

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4812008号
(P4812008)

(45) 発行日 平成23年11月9日(2011.11.9)

(24) 登録日 平成23年9月2日(2011.9.2)

(51) Int.Cl.	F I	
G09G 5/10 (2006.01)	G09G 5/10	B
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133	580
G09G 3/36 (2006.01)	G02F 1/133	575
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/36	
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 3/20	642F
請求項の数 11 (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-105918 (P2006-105918)
 (22) 出願日 平成18年4月7日(2006.4.7)
 (65) 公開番号 特開2007-279405 (P2007-279405A)
 (43) 公開日 平成19年10月25日(2007.10.25)
 審査請求日 平成20年5月27日(2008.5.27)

特許法第30条第1項適用 2006年2月13日 社
 団法人電子情報通信学会発行の「電子情報通信学会技術
 研究報告 信学技報Vol. 105 No. 608」に
 発表

(73) 特許権者 00006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100088672
 弁理士 吉竹 英俊
 (74) 代理人 100088845
 弁理士 有田 貴弘
 (72) 発明者 中村 芳知
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内
 (72) 発明者 山川 正樹
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示画面と、

前記表示画面近傍の照度を測定する画面照度測定部と、

観視者の情報を設定する観視者設定部と、

前記表示画面近傍の照度と前記観視者の情報および前記観視者から前記表示画面までの距離で表される視距離に基づいて、前記観視者がまぶしいと感じ始める前記表示画面の輝度を求める演算部と、

前記観視者がまぶしいと感じ始める前記表示画面の輝度に基づいて、前記表示画面の最大輝度を決定する画面輝度制御部と、

前記表示画面の最大輝度を前記画面輝度制御部にて決定した前記最大輝度になるように表示パネルを駆動する表示パネル駆動部とを備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】

前記画面照度測定部は、前記観視者の方向の照度を、前記表示画面がオフの状態に測定することを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】

前記観視者の情報は、前記観視者の年齢を含むことを特徴とする請求項1または2に記載の画像表示装置。

【請求項4】

前記観視者の情報は、前記観視者の視力を含むことを特徴とする請求項1または2に記

載の画像表示装置。

【請求項 5】

撮像部を備えたことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記観視者の年齢は、前記撮像部により撮像された撮像画像に基づいて入力されることを特徴とする請求項 5 に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

前記視距離は、前記撮像部により撮像された撮像画像に基づいて設定されることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の画像表示装置。

【請求項 8】

前記演算部は、前記表示画面近傍の照度に基づいて、前記画像表示装置の背景輝度を求め、該背景輝度と前記観視者の情報および前記視距離に基づいて、前記観視者がまぶしいと感じ始める前記表示画面の輝度を求めることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 9】

前記演算部は、前記視距離と前記表示画面の面積に基づいて、前記観視者から見た前記表示画面の視角を求め、該視角と前記表示画面近傍の照度および前記観視者の情報に基づいて、前記観視者がまぶしいと感じ始める前記表示画面の輝度を求めることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 10】

前記画像表示装置の背景輝度が、前記表示画面近傍の照度に比例することを特徴とする請求項 8 に記載の画像表示装置。

【請求項 11】

前記画像表示装置の背景輝度が、前記表示画面近傍の照度に比例し、その比例係数が 1 以下であることを特徴とする請求項 9 に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、一般家庭で使用されるテレビ受像機は、ブラウン管ディスプレイに変わり、液晶表示装置やプラズマ表示装置などのフラットパネルディスプレイが普及している。フラットパネルディスプレイは、デバイス性能の向上により高輝度化が進んでいる。しかしながら、表示装置の高輝度化は、視認性が高まる一方で、まぶしさ感による疲労や目の疲れを生じさせる要因となっている。

