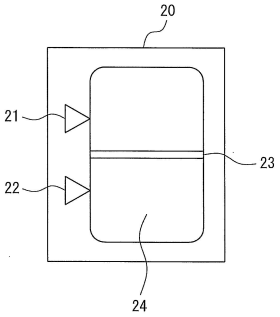
【図１】


1
2
10
測定部
14
設定部
11
記憶部
13
表示
制御部
12
表示部

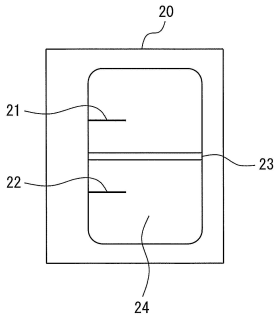
【図２】


100
16 1553.611
15 1552.807
14 1552.003
13 1551.200
12 155.398
11 1549.600
10 1548.800
9 1548.000
8 1547.202
7 1546.404
6 1545.607
5 1544.810
4 1544.016
3 1543.221
2 1542.428
1 1541.636
λ
Power
OSNR
Noise
Δλ(ΔF)
BW 3dB
20
20
20

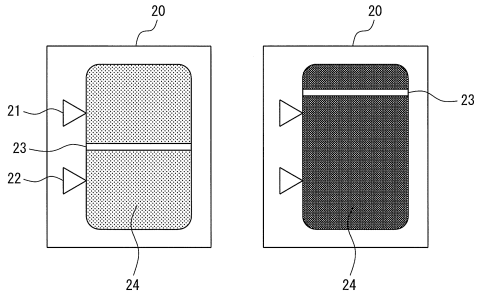
【図３】


20
21
22
23
24

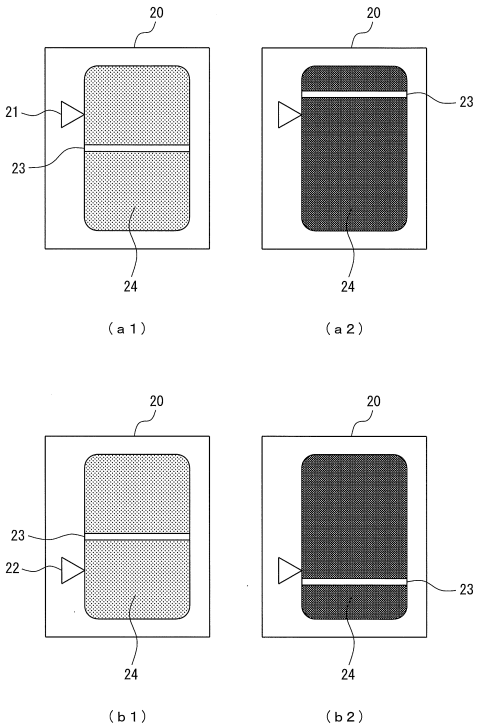
【図４】


20
21
22
23
24

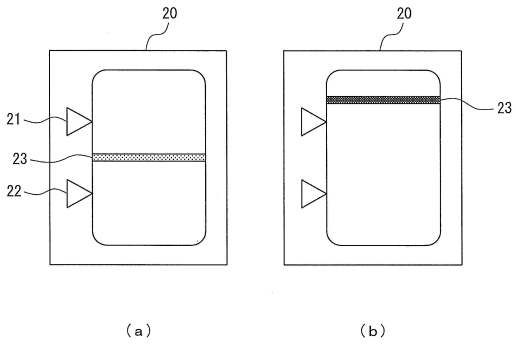
【図５】


20
21
23
22
24
(a)
20
23
24
(b)

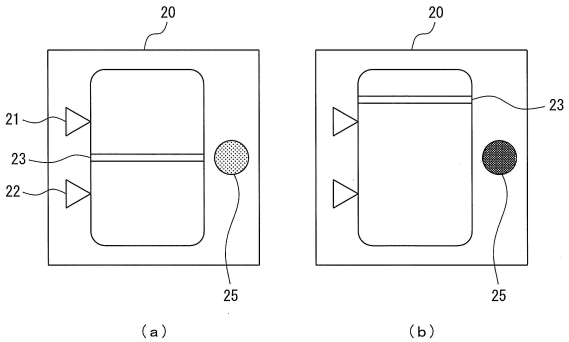
【図６】


20
21
23
24
(a1)
20
23
24
(a2)
20
23
22
24
(b1)
20
23
24
(b2)

