

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6308777号
(P6308777)

(45) 発行日 平成30年4月11日(2018.4.11)

(24) 登録日 平成30年3月23日(2018.3.23)

(51) Int.Cl.

F 1

G09G	5/00	(2006.01)	G09G	5/00	550C
G01M	99/00	(2011.01)	G01M	99/00	Z
G02F	1/13	(2006.01)	G02F	1/13	101

請求項の数 7 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2013-267810 (P2013-267810)
(22) 出願日	平成25年12月25日 (2013.12.25)
(65) 公開番号	特開2015-125009 (P2015-125009A)
(43) 公開日	平成27年7月6日 (2015.7.6)
審査請求日	平成28年6月27日 (2016.6.27)

前置審査

(73) 特許権者	391010116 E I Z O 株式会社 石川県白山市下柏野町 153 番地
(74) 代理人	110001139 S K 特許業務法人
(74) 代理人	100130328 弁理士 奥野 彰彦
(74) 代理人	100130672 弁理士 伊藤 寛之
(72) 発明者	坂井 良和 石川県白山市下柏野町 153 番地 E I Z O 株式会社内
審査官 中村 直行	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】寿命予測方法、寿命予測プログラム及び寿命予測装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示装置の表示に係る特性値に基づいて前記表示装置の寿命を予測する寿命予測方法であって、

前記表示装置の特性値の測定を繰り返して行う特性値測定ステップと、

該特性値測定ステップによる測定の際の前記表示装置の温度を測定する温度測定ステップと、

測定した複数の特性値に基づき、前記特性値及び該特性値の測定時期の対応に関する近似直線又は近似曲線を導出する近似ステップと、

該近似ステップにて導出した近似直線又は近似曲線、並びに、測定した複数の特性値及び温度に基づき、前記近似直線又は近似曲線を再導出する再近似ステップと、

前記再近似ステップにて再導出した近似直線又は近似曲線に基づき、特性値測定の際の温度が特定の温度であった場合の前記特性値の変化傾向を予測する予測ステップと、

前記近似ステップにて導出した近似直線又は近似曲線と前記特性値測定ステップにて測定した各特性値との誤差を算出する特性値誤差算出ステップと、

特定の温度と前記温度測定ステップにて複数測定した温度との各差分を算出する温度差分算出ステップと、

該温度差分算出ステップにて算出した複数の差分から最大温度差分を抽出する最大温度差分抽出ステップと、

前記最大温度差分抽出ステップにて抽出した最大温度差分に対応する測定温度を測定し

10

20

た時期を特定する最大温度差分時期特定ステップと、

該最大温度差分時期特定ステップにて特定した測定時期に対応する特性値について前記特性値誤差算出ステップにて算出した特性値誤差を抽出する特性値誤差抽出ステップと、
前記最大温度差分抽出ステップにて抽出した最大温度差分及び前記特性値誤差抽出ステップにて抽出した特性値誤差に基づいて、前記特性値測定ステップにて測定した複数の特性値を補正する補正ステップと

を含み、

前記再近似ステップでは、

前記補正ステップにて補正した特性値に基づき前記近似直線又は近似曲線の再導出を行い、且つ

10

前記近似ステップにて導出した近似直線又は近似曲線と前記特性値測定ステップにて測定した各特性値との誤差を算出し、これが所定条件を満たすまで近似直線又は近似曲線の導出を繰り返し行う、

寿命予測方法。

【請求項 2】

前記特定の温度は、前記温度測定ステップにて測定した複数の温度の平均温度であること

を特徴とする請求項 1 に記載の寿命予測方法。

【請求項 3】

前記特性値測定ステップは、センサを用いて前記表示装置の特性値を測定し、

20

前記センサの校正時期を取得する校正時期取得ステップと、

該校正時期取得ステップが取得した校正時期に基づき、測定した複数の特性値及び温度を複数に区分する区分ステップと

を含み、

前記予測ステップでは、前記区分ステップによる区分毎に予測を行うこと

を特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の寿命予測方法。

【請求項 4】

前記表示装置は、カラーの画像を表示する表示装置であり、入力画像から出力画像への色変換を行うための変換用情報を有し、

前記変換用情報の調整処理を行った時期を取得する調整時期取得ステップと、

30

該調整時期取得ステップが取得した調整時期に基づき、測定した複数の特性値及び温度を複数に区分する区分ステップと

を含み、

前記予測ステップでは、前記区分ステップによる区分毎に予測を行うこと

を特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 つに記載の寿命予測方法。

【請求項 5】

前記予測ステップが前記区分毎に行った予測結果を統合する統合ステップを含むこと

を特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の寿命予測方法。

【請求項 6】

コンピュータに、表示装置の表示に係る特性値に基づいて前記表示装置の寿命を予測させる寿命予測プログラムであって、

40

前記コンピュータに、

前記表示装置の特性値の測定、及び、該測定の際の前記表示装置の温度の測定を繰り返して行った測定値を取得する特性値測定ステップと、

測定した複数の特性値に基づき、前記特性値及び該特性値の測定時期の対応に関する近似直線又は近似曲線を導出する近似ステップと、

前記近似直線又は近似曲線、並びに、測定した複数の特性値及び温度に基づき、前記近似直線又は近似曲線を再導出する再近似ステップと、

再導出させた前記近似直線又は近似曲線に基づき、特性値測定の際の温度が特定の温度であった場合の前記特性値の変化傾向を予測する予測ステップと、

50

前記近似ステップにて導出した近似直線又は近似曲線と前記特性値測定ステップにて測定した各特性値との誤差を算出する特性値誤差算出ステップと、

特定の温度と前記温度測定ステップにて複数測定した温度との各差分を算出する温度差分算出ステップと、

該温度差分算出ステップにて算出した複数の差分から最大温度差分を抽出する最大温度差分抽出ステップと、

前記最大温度差分抽出ステップにて抽出した最大温度差分に対応する測定温度を測定した時期を特定する最大温度差分時期特定ステップと、

該最大温度差分時期特定ステップにて特定した測定時期に対応する特性値について前記特性値誤差算出ステップにて算出した特性値誤差を抽出する特性値誤差抽出ステップと、

前記最大温度差分抽出ステップにて抽出した最大温度差分及び前記特性値誤差抽出ステップにて抽出した特性値誤差に基づいて、前記特性値測定ステップにて測定した複数の特性値を補正する補正ステップと

を実行させ、

前記再近似ステップでは、

前記補正ステップにて補正した特性値に基づき前記近似直線又は近似曲線の再導出を行い、且つ

前記近似ステップにて導出した近似直線又は近似曲線と前記特性値測定ステップにて測定した各特性値との誤差を算出し、これが所定条件を満たすまで近似直線又は近似曲線の導出を繰り返し行う、

寿命予測プログラム。

【請求項 7】

表示装置の表示に係る特性値に基づいて前記表示装置の寿命を予測する寿命予測装置であって、

前記表示画面の特性値の測定を繰り返して行った測定値を取得する特性値取得手段と、

前記特性値の測定の際の前記表示装置の温度を測定した測定値を取得する温度取得手段と、

測定した複数の特性値に基づき、前記特性値及び該特性値の測定時期の対応に関する近似直線又は近似曲線を導出する近似手段と、

該近似手段が導出した近似直線又は近似曲線、並びに、測定した複数の特性値及び温度に基づき、前記近似直線又は近似曲線を再導出する再近似手段と、

前記再近似手段が再導出した近似直線又は近似曲線に基づき、特性値測定の際の温度が特定の温度であった場合の前記特性値の変化傾向を予測する予測手段と、

前記近似手段が導出した近似直線又は近似曲線と前記特性値測定手段が測定した各特性値との誤差を算出する特性値誤差算出手段と、

特定の温度と前記温度測定手段が複数測定した温度との各差分を算出する温度差分算出手段と、

該温度差分算出手段が算出した複数の差分から最大温度差分を抽出する最大温度差分抽出手段と、

前記最大温度差分抽出手段が抽出した最大温度差分に対応する測定温度を測定した時期を特定する最大温度差分時期特定手段と、

該最大温度差分時期特定手段が特定した測定時期に対応する特性値について前記特性値誤差算出手段が算出した特性値誤差を抽出する特性値誤差抽出手段と、

前記最大温度差分抽出手段が抽出した最大温度差分及び前記特性値誤差抽出手段が抽出した特性値誤差に基づいて、前記特性値測定手段が測定した複数の特性値を補正する補正手段と、

を備え、

前記再近似手段は、

前記補正手段が補正した特性値に基づき前記近似直線又は近似曲線の再導出を行い、且つ

10

20

30

40

50

前記近似手段が導出した近似直線又は近似曲線と前記特性値測定手段が測定した各特性値との誤差を算出し、これが所定条件を満たすまで近似直線又は近似曲線の導出を繰り返し行う、

寿命予測装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置の表示に係る特性値の変化を予測することによって、表示装置の寿命を予測する寿命予測方法、寿命予測プログラム及び寿命予測装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