【0003】

また、液晶表示装置やプラズマ表示装置の高輝度化には、消費電力が高くなるという問題もある。

【0004】

これらのことから、表示装置に周辺の明るさを測定する受光素子を搭載し、周辺の明るさ環境に合わせて画面の表示輝度を調整する方法が一般的に行われている。周辺が暗い場合は、表示輝度を低く調整し、明るい場合には表示輝度を高く調整する。このことにより、明るい環境での視認性や、暗い環境におけるまぶしさ感を抑え、消費電力も下げることができる。

【0005】

たとえば、従来の表示装置においては、表示画面の周囲光をもとに、観視者が観視しやすい明るさに画面輝度を自動的に調整している。具体的には、表示画面近傍に、観視者に向かって受光素子が配置され、この受光素子により表示画面近傍の明るさを測定し、この測定結果をもとに表示画面の輝度の範囲を演算し、表示装置の明るさを調整している。表示

10

20

30

40

50

画面の輝度は、表示画面近傍の明るさと一定の定数から演算される。(例えば、特許文献 1)

【0006】

また、別の従来の表示装置においては、個人の好みに合わせた明るさの調整が行われている。この調整方法においては、周辺の照度を変数として輝度を算出するための予め設定された複数の関数のいずれかを選択することで、選択された関数にもとづいて、周辺の照度に対応する輝度が求められ、求められた輝度でバックライトが発光される。上記と同様に明るさセンサーを用いて周辺の明るさ環境の測定を行い所定の輝度調整設定値を選択することにより、個人の好みにあった見やすい環境を設定している。(例えば、特許文献 2)

10

【0007】

【特許文献 1】特開平 6 - 308891 (第 4 頁から第 6 頁、第 1 図)

【特許文献 2】特開 2002 - 323690 (第 5 頁、第 1 図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、人の目は視界内のすべての光の影響を受ける。そのため、観視者が感じるまぶしさ感は、画像表示装置からの光だけでなく、背景領域からの光の影響も受けることになる。また、観視者の視力や年齢、さらに視距離等にも関係すると考えられ、周辺の明るさのみを測定して、表示装置の明るさを調整する従来の方法では必ずしも観視者の好みを十分に反映できるとは限らない。

20

【0009】

本発明は上述の問題に鑑みて成されたものであり、視力、年齢に相当するパラメータと画像表示装置のサイズと視距離、表示面の照度等をパラメータとして画面輝度を演算し、明るさ環境と観視者の特性にあった表示画面の明るさ調整を行う画像表示装置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】

【0010】

表示画面と、前記表示画面近傍の照度を測定する画面照度測定部と、観視者の情報を設定する観視者設定部と、前記表示画面近傍の照度と前記観視者の情報および前記観視者から前記表示画面までの距離で表される視距離に基づいて、前記観視者がまぶしいと感じ始める前記表示画面の輝度を求める演算部と、前記観視者がまぶしいと感じ始める前記表示画面の輝度に基づいて、前記表示画面の最大輝度を決定する画面輝度制御部と、前記表示画面の最大輝度を前記画面輝度制御部にて決定した前記最大輝度になるように表示パネルを駆動する表示パネル駆動部とを備えた画像表示装置を提供する。

30

【発明の効果】

【0011】

さまざまな明るさ環境および観視者の年齢層に応じて、見やすい明るさで画像を表示することができ、長時間の観視した場合でも、観視者の疲れを低減することが可能となる。また、画面の明るさを抑えることで、消費電力の低減も可能とする。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

実施の形態 1. 図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。本実施の形態 1 に係る画像表示装置は、画面照度測定部 1、設定条件入力部 2、背景輝度演算部 3、記憶部 4、輝度調整定数演算部 5、明るさ感輝度演算部 6、画面輝度制御部 7、表示パネル駆動部 8、映像信号輝度演算部 9、表示画面 10、視覚定数演算部 11、映像信号解析部 12、視角定数演算部 13、および撮像部 14 を備えている。なお、背景輝度演算部 3、輝度調整定数演算部 5、明るさ感輝度演算部 6、視覚定数演算部 11 および視角定数演算部 13 をまとめて演算部と呼ぶ。