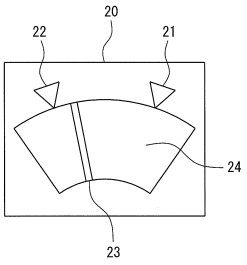
【図７】


20
21
23
22
(a)
20
23
(b)

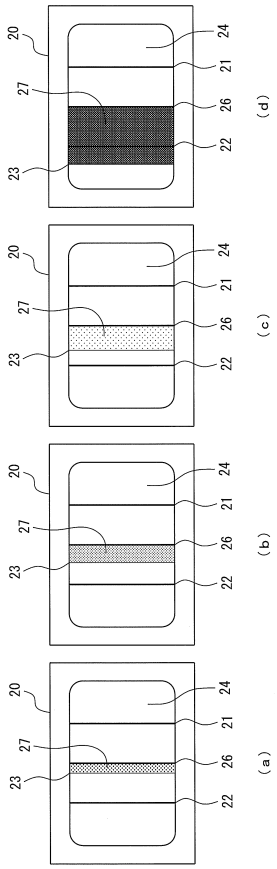
【図８】


20
21
23
22
25
(a)
20
23
25
(b)

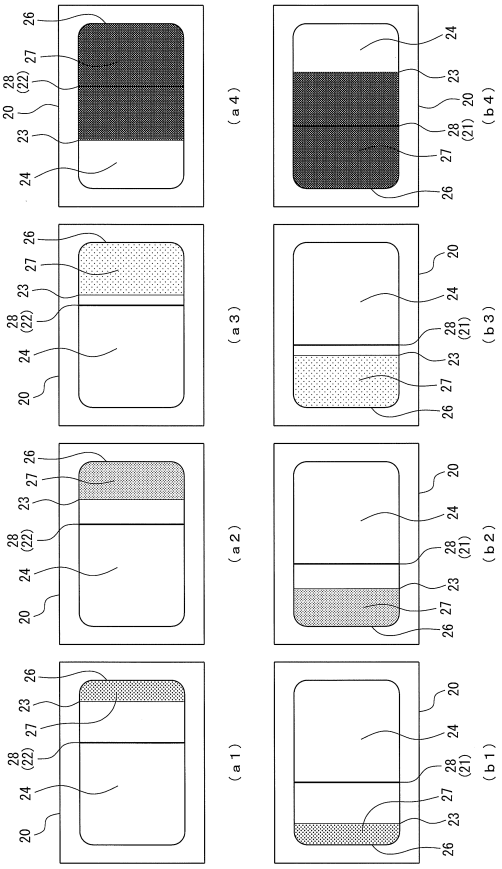
【図９】


20
22
21
24
23

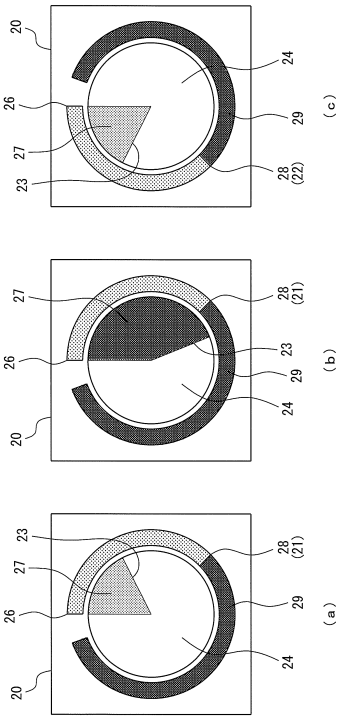
【図１０】


20
24
21
27
26
23
22
(d)
(c)
(b)
(a)

【図１１】


26
27
28
(22)
20
23
24
(a4)
(a3)
(a2)
(a1)
(b4)
(b3)
(b2)
(b1)

【図１２】


20
24
26
29
27
23
28
(22)
(c)
28
(21)
(b)
(a)

フロントページの続き

審査官　細見　斉子

(56)参考文献　特表２００３－５０４７１１（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０６６１５０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－０４２９５９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－１２３０４７（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１３８５１５（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１０／０３１３１６２（ＵＳ，Ａ１）
Drastically Cutting Down Turn-Up and Repair Time with an Impairment Detection Tool, EXFO Inc., Application Note 273, カナダ，２０１２年１０月, p1-p3, ＵＲＬ, www.EXFO.com

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０１Ｄ　７／００－７／１２
Ｇ０１Ｄ　１／００－１／１８
Ｇ０６Ｆ　３／０１；３／０４８－３／０４８９