例えば液晶パネル及びバックライトを用いて画像表示を行う液晶表示装置では、使用を継続することによってバックライトの光量が低下していく。このため長期間に亘って液晶表示装置を使用し続けた場合、推奨される輝度でバックライトが発光することができない状態となる。このような状態となった場合、バックライトの交換又は表示装置自体の交換等を行う必要が生じる。これらの交換には少なからず費用が発生し、表示装置のユーザにとっての資産運用に関わるため、表示装置の寿命を予測することが求められていた。

【0003】

特許文献1においては、液晶パネルを介して発光するバックライトの最大光量、即ち最大輝度が予め定められた限界輝度に達しなくなることを寿命判断の基準とし、表示装置の輝度の測定結果及びレーマン式等に基づいて最大輝度が限界輝度となるまでの時間を算出する寿命予測システムが提案されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第4372733号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載の寿命予測システムはレーマン式に基づいて寿命を予測する構成であるが、この方法での寿命予測が当てはまらない表示装置及び使用環境等があり、正確な寿命予測を行うことができない場合があった。これは、表示装置の輝度の測定を行う際の周辺温度の影響が大きかった。例えば輝度の測定には光センサが用いられるが、光センサの測定結果は温度依存性が高いということがその要因として考えられる。また例えば表示装置の表示ムラが温度によって変動することがその要因として考えられる。更に、特許文献1に記載の寿命予測システムは、少なくとも2つの時点の輝度を測定するだけでよく、システム的に簡易な予測手法であるが、刻々と変化する環境に対してはなんら考慮されていない。例えば突発的に環境温度が変化した場合などに測定を行うと、寿命予測の傾向が例外的な測定結果に依存してしまい、予測の正確性が損なわれる虞があった。

30

【0006】

40

本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、表示装置の表示に係る特性値の測定時の温度差を考慮して寿命予測を行うことができる寿命予測方法、寿命予測プログラム及び寿命予測装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る寿命予測方法は、表示装置の表示に係る特性値に基づいて前記表示装置の寿命を予測する寿命予測方法であって、前記表示装置の特性値の測定を繰り返して行う特性値測定ステップと、該特性値測定ステップによる測定の際の前記表示装置の温度を測定する温度測定ステップと、測定した複数の特性値及び温度に基づき、特性値測定の際の温度が特定の温度であった場合の前記特性値の変化傾向を予測する予測ステップとを含むこ

50

とを特徴とする。

【0008】

また、本発明に係る寿命予測方法は、測定した複数の特性値に基づき、特性値及び該特性値の測定時期の対応に関する近似直線又は近似曲線を導出する近似ステップと、該近似ステップにて導出した近似直線又は近似曲線、並びに、測定した複数の特性値及び温度に基づき、前記近似直線又は近似曲線を再導出する再近似ステップとを含み、前記予測ステップでは、前記再近似ステップにて導出した近似直線又は近似曲線に基づき特性値の変化傾向の予測を行うことを特徴とする。

【0009】

また、本発明に係る寿命予測方法は、前記近似ステップにて導出した近似直線又は近似曲線と前記特性値測定ステップにて測定した各特性値との誤差を算出する特性値誤差算出ステップと、特定の温度と前記温度測定ステップにて複数測定した温度との各差分を算出する温度差分算出ステップと、該温度差分算出ステップにて算出した複数の差分から最大温度差分を抽出する最大温度差分抽出ステップと、前記最大温度差分抽出ステップにて抽出した最大温度差分に対応する測定温度を測定した時期を特定する最大温度差分時期特定ステップと、該最大温度差分時期特定ステップにて特定した測定時期に対応する特性値について前記特性値誤差算出ステップにて算出した特性値誤差を抽出する特性値誤差抽出ステップと、前記最大温度差分抽出ステップにて抽出した最大温度差分及び前記特性値誤差抽出ステップにて抽出した特性値誤差に基づいて、前記特性値測定ステップにて測定した複数の特性値を補正する補正ステップとを含み、前記再近似ステップでは、前記補正ステップにて補正した特性値に基づき前記近似直線又は近似曲線の再導出を行うことを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係る寿命予測方法は、前記再近似ステップが、前記特性値誤差算出ステップにより算出した誤差が所定条件を満たすまで近似直線又は近似曲線の導出を繰り返し行うことを特徴とする。

【0011】

また、本発明に係る寿命予測方法は、前記特定の温度が、前記温度測定ステップにて測定した複数の温度の平均温度であることを特徴とする。

【0012】

また、本発明に係る寿命予測方法は、前記特性値測定ステップが、センサを用いて前記表示装置の特性値を測定し、前記センサの校正時期を取得する校正時期取得ステップと、該校正時期取得ステップが取得した校正時期に基づき、測定した複数の特性値及び温度を複数に区分する区分ステップとを含み、前記予測ステップでは、前記区分ステップによる区分毎に予測を行うことを特徴とする。

【0013】

また、本発明に係る寿命予測方法は、前記表示装置が、カラーの画像を表示する表示装置であり、入力画像から出力画像への色変換を行うための変換用情報を有し、前記変換用情報の調整処理を行った時期を取得する調整時期取得ステップと、該調整時期取得ステップが取得した調整時期に基づき、測定した複数の特性値及び温度を複数に区分する区分ステップとを含み、前記予測ステップでは、前記区分ステップによる区分毎に予測を行うことを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係る寿命予測方法は、前記予測ステップが前記区分毎に行った予測結果を統合する統合ステップを含むことを特徴とする。

【0015】

また、本発明に係る寿命予測プログラムは、コンピュータに、表示装置の表示に係る特性値に基づいて前記表示装置の寿命を予測させる寿命予測プログラムであって、前記コンピュータに、前記表示装置の特性値の測定、及び、該測定の際の前記表示装置の温度の測定を繰り返して行った測定値を取得させ、取得した複数の特性値及び温度に基づき、特性

10

20

30

40

50

値測定の際の温度が特定の温度であった場合の前記特性値の変化傾向を予測させることを特徴とする。

【0016】

また、本発明に係る寿命予測装置は、表示装置の表示に係る特性値に基づいて前記表示装置の寿命を予測する寿命予測装置であって、前記表示画面の特性値の測定を繰り返して行った測定値を取得する特性値取得手段と、前記特性値の測定の際の前記表示装置の温度を測定した測定値を取得する温度取得手段と、取得した複数の特性値及び温度に基づき、特性値測定の際の温度が特定の温度であった場合の前記特性値の変化傾向を予測する予測手段とを備えることを特徴とする。

【0017】

10

本発明においては、表示装置の表示に係る特性値を測定すると共に、表示装置の温度を測定しておく。測定する特性値は、例えば表示装置の表示面で測定できる輝度若しくは色度等の表示強度、バックライト付近で測定できる輝度、又は、輝度若しくは色度等を推定し得るバックライトの制御量等のように、表示装置の寿命を予測し得る種々の値とすることができる。測定を繰り返して得られた複数の特性値及び温度に基づき、測定の際の温度が特定の温度であったと仮定した場合の特性値の変化の傾向を予測し、予測した変化の傾向に応じて表示装置の寿命を予測する。

例えば表示装置の輝度又は色度等の表示強度を測定し、測定した表示強度及び温度に基づいて表示装置の表示強度の変化傾向を予測し、予測した変化傾向に基づいて表示強度が所定強度に満たなくなる時期を算出し、この時期を表示装置の寿命とすることができます。

20

これにより表示装置の温度変化による特性値の測定結果の温度依存性を低減して表示装置の寿命予測を行うことが可能となる。

【0018】

また、本発明においては、特性値及び温度を測定すると共に、測定した時期に関する情報を記憶しておき、測定を繰り返すことにより得られた複数の特性値 - 測定時期の対応に関する近似直線又は近似曲線を導出する。更に、導出した近似直線又は近似曲線と、測定した特性値及び温度に基づいて近似直線又は近似曲線の再導出を行う。これにより、近似直線又は近似曲線の精度を向上することができる。

【0019】

30

また、本発明においては、導出した近似線と測定した各特性値との誤差を算出する。また特定の温度（例えば平均温度など）と測定した温度との差分を算出し、算出した複数の差分から最大の差分を抽出する。最大温度差分に対応する温度を測定した時期を特定し、この測定時期に測定した特性値についての誤差を抽出する。抽出した誤差及び最大温度差分に基づいて、各特性値を補正し、補正した特性値に基づいて近似直線又は近似曲線の再導出を行う。これにより、最も温度差が大きい時期に測定した特性値の誤差を考慮して各特性値を補正することができ、温度補正がなされた特性値に基づいて表示装置の寿命予測を行うことができる。

【0020】

40

また、本発明においては、補正後の特性値を用いて、近似直線又は近似曲線の再導出を繰り返し行う。この繰り返しは、算出した誤差が所定条件を満たすまで行う。これにより近似直線又は近似曲線の導出を繰り返し行うことができ、更に例外的な特性値の影響を排除でき、表示装置の寿命予測の精度を高めることができる。

【0021】

また、本発明においては、特性値を検知するセンサを用いて、表示装置の特性値の測定を行う。センサの校正を行った場合、センサにより測定される特性値に変化が生じる可能性があるため、センサの校正時期を取得し、この校正時期を境として特性値の測定結果を複数に区分し、区分毎に特性値の変化を予測する。