【0013】

50

画面照度測定部 1 は、表示画面 10 の近傍に観視者の方向を向いて配置された受光素子であり、たとえば視感度補正をほどこしたシリコン・ホトダイオードと増幅器から構成されている。設定条件入力部 2 は、リモコン受光部を有し、図示されていないリモコンから、観視者の操作により、諸条件を受信できる。撮像部 13 は、イメージセンサと画像処理装置からなり、観視者のイメージを撮像し、観視者と表示画面 10 との距離（視距離）や観視者の年齢を画像処理により得ることができる。

【0014】

ところで、人の目は視界のすべての光の影響を受ける。図 2 に示すように、観視者 20 の視界は 2 つの領域に分けられる。一つは、画像表示装置の表示画面 10 の領域（テレビ画面領域 21）から受ける影響であり、もうひとつはその周辺環境（背景輝度領域 22）から受ける影響である。ここで、まぶしさ感が、視界の中でのテレビ画面領域の明るさと背景輝度領域の明るさとの面積比に影響されると仮定すると、表示装置の明るさと表示面積、背景のあかるさ、観視者 20 の視力と視距離等に関係するために、周辺の明るさを測定のみをして、表示装置の明るさを調整する単純な方法では必ずしも観視者の好みを反映できるとは限らない。表示面の明るさを自動で最適調整するには、これら表示装置の大きさと明るさ、表示装置と観視者の視距離と視力や年齢を反映する必要がある。

【0015】

上記について明らかにするために予め行った予備実験の結果について詳細に説明する。

【0016】

詳細な測定により、画像表示装置を設置した部屋の明るさを照明等により変化させた場合の画面照度 E_i と背面輝度 L_a の関係を求めた。ここで、画面照度 E_i とは、表示画面 10 をオフにした時の表示画面中央付近で測定した照度であり、照度計は観視者に向けられ測定される。一方、背景輝度とは、表示画面に対抗した観視者がいると仮定した任意の位置から、180度視野の魚眼画像から画像処理により求めた平均輝度である。視野の中心には表示装置があるが、この表示装置の輝度は除外し、表示装置の背景部分のみの平均輝度を求めた。その結果、画面照度 E_i と背面輝度 L_a は、線形の関係式で良好に近似できることがわかった。すなわち、 $L_a = R \times E_i$ (1) と表すことができる。ここで R は、部屋の壁の反射率や部屋の形状、および画像表示装置と観視者の相対位置等で決まる定数である。本発明に係る表示装置においては、この R を適切な値に設定することができる。背景輝度演算部 3 では、この式 (1) を基にして、画面照度 E_i から背景輝度 L_a が演算される。

【0017】

演算された背景輝度 L_a は、記憶部 4 に記録され、明るさ感輝度演算部 6 に変数として送られる。

【0018】

図 3 は、明るさ感輝度演算部 6 に組み込まれている関数の基本概念となる背景輝度 L_a と、観視者がまぶしさを感じ始める表示画面の輝度 L_w との関係を実験により求めた結果を示したものである。実験は、背景輝度 L_a が 5、20、80 cd/m^2 の各照明環境下で、表示画面 10 上に大きさの異なる円形のパターン（視角 1°、5°、25°）を 18 歳から 24 歳までの 20 名の若年者と 65 歳から 80 歳までの 24 名の高齢者に提示し、まぶしさ感について主観評価実験を行った。ここで、主観評価項目はまぶしさ感に関する 1 項目とし、評価尺度は 4 段階として評価した。

【0019】

なお、円形パターンの視角 θ は、図 4 に示すように、表示画面 10 と観視者の距離である視距離 L と円形パターンの面積 S から、次式により求めることができる。

$$\theta = 2 \times \tan^{-1} \left(\left(\frac{S}{\pi} \right)^{1/2} / L \right) \quad (2)$$