またカラー画像を表示する表示装置は、入力画像から出力画像へ画素値の色変換を行う際に用いるテーブルを有している。このテーブルの調整処理、いわゆるキャリブレーションを行った場合にも測定される特性値に変化が生じる可能性があるため、調整処理を行つ

50

た時期を取得し、この調整時期を境として特性値の測定結果を複数に区分し、区分毎に特性値の変化を予測する。

このようにして複数の区分について予測をそれぞれ行い、区分毎の予測結果を統合して表示装置の寿命を予測する。これによりセンサの校正又は色変換テーブルの調整処理等の影響による予測精度の低下を防止できる。

【発明の効果】

【0022】

本発明による場合は、表示装置の特性値及び温度を繰り返し測定し、測定した特性値及び温度に基づいて測定の際の温度が特定の温度であった場合の特性値の変化の傾向を予測し、予測した変化の傾向に応じて表示装置の寿命を予測することにより、温度変化による特性値の温度依存性を低減して表示装置の寿命予測を行うことができるため、表示装置の寿命を精度よく予測することができる。10

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本実施の形態に係る寿命予測システムのモニタの構成を示すブロック図である。

【図2】端末装置の構成を示すブロック図である。

【図3】端末装置による区分処理を説明するための模式図である。

【図4】端末装置による温度補正処理を説明するための模式図である。

【図5】端末装置による統合処理を説明するための模式図である。

【図6】端末装置による予測結果の表示例を示す模式図である。20

【図7】モニタが行う測定処理の手順を示すフローチャートである。

【図8】端末装置が行う寿命予測処理の手順を示すフローチャートである。

【図9】端末装置による温度補正処理の手順を示すフローチャートである。

【図10】端末装置による温度補正処理の手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づき具体的に説明する。図1は、本実施の形態に係る寿命予測システムのモニタの構成を示すブロック図である。本実施の形態に係る寿命予測システムは、モニタ1及び端末装置3が画像信号用ケーブル及び通信ケーブル等を介して接続された構成である。本実施の形態に係る寿命予測システムでは、モニタ1が表示画面の輝度(特性値)及び温度の測定を行い、この測定結果を端末装置3が取得してモニタ1の寿命予測を行う。30

【0025】

本実施の形態に係るモニタ1は、液晶パネル11を用いて画像表示を行いういわゆる液晶モニタである。モニタ1は、制御部10、液晶パネル11、パネル駆動部12、バックライト13、ライト駆動部14、画像信号入力部15、通信部16、操作部17、記憶部18、光センサ19及び温度センサ20等を備えて構成されている。

【0026】

制御部10は、CPU(Central Processing Unit)などの演算処理装置を用いて構成されている。制御部10は、記憶部18又は図示しないROM(Read Only Memory)等に記憶された制御プログラムを読み出して実行することにより、入力された画像信号に基づく液晶パネル11の駆動制御、及び、明るさ設定などに応じたバックライト13の駆動制御等を行う。また制御部10は、光センサ19による表示画面の輝度測定、温度センサ20による温度の測定、及び、これら測定結果の端末装置3への送信等の処理を行う。40

【0027】

液晶パネル11は、複数の画素がマトリクス状に配され、各画素の透過率をパネル駆動部12からの駆動信号に応じて変化させることにより画像を表示する表示デバイスである。パネル駆動部12は、制御部10から与えられた入力画像に応じて、液晶パネル11を構成する各画素を駆動するための駆動信号を生成して出力する。

【0028】

10

20

30

40

50

バックライト13は、例えばLED(Light Emitting Diode)又はCCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp)等の光源を用いて構成され、液晶パネル11の背面側から光を照射する。バックライト13は、ライト駆動部14から与えられる駆動電圧又は駆動電流により発光する。ライト駆動部14は、制御部10からの制御信号に応じて駆動電圧又は駆動電流を生成し、バックライト13へ出力する。制御部10は、例えば操作部17にて受け付けた明るさ設定などに応じてバックライト13の駆動量を決定し、決定した駆動量に応じた制御信号をライト駆動部14へ出力する。制御部10からライト駆動部14への制御信号は、例えばPWM(Pulse Width Modulation)方式の信号を用いることができる。

【0029】

10

画像信号入力部15は、外部機器を接続するための接続端子を有し、端末装置3が画像信号用ケーブルを介して接続される。端末装置3は画像信号用ケーブルを介してアナログ又はデジタルの画像信号をモニタ1へ出力する。端末装置3から画像信号入力部15へ入力された画像信号は、モニタ1の制御部10へ与えられ、制御部10にて種々の画像処理を施してパネル駆動部12へ与える。これにより、端末装置から入力された画像信号に基づく画像が液晶パネル11に表示される。

【0030】

通信部16は、外部機器を接続するための接続端子を有し、端末装置3が通信ケーブルを介して接続される。通信部16は、例えばUSB(Universal Serial Bus)などの規格による通信を端末装置3との間で行う。これによりモニタ1は、端末装置3に対する種々の情報送信を行うことができる。また端末装置3は、モニタ1に対して制御情報などを送信することにより、モニタ1の動作制御などを行うことが可能となる。

20

【0031】

操作部17は、モニタ1の筐体の正面周縁部又は側面等に配された一又は複数のスイッチなどを有し、これらのスイッチによってユーザの操作を受け付け、受け付けた操作内容を制御部10へ通知する。例えばユーザは画像表示に係る明るさ設定又はカラーバランス設定の変更操作を操作部17にて行うことができる。制御部10は、操作部17にて受け付けた設定内容(設定値)を記憶部18に記憶すると共に、この設定値に応じてモニタ1内の各部の動作を制御する。例えば制御部10は、ユーザによる明るさ設定に応じてバックライト13の駆動量を決定する。

30

【0032】

記憶部18は、例えばEEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM)又はフラッシュメモリ等の不揮発性のメモリ素子を用いて構成されている。制御部10は、記憶部18に対して種々の情報の読み出し及び書き込みを行うことができる。本実施の形態において記憶部18は、操作部17にて受け付けた種々の設定値、並びに、光センサ19及び温度センサ20による測定結果等の情報を記憶している。

【0033】

光センサ19は、液晶パネル11に画像が表示されている際の輝度を測定し、測定結果を制御部10へ与える。光センサ19は、モニタ1の筐体の液晶パネル11を囲む枠状部分などに設けられる。例えば光センサ19は、アクチュエータ又はモータ等の動作に応じて、筐体内から液晶パネル11の表示面上へ出入動作するように構成し、制御部10が輝度測定を行う際に光センサ19を表示面上に移動させて測定を行う構成とすることができる。また例えば光センサ19は、信号線などを介してモニタ1に取り外し可能に接続される構成とし、輝度測定を行う際にユーザが光センサ19を液晶パネル11の表示面上に装着し、信号線などをモニタ1に接続する構成であってもよい。なお本実施の形態において光センサ19は、モニタ1の特性値として輝度の測定を行う構成とするが、これに限るものではなく、例えば色度などのその他の特性値を測定する構成であってよい。

40

【0034】

なお、光センサ19は液晶パネル11の表示面上に設けることが理想的であるが、表示面以外の液晶パネル11の近傍、又は、バックライト13の近傍等に光センサ19を設け

50

、光センサ19の測定輝度から液晶パネル11の表示面での輝度を推定してもよい。また液晶パネル11の表示面での輝度を、バックライト13の駆動量（自発光型の表示パネルであれば、その駆動量）から推定してもよい。例えば、本願発明者による特許3974630による推定方法を採用することができる。これら推定により輝度を取得する構成とした場合、推定した輝度を記憶しておいてもよく、又は、推定に用いられる測定値を記憶しておき、記憶した測定値を必要に応じて読み出して輝度を推定してもよい。

【0035】

温度センサ20は、例えば液晶パネル11の周辺に設けられる。なお本実施の形態において温度センサ20は、光センサ19の近傍に配されることが好ましい。温度センサ20は、温度を測定して検知結果を制御部10へ与える。制御部10は、光センサ19にて測定した輝度値と、輝度測定を行った際に温度センサ20が測定した温度とを対応づけて記憶部18に記憶する。10

【0036】

なお、温度センサ20は、光センサ19から離れた場所に設置し、その測定温度から光センサ19近傍の温度を推定してもよい。例えば温度センサ20は、モニタ1の筐体上又はモニタ1に接続する端末装置3等に設けてもよい。又は、本願出願人による特許4673772の技術を採用し、バックライト13の駆動量から温度を推定してもよい。これら推定により温度を取得する構成とした場合、推定した温度を記憶しておいてもよく、又は、推定に用いられる測定値を記憶しておき、記憶した測定値を必要に応じて読み出して温度を推定してもよい。20

【0037】

本実施の形態においてモニタ1の制御部10は、例えばモニタ1の稼働時間をカウントするタイマを内蔵しており、稼働時間が100時間などの所定時間に達する毎に、光センサ19による輝度測定を行う。このとき制御部10は、液晶パネル11の一部又は全部に所定画像（例えば白色画像など）を表示し、所定画像が表示された状態での輝度を光センサ19により測定する。所定画像の表示は、光センサ19による輝度の測定範囲のみであつてよい。

【0038】

また制御部10は、光センサ19にて輝度測定を行う際に、温度センサ20による温度測定を行い、測定により得られた輝度値及び温度を記憶部18に対応付けて記憶しておく。更に制御部10は、測定した輝度値及び温度に対応付けて、測定を行った時期情報及び測定を行った際の明るさ設定値を記憶部18に記憶しておく。制御部10は、通信部16にて端末装置3との通信が可能となった際に、これらの情報を記憶部18から読み出して端末装置3へ送信する。なお制御部10は、測定を行った際の明るさ設定値に代えて、この明るさ設定値に対応するバックライト13の駆動量（例えば制御部10からライト駆動部14へ与えるPWMの制御信号のデューティ比など）を記憶及び送信してもよい。30

【0039】

また本実施の形態においては、光センサ19は測定結果としてRGBの値を出力し、このRGBの値を制御部10がXYZの値に変換し、変換したY値を測定輝度とする。この変換を行うために制御部10は変換テーブル、変換行列又は変換式等の変換用情報を用いるが、この変換用情報は記憶部18に記憶されている。モニタ1では光センサ19の校正を行うことができ、校正が行われた場合には記憶部18の変換用情報の内容が修正される。本実施の形態においては、測定した輝度値及び温度等を端末装置3へ送信する際に、記憶部18に記憶された変換用情報を共に送信する。端末装置3は、前回に送信された変換用情報と今回の変換用情報とを比較することにより、光センサ19の校正が行われたか否かを判断することができる。ただしモニタ1が光センサ19の校正を行った時期情報を記憶し、これを端末装置3へ送信する構成としてもよい。なお、前述のように輝度を推定により取得する構成とした場合には、推定演算に用いられる相関値（補正係数など）を再調整した時点を構成時期とすることができます。40

【0040】

50

また本実施の形態においては、画像信号入力部 15 に端末装置 3 から入力された画像信号に対して制御部 10 が種々の画像処理を行って表示画像を生成するが、制御部 10 が行う画像処理には入力画像の色変換処理が含まれ、この処理に用いられる変換テーブル、変換行列又は変換式等の変換用情報が記憶部 18 に記憶されている。モニタ 1 ではこの変換用情報の調整処理、いわゆるキャリブレーションを行うことができ、キャリブレーションが行われた場合には変換用情報の内容が修正される。本実施の形態においては、測定した輝度値及び温度等を端末装置 3 へ送信する際に、記憶部 18 に記憶された色変換のための変換用情報を共に送信する。端末装置 3 は、前回に送信された変換用情報と今回の変換用情報とを比較することにより、モニタ 1 のキャリブレーションが行われたか否かを判断することができる。ただしモニタ 1 がキャリブレーションを行った時期情報を記憶し、これを端末装置 3 へ送信する構成としてもよい。

10

【0041】

また本実施の形態においては、モニタ 1 のバックライト 13 は交換することができる。モニタ 1 はバックライト 13 を交換した時期情報を記憶部 18 に記憶している。例えばモニタ 1 はバックライト 13 の取り外しを検知した場合に時期情報を記憶部 18 に記憶する構成とすることができる。また例えばバックライト 13 の交換を行った作業者が、操作部 17 にて交換時期情報を入力する構成としてもよい。本実施の形態においては、測定した輝度値及び温度等を端末装置 3 へ送信する際に、記憶部 18 に記憶されたバックライト 13 の交換時期情報を共に送信する。

20

【0042】

図 2 は、端末装置 3 の構成を示すブロック図である。端末装置 3 は、処理部 30、メモリ 31、ハードディスク 32、操作部 33、画像出力部 34、通信部 35 及びディスクドライブ 36 等を備えて構成されている。端末装置 3 は、P C (Personal Computer) などの汎用のコンピュータを用いて実現され得るものである。端末装置 3 の処理部 30 は、C P U などの演算処理装置を用いて構成され、ハードディスク 32 に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、種々の演算処理を行う。本実施の形態において処理部 30 は、ハードディスク 32 に記憶された寿命予測プログラム 90 を読み出して実行することにより、モニタ 1 から取得した測定輝度及び測定温度等の情報に基づいて、モニタ 1 の輝度の変化を予測し、モニタ 1 の寿命を予測する処理を行う。

30

【0043】

メモリ 31 は、S R A M (Static Random Access Memory) 又はD R A M (Dynamic Random Access Memory) 等のメモリ素子で構成され、処理部 30 の演算処理に伴って生成された種々のデータを一時的に記憶する。ハードディスク 32 は、磁気ディスク装置などを用いて構成され、処理部 30 が実行する種々のプログラム及びこの実行に必要な種々のデータを記憶している。本実施の形態においては、ハードディスク 32 には寿命予測プログラム 90 が記憶されている。操作部 33 は、マウス及びキーボード等の装置を用いて構成されるものであり、ユーザの操作を受け付けて処理部 30 へ操作内容を通知する。画像出力部 34 は、処理部 30 が生成した表示用の画像を、モニタ 1 に適したアナログ又はデジタルの画像信号に変換し、変換した画像信号をモニタ 1 へ出力する。通信部 35 は、例えばU S B の規格の通信ケーブルを介してモニタ 1 との通信を行う。ディスクドライブ 36 は、C D (Compact Disc) 又はD V D (Digital Versatile Disc) 等の光ディスク 9 が装着され、光ディスク 9 に記録されたプログラム及びデータを読み出す。本実施の形態において端末装置 3 は、光ディスク 9 に記録された寿命予測プログラム 90 をディスクドライブ 36 にて読み出し、ハードディスク 32 にインストールする。

40

【0044】

本実施の形態において端末装置 3 の処理部 30 は、例えばモニタ 1 にて光センサ 19 による輝度測定及び温度センサ 20 による温度測定が行われた場合に、モニタ 1 から測定結果を取得する処理を行う。例えば処理部 30 は、端末装置 3 の起動時などの所定タイミングにてモニタ 1 との通信を行い、輝度測定及び温度測定が行われており、且つ、その測定結果を未取得である場合に測定結果の取得を行う構成とすることができる。また例えばモ

50

モニタ1が輝度測定及び温度測定を行った後に端末装置3へ測定完了の通知を与え、これに応じて端末装置3の処理部30が測定結果の取得を行う構成とすることができる。また例えばモニタ1が自発的に輝度測定及び温度測定を行うのではなく、端末装置3からの指示に応じて輝度測定を行う構成としてもよく、この場合には端末装置3の処理部30が所定タイミングで測定指示をモニタ1に与え、その応答として測定結果を取得してもよい。処理部30は、輝度測定及び温度測定の測定結果と、これに付随する種々の情報をモニタ1から取得し、ハードディスク32に記憶する。

【0045】

端末装置3がモニタ1から取得する情報には、例えば以下のような情報が含まれる。

- ・情報取得日時
- ・モニタ1の稼働時間
- ・測定輝度値
- ・測定温度
- ・測定時期
- ・バックライト13の交換時期
- ・最大輝度算出用情報
- ・明るさ設定値（又は、バックライト13の駆動量）
- ・光センサ19の変換用情報（又は、光センサ19の校正時期）
- ・色変換用情報（又は、キャリブレーション時期）

【0046】

20

なお日時、時期又は時間等の情報は、モニタ1に備えられたタイマ機能又は時計機能等により計時されるものである。モニタ1の制御部10は、モニタ1が電源オン状態の時間又は画像表示を行っている（バックライト13が点灯している）時間を計時し、この通算時間をモニタ1の稼働時間とする。輝度測定及び温度測定の測定時期は、この稼働時間に対する相対的な時間として表される。バックライト13の交換時期、光センサ19の校正時期及びキャリブレーション時期等も同様である。

【0047】

端末装置3の処理部30は、適宜のタイミングでモニタ1から情報を取得し、取得した情報をハードディスク32に蓄積していく。ただし処理部30は、モニタ1にてバックライト13の交換が行われた場合、交換以前にモニタ1から取得した情報をハードディスク32から削除してもよい。

30

【0048】

なおモニタ1の光センサ19による輝度測定は、ユーザが設定した明るさ設定に基づいてバックライト13が駆動されている状態で行われる。このため端末装置3の処理部30は、モニタ1から取得した測定輝度値と、最大輝度算出用情報と、明るさ設定値とに基づいて、モニタ1の最大輝度値を算出する処理を行う。最大輝度は、以下の（1）式に基づいて算出することができる。

【0049】

【数1】

40

$$\text{最大輝度} = \frac{\text{測定輝度}}{a \times \text{明るさ設定値} + b} \quad \cdots (1)$$

【0050】

なお（1）式において係数a及びbは、測定輝度から最大輝度を算出するための係数であり、上記の最大輝度算出用情報である。この係数a及びbは、モニタ1毎に異なる値が用いられ、例えばモニタ1の製造工程などにおいて、明るさ設定に対する輝度の変化特性を測定することにより予め算出され、各モニタ1の記憶部18に記憶される。端末装置3の処理部30は、（1）式に基づいて測定輝度値を最大輝度に変換し、最大輝度値をハ