【0020】

実験では、視距離は 1 m に固定した。そして、上記の各照明環境、各視角において、表示画面 10 上の円形パターンの輝度を徐々に大きくし、各観視者がまぶしさを感じ始めた輝

10

20

30

40

50

度 L_w を得た。図 2 においては、まぶしさを感じ始めた輝度 L_w として、若年者 20 名と高齢者 24 名のそれぞれの平均値をプロットした。この実験結果から、それぞれの視角における背景輝度 L_a と、まぶしさを感じ始めたと評価した表示画面の輝度 L_w の関係式として式 (3) が得られた。 $L_w = k \times L_a$ (3)

【0021】

ここで、 k は視覚定数、 k は輝度調整定数と呼ぶ。図 3 より、視覚定数 k は、年齢と視角 θ に関係する定数であり、輝度調整定数 k は主に視角 θ 、すなわち表示サイズや視距離 L に関係する定数である。

【0022】

次に本発明に係る表示装置の動作を述べる。

10

【0023】

画面照度測定部 1 は、観視者に向かって設置され、表示画面 10 がオフの時に表示画面 10 の中心近傍の照度 (画面照度) を測定し、これを背景輝度演算部 3 に出力する。なお、表示画面 10 の中央付近に設置することが困難な場合には、表示画面 10 の近傍に設置し、そこで測定した照度を画面照度と近似しても問題はない。

【0024】

設定条件入力部 2 には、リモコン操作等により、観視者の年齢や視力、背景輝度演算に使用される背景輝度演算定数 R_e 、視距離等の情報を受信し、受信した情報を記憶部 4 に出力する。ここで、年齢等の情報が、リモコン操作等により入力が行われない場合には、予め定められたデフォルト値を用いてもよい。また、撮像部 13 に備えられた撮像装置によって撮像された観視者の画像から、画像処理により視距離や年齢を求め、これを設定条件入力部 2 に出力してもよい。

20

【0025】

背景輝度演算部 3 には、画面照度測定部 1 から画面照度 E_i が、記憶部 4 からは背景輝度演算定数 R_e が入力され、式 (1) より背景輝度 L_a を演算して、記憶部 4 に出力する。この背景輝度 L_a は、記憶部 4 からさらに、明るさ感輝度演算部 6 に出力される。

【0026】

視角定数演算部 13 には、記憶部 4 に蓄えられている視距離が入力される。また、映像信号解析部 12 では映像信号を解析し、表示画面 10 に表示されている映像パターンの実効的な面積を計算し、その結果を視角定数演算部 13 に出力する。視角定数演算部 13 は、これらの情報より、式 (2) に基づいて視角 θ を求める。この視角 θ は、記憶部 4 に出力され、記憶部 4 に記録される。なお、映像パターンの実効的な面積は、単に表示画面の面積としても良いし、表示画面の面積に 1 より小さい定数を乗じたものとしてもよい。これにより、映像信号解析部 12 を不要とすることができる。

30

【0027】

記憶部 4 に記録された視角 θ は、輝度調整定数演算部 5 に出力される。輝度調整定数演算部 5 では、入力された視角 θ より、輝度調整定数 k が求められる。輝度調整定数 k を求めるにあたっては、視角 θ から輝度調整定数 k を与えるテーブルを用いても良いし、図 3 で示した実験結果から得られる適当な関数演算で求めてもよい。求められた輝度調整定数 k は、記憶部 4 に出力され、記憶部 4 に記録される。なお、輝度調整定数 k は、主に視角 θ により決まるが、年齢にも依存するため、記憶部 4 から年齢の情報を受け取り、視角 θ とともに年齢を用いてより正確に輝度調整定数 k を求めることも有効である。