50

ドディスク32に記憶してよく、この場合には測定輝度値、最大輝度算出用情報及び明るさ設定はハードディスク32に記憶しなくてもよい。又は、端末装置3の処理部30は、測定輝度値、最大輝度算出用情報及び明るさ設定をハードディスク32に記憶しておき、後述の寿命予測を行う際に最大輝度の算出を行う構成としてもよい。更には、モニタ1の制御部10が測定輝度値から最大輝度を算出して記憶部18に記憶しておき、端末装置3がモニタ1から最大輝度を取得する構成としてもよい。なお、最大輝度の取得方法は上記のものに限定されず、例えば明るさ設定を最大に変更して輝度測定を行うなど、その他の方法で最大輝度を取得してもよい。

【0051】

端末装置3の処理部30は、例えば操作部33に対するユーザの操作などによりモニタ1の寿命予測を行う指示が与えられた場合に、以下の寿命予測処理を行う。まず処理部30は、ハードディスク32に記憶された情報の読み出しを行う。このときに処理部30は、バックライト13の交換時期を調べ、この交換時期以降の測定結果に関する情報のみを読み出せばよい。

10

【0052】

次いで処理部30は、読み出した情報に含まれる光センサ19の変換用情報を調べ、変換用情報の変化の有無に応じて光センサ19の校正が行われたか否かを判定する。校正が行われていると判定した場合、処理部30はその校正が行われた時期を特定する。なおモニタ1から光センサ19の校正時期の情報が得られる場合、処理部30は校正時期を特定する処理を行う必要はない。

20

【0053】

同様に処理部30は、読み出した情報に含まれる色変換用情報を調べ、色変換用情報の変化の有無に応じてキャリブレーションが行われたか否かを判定する。キャリブレーションが行われていると判定した場合、処理部30はそのキャリブレーションが行われた時期を特定する。なおモニタ1からキャリブレーション時期の情報が得られる場合、処理部30はキャリブレーション時期を特定する処理を行う必要はない。

【0054】

処理部30は、特定した校正時期及びキャリブレーション時期に基づき、モニタ1の最大輝度値及び測定温度等の情報を複数のグループに区分する処理を行う。図3は、端末装置3による区分処理を説明するための模式図である。本図は横軸をモニタ1の稼働時間としたタイミングチャートであり、キャリブレーション時期及び光センサ19の校正時期を矢印で示してある。図示の例では、バックライト13の交換は行われておらず、モニタ1の稼働開始から2回のキャリブレーションと1回の光センサ19の校正とがこの順で行われている。

30

【0055】

端末装置3の処理部30は、例えばモニタ1の稼働開始から1回目のキャリブレーションまでを第1区分とし、1回目のキャリブレーションから2回目のキャリブレーションまでを第2区分とし、2回目のキャリブレーションから1回目の光センサ19の校正までを第3区分とし、1回目の光センサ19の校正以降を第4区分としている。即ち処理部30は、キャリブレーション又は光センサ19の校正のいずれかが行われたタイミングで区分を行っている。

40

【0056】

次いで処理部30は、上記の区分毎にモニタ1の最大輝度の温度補正処理を行う。以下、1つの区分における温度補正処理を説明する。図4は、端末装置3による温度補正処理を説明するための模式図である。図4の上段には、稼働時間と測定温度との対応をグラフで示してあり、グラフ中には測定温度の平均を横実線で示してある。処理部30は、モニタ1にて測定された温度の平均を算出し、各測定温度と平均温度との差分をそれぞれ算出する。処理部30は、算出した複数の差分値を比較して最大差分値(図中に T_{mp} (T') で示す)を抽出すると共に、この最大差分値に対応する温度を測定した測定時期 T' を特定する。

50

【0057】

また図4の下段には、稼働時間と測定輝度から算出した最大輝度との対応をグラフで示してある。処理部30は、ハードディスク32に記憶された複数組の最大輝度 - 測定時期に基づいて線形近似直線を導出する。図4下段には、導出した線形近似直線を実線で示してある。次いで処理部30は、上記の測定温度に基づいて特定した最大差分値に対応する測定時期 T' に基づき、この測定時期 T' に測定された輝度値に対応する最大輝度値と、導出した線形近似直線との誤差(図中に $G(T')$ で示す)を算出する。

【0058】

処理部30は、最大差分値 $T_{mp}(T')$ と、対応する最大輝度値の誤差 $G(T')$ とに基づき、温度補正係数 $F = G(T') / T_{mp}(T')$ を算出して記憶する。
10 処理部30は、この温度補正係数F及び下記の(2)式を用いて、最大輝度値の温度補正を行う。なお(2)式において、 $G(T)$ は測定時期Tにおける最大輝度であり、 $T_{mp}(T)$ は測定時期Tにおける測定温度と平均温度との差分であり、 $G'(T)$ は測定時期Tにおける最大輝度を温度補正した値である。

【0059】

【数2】

$$G'(T) = \frac{G(T)}{1 + \Delta T_{mp}(T) \times F} \quad \dots (2)$$

20

【0060】

処理部30は、(2)式を用いた温度補正を行うことによって得られた補正後の最大輝度 - 測定時期の複数組に基づいて線形近似直線を導出する。処理部30は、補正後の複数の最大輝度について、導出した線形近似直線との誤差をそれぞれ算出する。処理部30は、算出した複数の誤差について、二乗平均平方根を算出して記憶しておく。なお処理部30は、算出した二乗平均平方根が閾値未満であるなど、最大輝度値の誤差が十分に小さいと判断できる場合には、温度補正処理を終了してよい。

【0061】

処理部30は、温度補正係数Fの値を変更し、最大輝度の温度補正、線形近似直線の導出、誤差の算出及び二乗平均平方根の算出を繰り返し行う。このとき処理部30は、例えば温度補正係数Fに対して±1%程度の値を増減することにより、温度補正係数Fの変更を行う。処理部30は、算出される二乗平均平方根が小さくなるように温度補正係数Fの値を変更する。
30

【0062】

処理部30は、上記の処理の繰り返しにより算出される二乗平均平方根の値を比較し、前回の二乗平均平方根の値より今回の二乗平均平方根の値が大きい場合、今回の最大輝度の温度補正是採用せず、前回の最大輝度の温度補正の結果を最終的な補正結果として採用し、温度補正処理を終了する。

【0063】

このようにして各区分について最大輝度値の温度補正を行った後、処理部30は、区分毎の温度補正結果を統合する処理を行う。図5は、端末装置3による統合処理を説明するための模式図である。図5Aには、区分毎に最大輝度の温度補正を行った結果として得られる複数の線形近似直線の一例を図示してある。本例では測定時期T1～T2の第1区分、測定時期T2～T3の第2区分、測定時期T3～T4の第3区分に分けて最大輝度値の温度補正を行っている。
40

【0064】

処理部30は、下記の(3)式及び(4)式を用いて統合処理を行う。なお(3)式は、第i区分と第j区分とを統合する場合に、第i区分の最初の測定時期を T_i とし、第j区分の最初の測定時期を T_j とし、 T_i に対応する最大輝度値を $G(T_i)$ とし、 T_j に
50

対応する最大輝度値を $G(Tj)$ として係数 C を算出するための演算式である。算出される係数 C は、図 5 B に示すように、第 i 区分の線形近似直線を第 j 区分の線形近似直線に接続すべく、第 i 区分の線形近似直線の傾きを変更した場合の変更後の傾きを表す値である。また(4)式は、第 i 区分の最大輝度 - 測定時間の組 ($G(T)$ 、 T) を、第 i 区分の線形近似直線の傾き変更に適合させるべく、その最大輝度値 $G(T)$ を変換するための演算式である。変換後の最大輝度値を $G'(T)$ としてある。

【0065】

【数3】

$$\left\{ \begin{array}{l} C = \frac{G(Tj) - G(Ti)}{Tj - Ti} \\ \end{array} \right. \quad \cdots (3)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} G'(T) = G(Ti) + (T - Ti) \times C \end{array} \right. \quad \cdots (4)$$

10

【0066】

図 5 に示す例において、第 2 区分及び第 3 区分を統合する場合について説明する。処理部 30 は、第 2 区分の線形近似直線に基づいて最初の測定時期 T_2 に対応する最大輝度 $G(T_2)$ を算出し、同様に第 3 区分の線形近似直線に基づいて最初の測定時期 T_3 に対応する最大輝度 $G(T_3)$ を算出し、(3)式に基づいて係数 C を算出する。次いで処理部 30 は、算出した係数 C 及び(4)式に基づき、第 2 区分の最大輝度値を変換する処理を行う。これにより、図 5 B に示すように、第 2 区分の線形近似直線と第 3 区分の線形近似直線とが接続された状態となる。

20

【0067】

処理部 30 は、複数の区分について同様の統合処理を行い、全ての区分の線形近似直線が接続された状態とする。ただしこの状態では複数の線形近似直線が折れ線状に接続されているため、処理部 30 は、全区分の最大輝度値 - 測定時期に基づいて 1 つの線形近似直線を導出する。これにより導出された 1 つの線形近似直線が、モニタ 1 の最大輝度値の変化傾向を、測定時の温度差を考慮して予測した最終的な予想結果となる。

【0068】

30

なお、上記のような区分を設ける要因には、光センサ 19 の校正時期及びキャリブレーションの実施時期の 2 つの要因がある。本実施の形態に係る端末装置 3 の処理部 30 は、複数の区分の統合を行う際に、まずキャリブレーション時期によって区分されたものを優先して統合し線形近似直線の導出を行う。次いで処理部 30 は、光センサ 19 の校正時期によって区分されたものを統合し、最終的な 1 つの線形近似直線を導出する。