40

【0028】

視覚定数演算部 11 には、記憶部 4 に蓄えられている観視者の年齢と視角 θ が入力される。視覚定数演算部 11 は、図 3 に示した実験結果より、上記の情報から対応する視覚定数を選択するためのテーブルを有し、これにより、観視者の視覚条件にあった視覚定数 k_v を選択し、記憶部 4 に出力し、この視覚定数 k_v は記憶部 4 に記録される。なお、必要に応じて、記憶部 4 より観視者の視力を入力し、観視者の年齢と視角 θ とあわせて視覚定数 k_v を決定することで、さらに良好に視覚定数 k_v を決めることができる。

【0029】

50

記憶部 4 から明るさ感輝度演算部 6 に、背景輝度 L_a 、輝度調整定数 k 、および視覚定数 α が出力される。明るさ感輝度演算部 6 は、これらの情報より式 (3) に基づいて、観視者がまぶしいと感じ始める輝度 L_w を演算し、画面輝度制御部 7 にこの L_w を出力する。

【0030】

画面輝度制御部 7 は、映像信号輝度演算部 9 が求めた映像信号の輝度分布等と明るさ感輝度演算部 6 から得た L_w に基づいて、観視者にとってまぶしくない明るさ表示になるように、映像信号の最大輝度値を決定し、表示画面 10 の明るさを調整するための信号を表示パネル駆動部 8 に出力する。表示パネル駆動部 8 は、この信号にもとづいて、表示画面の輝度を制御する。

【0031】

このような年齢、視距離、表示サイズ、背景輝度等の設定条件値をもとに、観視者の視覚特性に適応した見やすい明るさを得るシステムを画像表示装置に搭載することで、さまざまな明るさ環境下において、各年齢層の観視者に見やすい明るさで画像を表示することができ、長時間の観視した場合でも、観視者の疲れを低減することが可能となる。また、画面の明るさを抑えることで、消費電力の低減も達成できる。

【0032】

また、図 2 に示した実験結果より、視覚定数 α の値は、若年者に対しては、 $\alpha = 0.31 \sim 0.43$ 、高齢者に対しては、 $\alpha = 0.26 \sim 0.35$ を適用してまぶしさを感じ始める輝度を計算すると適切であることがわかる。一般的にはそれぞれの中間値を用いることで、演算の容易化およびメモリの削減が可能である。

【0033】

視覚定数 α を固定値にすることで、視覚定数演算部 11 の演算を容易にすることができるし、また、視覚定数演算部 11 を削除することもできる。

【0034】

実施の形態 2 . 図 5 は、50 軒の一般家庭において、テレビが置かれた部屋で、画面照度 E_i と背景輝度 L_a を測定した結果をプロットしたものであり、式 (1) における係数 R_e が 1.0 と 0.2 のときの直線を記入している。一般家庭における環境では、背景輝度係数 R_e を 1.0 以下の数値にすることですべての家庭環境を反映することができる。また、一般的な家庭環境では 0.2 を用いるのが適切であることもわかる。

【0035】

背景輝度係数 R_e を固定値にすることで、背景輝度演算部 3 の演算を容易にすることができるし、背景輝度演算部 3 を不要にすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る画像表示装置を示すブロック図である。

【図 2】背景輝度とまぶしさを感じ始める表示画面輝度の主観評価実験の結果である。

【図 3】表示パターンの大きさと視距離および視角の関係を表す図である。

【図 4】視界とまぶしさに関係する明るさの説明図である。

【図 5】本発明の実施の形態 2 におけるテレビの画面照度と背景輝度の関係を表すグラフである。

【符号の説明】

【0037】

1 画面照度測定部 2 設定条件入力部 3 背景輝度演算部 4 記憶部
5 輝度調整定数演算部 6 明るさ感輝度演算部 7 画面輝度制御部
8 表示パネル駆動部 9 映像信号輝度演算部 10 表示画面 11 視覚情報演算部
12 撮像部

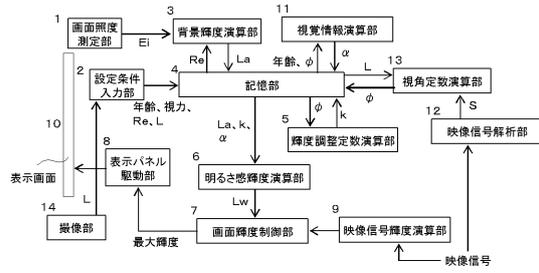
10

20

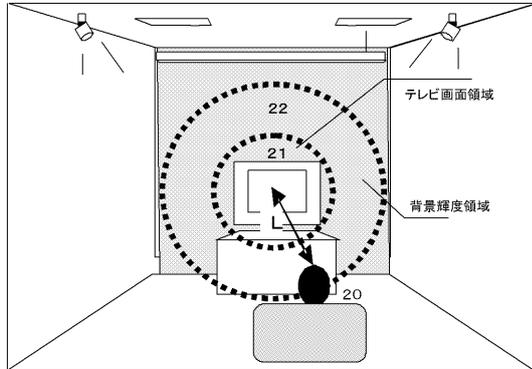
30

40

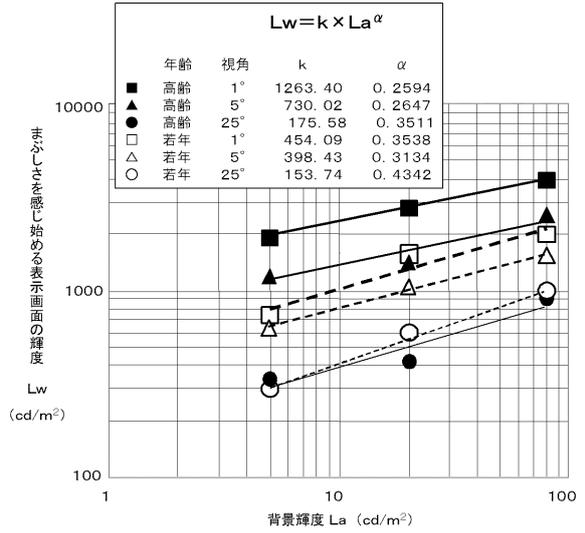
【図1】



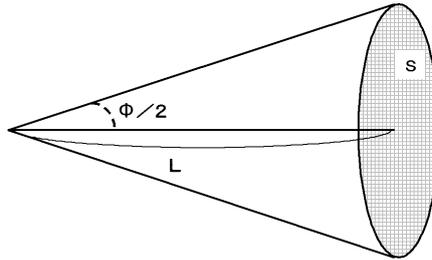
【図2】



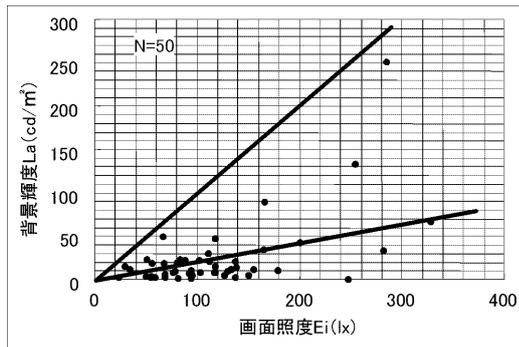
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
H 0 4 N	17/04	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 4 2 P
H 0 4 N	5/66	(2006.01)	G 0 9 G	5/00	5 1 0 H
H 0 4 N	5/57	(2006.01)	G 0 9 G	5/00	5 5 0 C
			H 0 4 N	17/04	C
			H 0 4 N	5/66	A
			H 0 4 N	5/57	
			G 0 9 G	3/20	6 4 2 E

(72)発明者 城戸 恵美子
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 窪田 悟
東京都武蔵野市吉祥寺北町三丁目3番1号 成蹊大学内

審査官 福永 健司

(56)参考文献 特開平11-016091(JP,A)
特開平06-308891(JP,A)
特開2004-110546(JP,A)
特開2003-044033(JP,A)
特開2002-323690(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 9 G 5 / 0 0 - 5 / 4 2