【0069】

統合処理により 1 つの線形近似直線を導出した処理部 30 は、この線形近似直線に基づいて、モニタ 1 の最大輝度が所定の限界輝度に満たなくなる時期（限界稼働時間）を算出する。算出した限界稼働時間から現時点の稼働時間を引くことによって、処理部 30 は、モニタ 1 の残りの稼働時間、即ち寿命を算出することができる。また処理部 30 は、モニタ 1 の 1 日の平均稼働時間などに基づいて、限界稼働時間に達することが予測される年月日を算出してもよい。

40

【0070】

また処理部 30 は、モニタ 1 について予測した限界輝度の変化傾向及び寿命等の情報を、モニタ 1 に表示する。図 6 は、端末装置 3 による予測結果の表示例を示す模式図である。端末装置 3 の処理部 30 は、縦軸をモニタ 1 の輝度（最大輝度）とし、横軸をモニタ 1 の稼働時間としたグラフに、予測した最大輝度の変化傾向を示す直線を表示した画像を、予測結果としてモニタ 1 に表示する。このグラフに表示される直線は、上記の統合処理によって得られた最終的な 1 つの線形近似直線である。また処理部 30 は、限界輝度を示す水平線（図中の一点鎖線）を表示し、この水平線と最大輝度の変化傾向を示す直線との交

50

点に対応する稼働時間を、モニタ1の寿命に達する時間とする。処理部30は、グラフの時間軸に対して、現時点を示す矢印などのマークと、現時点の日付及び稼働時間等の情報を表示する。また処理部30は、モニタ1の寿命に到達する時間に対して、予測寿命の文字列などと、その稼働時間及び予測される到達日等の情報を表示する。

【0071】

なお限界輝度値は、モニタ1に対して予め設定された値であってもよいが、モニタ1のユーザが任意に設定した値であってもよい。また図示の例では、モニタ1の最大輝度の変化傾向を直線で表示しているが、予測の誤差を考慮した帯として表示してもよい。この場合、例えば予測した線形近似直線に対して±20%程度を誤差範囲として帯状に表示するなどの方法が考え得る。また誤差範囲は一定でなくてよく、実際の測定値のバラツキなどを算出し、これに基づいて幅を決定してよい。例えば、線形近似直線と最大輝度との誤差の最大値を誤差範囲に設定してもよい。10

【0072】

図7は、モニタ1が行う測定処理の手順を示すフローチャートである。モニタ1の制御部10は、前回の輝度測定からの経過時間をタイマなどにて計時しており、前回の輝度測定から所定時間が経過したか否かを判定する(ステップS1)。前回の輝度測定から所定時間が経過している場合(S1:YES)、制御部10は、所定の画像を表示するなどの測定準備を行って、光センサ19による輝度測定を行う(ステップS2)。また制御部10は、温度センサ20にて温度測定を行う(ステップS3)。制御部10は、測定結果である輝度値及び温度を記憶部18に記憶して(ステップS4)、ステップS6へ処理を進める。なおステップS4において制御部10は、測定結果である輝度値及び温度と共に、測定を行った際の明るさ設定、及び、測定を行った時期等の情報を記憶部18に記憶する。20

【0073】

また前回の輝度測定から所定時間が経過していない場合(S1:NO)、制御部10は、記憶部18に未送信の測定結果が記憶されているか否かを判定する(ステップS5)。未送信の測定結果が記憶されていない場合(S5:NO)、制御部10は、ステップS1へ処理を戻す。未送信の測定結果が記憶されている場合(S5:YES)、制御部10は、ステップS6へ処理を進める。30

【0074】

次いで制御部10は、通信部16にて端末装置3との通信が可能であるか否かを判定する(ステップS6)。端末装置3との通信が不可能である場合(S6:NO)、制御部10は、ステップS1へ処理を戻す。端末装置3との通信が可能である場合(S6:YES)、制御部10は、記憶部18に記憶した測定結果を、測定の際の明るさ設定及び日時等の情報と共に、通信部16にて端末装置3へ送信し(ステップS7)、ステップS1へ処理を戻す。40

【0075】

図8は、端末装置3が行う寿命予測処理の手順を示すフローチャートである。端末装置3の処理部30は、通信部35にてモニタ1から輝度及び温度の測定結果を受信したか否かを判定する(ステップS21)。測定結果を受信した場合(S21:YES)、処理部30は、受信した測定輝度と、測定結果と共にモニタ1から送信される最大輝度算出用情報(係数a及びb)と、(1)式とに基づいて、各測定輝度に対応する最大輝度値を算出する(ステップS22)。処理部30は、受信した測定結果及び算出した最大輝度をハードディスク32に記憶し(ステップS23)、ステップS21へ処理を戻す。また測定結果を受信していない場合(S21:NO)、処理部30は、モニタ1の寿命予測を行う指示を操作部33にて受け付けたか否かを判定する(ステップS24)。寿命予測の指示を受け付けていない場合(S24:NO)、処理部30は、ステップS21へ処理を戻す。50

【0076】

モニタ1の寿命予測を行う指示を受け付けた場合(S24:YES)、処理部30は、ハードディスク32に記憶した情報から、モニタ1の光センサ19の校正時期及びキャリ

ブレーション時期を取得し(ステップS25)、取得した時期に応じて測定結果を区分する処理を行う(ステップS26)。次いで処理部30は、変数*i*の値を1に設定する(ステップS27)。なお変数*i*は、処理部30内のレジスタ又はメモリ等により実現されるものであり、温度補正処理の処理対象とする区分を判別するための値が格納される。

【0077】

処理部30は、ハードディスク32に記憶した情報から、第*i*区分の最大輝度、測定温度及び測定時期等の情報を読み出す(ステップS28)。処理部30は、読み出した情報に基づき、第*i*区分に関する温度補正処理を行う(ステップS29)。温度補正処理の終了後、処理部30は、全区分について処理を終了したか否かを判定する(ステップS30)。全区分について処理を終了していない場合(S30: NO)、処理部30は、変数*i*に1を加算し(ステップS31)、ステップS28へ処理を戻して、次の区分について温度補正処理を行う。

【0078】

全区分について温度補正処理を終了した場合(S30: YES)、処理部30は、各区分の最大輝度値の変化傾向を統合する統合処理を行う(ステップS32)。統合処理の終了後、処理部30は、統合処理により得られた線形近似直線と、設定された限界輝度とに基づいて、モニタ1の寿命を予測する処理を行い(ステップS33)、予測結果をモニタ1に表示して(ステップS34)、処理を終了する。

【0079】

図9及び図10は、端末装置3による温度補正処理の手順を示すフローチャートであり、図8のフローチャートのステップS29にて行う処理である。端末装置3の処理部30は、処理対象の区分について測定温度及び測定時期の情報を取得する(ステップS41)。処理部30は、取得した情報に基づいて平均温度を算出し(ステップS42)、算出した平均温度と各測定温度との差分を算出する(ステップS43)。処理部30は、算出した複数の差分からその値が最大となる最大差分を特定すると共に(ステップS44)、最大差分に対応する測定時期T'を特定する(ステップS45)。

【0080】

また処理部30は、処理対象の区分について最大輝度値及び測定時期の情報を取得する(ステップS46)。処理部30は、取得した情報に基づいて、最大輝度値及び測定時期の対応関係について線形近似直線を導出し(ステップS47)、導出した線形近似直線と各最大輝度値との誤差を算出する(ステップS48)。次いで処理部30は、算出した複数の誤差の中から、ステップS45にて特定した測定時期T'に対応する誤差を取得する(ステップS49)。処理部30は、ステップS44にて特定した温度の最大差分 Tmp(T')と、ステップS49にて取得した誤差 G(T')とに基づいて、補正係数F = G(T') / Tmp(T')を算出する(ステップS50)。

【0081】

次いで処理部30は、算出した補正係数Fと、上述の(2)式とに基づいて、最大輝度値の補正を行う(ステップS51)。処理部30は、補正後の最大輝度値 - 測定時期の対応関係について線形近似直線を導出し(ステップS52)、導出した線形近似直線と補正後の各最大輝度値との誤差を算出する(ステップS53)。処理部30は、算出した複数の誤差について二乗平均平方根を算出し(ステップS54)、算出した二乗平均平方根はメモリなどに記憶しておく。

【0082】

処理部30は、前回の二乗平均平方根が記憶されているか否かを判定し(ステップS55)、記憶されている場合には(S55: YES)、前回の二乗平均平方根が今回の二乗平均平方根より小さいか否かを更に判定する(ステップS56)。前回の二乗平均平方根が記憶されていない場合には(S55: NO)、又は、前回の二乗平均平方根が今回の二乗平均平方根より大きい場合(S56: NO)、処理部30は、温度補正係数Fの値を適宜に変更して(ステップS57)、ステップS51へ処理を戻し、最大輝度値の補正を繰り返し行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

前回の二乗平均平方根が今回の二乗平均平方根より小さい場合（S 5 6：Y E S）、処理部30は、前回の最大輝度値の補正結果を、最終的な補正結果として採用し（ステップS 5 8）、温度補正処理を終了する。

【 0 0 8 4 】

以上の構成の本実施の形態に係る寿命予測システムは、モニタ1の表示画面の輝度（特性値）を光センサ19にて測定すると共に、表示画面周辺の温度を温度センサ20にて測定し、測定した輝度及び温度を対応づけて端末装置3がハードディスク32に記憶しておく。モニタ1による測定を繰り返し行って得られた複数の輝度及び温度に基づき、端末装置3は、測定の際の温度が略一定であったと仮定した場合の輝度の変化の傾向を予測し、予測した変化の傾向に応じてモニタ1の寿命を予測する。端末装置3は、予測した輝度の変化傾向に基づいて、モニタ1の輝度が限界輝度に満たなくなる時期を算出し、この時期をモニタ1の寿命到達時期とすることができます。これらにより端末装置3は、周辺温度による輝度の測定結果の温度依存性を低減してモニタ1の寿命予測を行うことができるため、モニタ1の寿命を精度よく予測することができる。10

【 0 0 8 5 】

また、繰り返しの測定により得られた複数の測定温度に基づいて平均温度を決定し、平均温度と各測定温度との差分を算出し、複数の差分から最大差分を算出する。モニタ1の輝度の変化傾向の予測を温度の最大差分に基づいて行うことにより、最も温度差が大きいときの測定結果を考慮してモニタ1の寿命予測を行うことができる。なお、平均温度ではなく、所定の温度（例えば30など）を予め定めておき、この所定温度と測定温度との差分を用いて処理を行ってもよい。また、差分を用いるのではなく、平均温度に対する測定温度の比率などを用いて処理を行ってもよい。20

【 0 0 8 6 】

また端末装置3は、モニタ1の輝度及び温度の測定結果と共にこの測定を行った測定時期を記憶しておく。端末装置3は、繰り返しの測定により得られた複数の輝度 - 測定時期の対応に関する線形近似直線を導出し、導出した線形近似直線と各輝度の測定結果との誤差を算出する。端末装置3は、測定温度と平均温度との最大差分に対応する測定温度を測定した時期を特定し、この測定時期に対応する輝度の誤差を抽出して、温度の最大差分及び輝度の誤差に基づいて温度補正係数Fを算出し、温度補正係数F及び(2)式に基づいて輝度の温度補正を行う。端末装置3は、温度補正後の輝度に基づいてモニタ1の輝度の変化傾向を予測する。これにより、最も温度差が大きい測定時期に測定した輝度の誤差を考慮して測定結果を補正することができ、温度補正された輝度に基づいてモニタ1の寿命予測を行うことができる。30

【 0 0 8 7 】

また端末装置3は、温度補正後の輝度に対して、線形近似直線の導出、誤差の算出及び輝度の補正を繰り返して行う。この繰り返しは、算出した誤差が所定条件を満たすまで行う。所定条件は、例えば算出した複数の誤差について二乗平均平方根を算出し、繰り返しの処理において前回に算出した二乗平均平方根より今回に算出した二乗平均平方根が大きい場合に繰り返しを終了するという条件を採用することができる。また例えば算出した二乗平均平方根が閾値未満の場合に繰り返しを終了する条件を採用してもよい、その他の条件を採用してもよい。温度補正を繰り返し行うことによって、モニタ1の寿命予測の精度を高めることができる。複数の測定情報に対して線形近似直線のような統計的解析を繰り返し行うことによって、突発的な環境温度の変化により寿命予測の精度が低下するという問題が発生することを抑制できる。なお本実施の形態においては線形近似直線を導出する構成としたが、これに限るものではなく、例えばレーマン式のような曲線を採用し、線形近似直線に代えて線形近似曲線を導出して寿命予測を行う構成としてもよい。40

【 0 0 8 8 】

また端末装置3は、モニタ1の光センサ19の校正時期及びキャリブレーション時期を取得し、これらの時期を境として輝度及び温度の測定結果を複数に区分し、区分毎に輝度50

の温度補正処理を行う。端末装置3は、区分毎に温度補正を行った輝度を統合し、統合された輝度の変化の傾向に基づいてモニタ1の寿命を予測する。これにより、光センサ19の校正又はキャリブレーション等の影響による予測精度の低下を防止できる。

【0089】

また端末装置は、モニタ1にて測定した輝度と、測定を行った際のモニタ1の明るさ設定と、測定輝度から最大輝度を算出するための情報をモニタ1から取得し、測定輝度を最大輝度に変換して変化傾向を予測する。これにより、モニタ1にて最大輝度での測定を行うことなく、端末装置3が最大輝度の変化傾向を予測することができる。

【0090】

なお本実施の形態においては、モニタ1は液晶パネル11を用いて表示を行う液晶表示装置としたが、これに限るものではなく、例えばPDP(Plasma Display Panel)などで表示を行う表示装置であってよい。またモニタ1及び端末装置3を別体の装置としたが、これに限るものではなく、例えばノートパソコン又はタブレット端末等のように、モニタ及び端末装置が一体となった構成であってもよい。またモニタ1が輝度を測定するための光センサ19を備える構成としたが、これに限るものではなく、例えば端末装置3が光センサ19を備える構成であってよく、また例えばその他の装置が光センサ19を備えて端末装置3がこの装置から測定結果を取得する構成としてもよい。また光センサ19が輝度測定を行った際の明るさ設定値をモニタ1から端末装置3へ送信する構成としたが、光センサ19による測定を最大輝度設定で行う構成とした場合、端末装置3へ明るさ設定を送信する必要はなく、(1)式による最大輝度算出の演算を行う必要はない。

10

【0091】

また、本実施の形態においては、RGB表色系のRGB値を出力する光センサ19を用い、光センサ10の出力値から輝度を算出する構成としたが、これに限るものではない。例えば輝度(光量)値を出力する光センサを用いて、直接的に輝度を取得する構成としてもよい。また例えばXYZ表色系の三刺激値のような表示強度を出力するセンサを用い、センサの出力値から輝度を導出する構成としてもよい。

20

【0092】

また、本実施の形態においては、モニタ1の特性値として輝度の変化傾向に基づく寿命予測を行う構成としたが、これに限るものではない。例えば光センサ19が出力するRGB値の変化傾向に基づく寿命予測を行ってもよい。また例えば光センサ19が出力するRGB値から色度($x = 0.6R - 0.28G - 0.32B$, $y = 0.2R - 0.52G + 0.31B$)を算出し、色度の変化傾向に基づく寿命予測を行ってもよい。いずれの場合であっても、上述の説明及び演算式等において輝度とした箇所を、RGB値又は色度等に置き換えることによって、これらの特性値の変化傾向を同様の方法で予測することができる。更に他の特性値の変化傾向に基づく寿命予測を行ってもよい。特性値は、センサなどで検知される値又はこの値から算出される値のいずれであってもよい。

30

【0093】

また、本実施の形態においては、寿命予測プログラム90が光ディスク9に記録され、ディスクドライブ36にて光ディスク9から読み出した寿命予測プログラム90を端末装置3のハードディスク32にインストールする構成としたが、これに限るものではない。例えばインターネットなどのネットワークを介して端末装置3が寿命予測プログラム90をサーバ装置などからダウンロードしてハードディスク32にインストールする構成としてもよい。

40

【符号の説明】

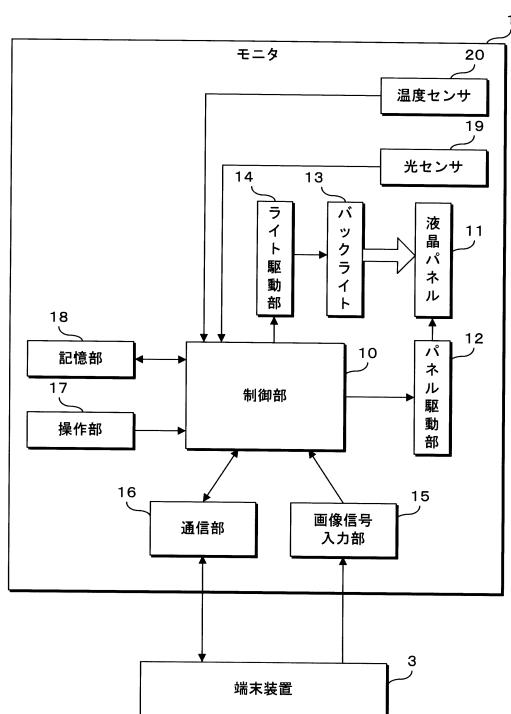
【0094】

- 1 モニタ
- 3 端末装置
- 10 制御部
- 11 液晶パネル
- 12 パネル駆動部

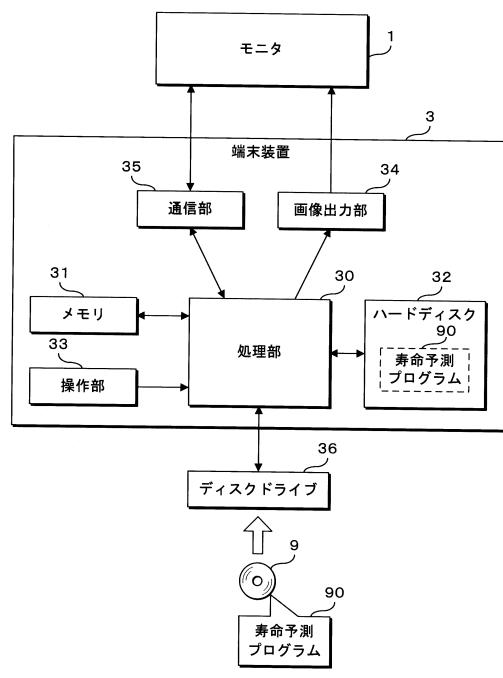
50

- 1 3 バックライト
 1 4 ライト駆動部
 1 5 画像信号入力部
 1 6 通信部
 1 7 操作部
 1 8 記憶部
 1 9 光センサ
 2 0 温度センサ
 3 0 処理部
 3 1 メモリ
 3 2 ハードディスク
 3 3 操作部
 3 4 画像出力部
 3 5 通信部
- 10

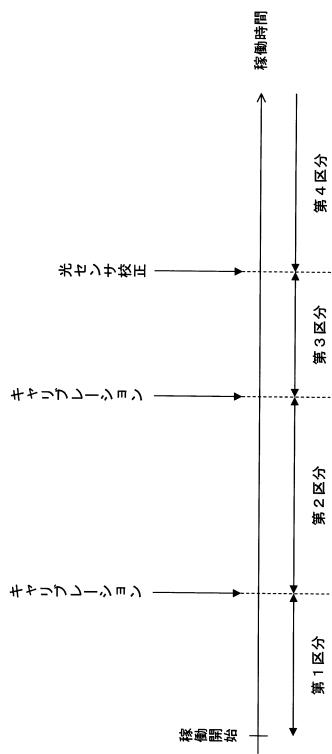
【図1】



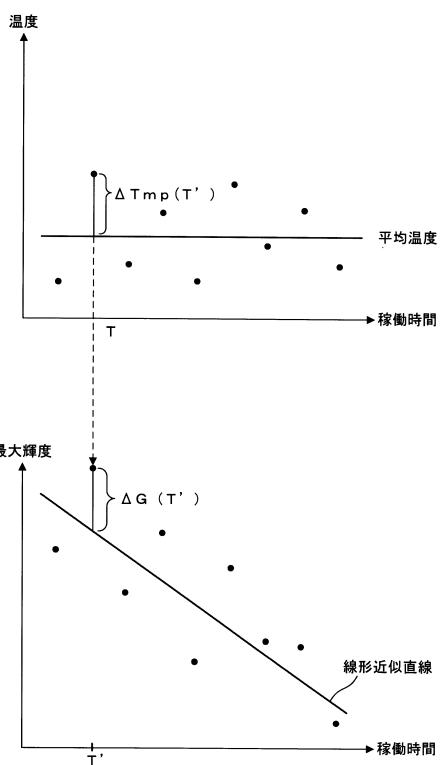
【図2】



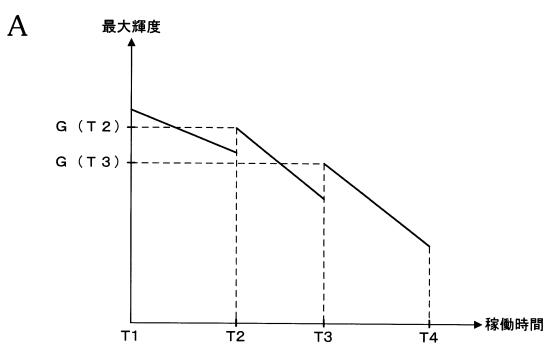
【図3】



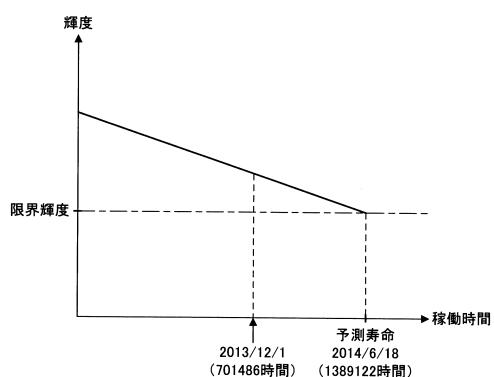
【図4】



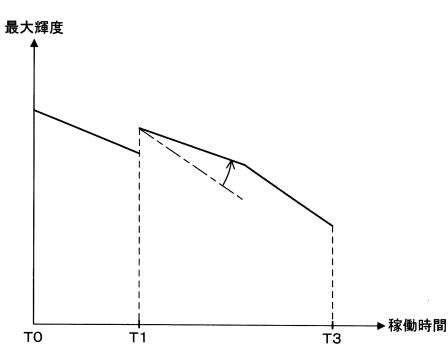
【図5】



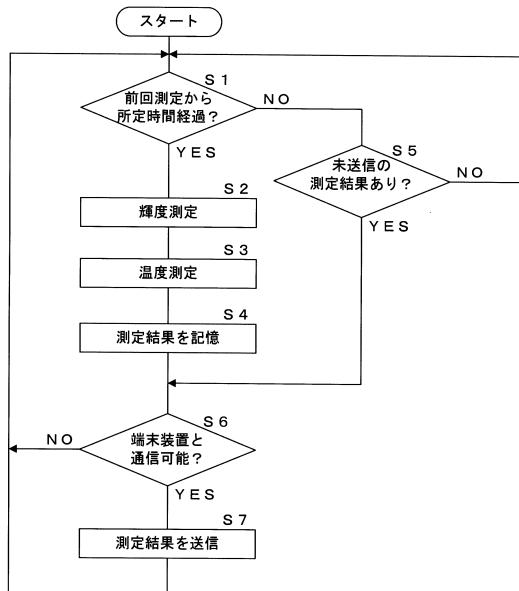
【図6】



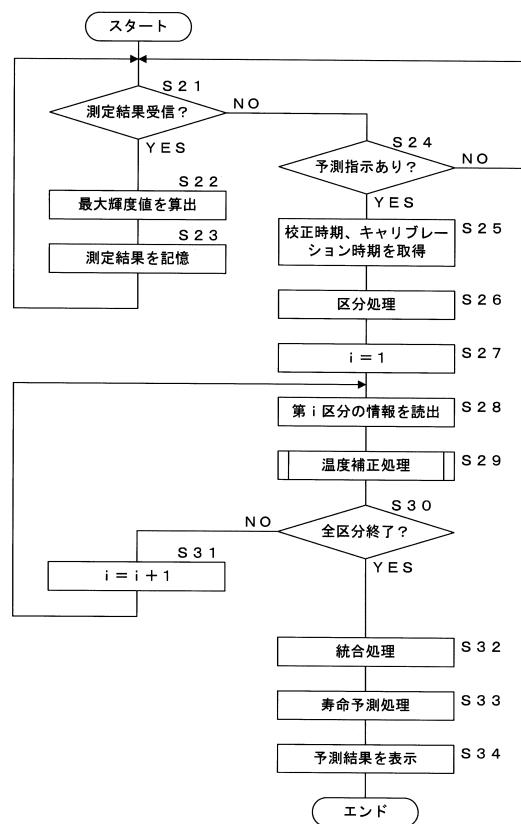
B



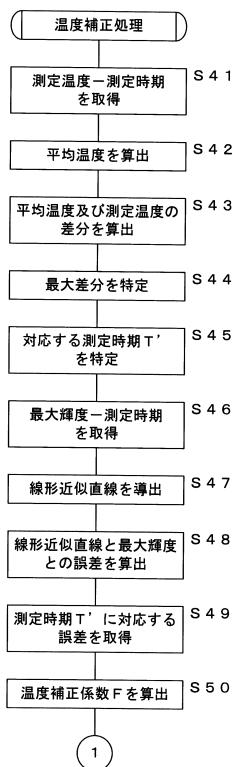
【図7】



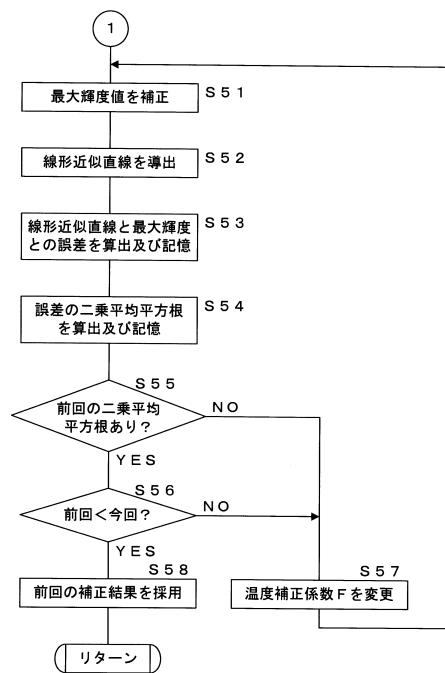
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-224092(JP,A)
特開2007-011246(JP,A)
特開2010-203919(JP,A)
特開2004-037258(JP,A)
特開2003-208992(JP,A)
特開2000-163380(JP,A)
特開昭63-249194(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 09 G	3 / 0 0	-	5 / 4 2
G 01 M	9 9 / 0 0		
G 02 F	1 / 1 3		