

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6723964号
(P6723964)

(45) 発行日 令和2年7月15日(2020.7.15)

(24) 登録日 令和2年6月26日(2020.6.26)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 K 1/20 (2006.01)

G O 1 K 1/20

G O 1 K 7/00 (2006.01)

G O 1 K 7/00 3 8 1 D

請求項の数 8 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2017-183582 (P2017-183582)
 (22) 出願日 平成29年9月25日 (2017. 9. 25)
 (65) 公開番号 特開2019-60642 (P2019-60642A)
 (43) 公開日 平成31年4月18日 (2019. 4. 18)
 審査請求日 令和2年4月10日 (2020. 4. 10)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 391010116
 E I Z O 株式会社
 石川県白山市下柏野町 1 5 3 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 伴場 裕介
 石川県白山市下柏野町 1 5 3 番地 E I Z
 O 株式会社内
 (72) 発明者 大柿 護
 石川県白山市下柏野町 1 5 3 番地 E I Z
 O 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 雰囲気温度推定装置、雰囲気温度推定方法、プログラム及びシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ニューラルネットワークと、
 雰囲気温度推定装置内の 1 又は複数の温度値を取得する温度取得部と、
 前記ニューラルネットワークを用いて、前記雰囲気温度推定装置の周辺の雰囲気温度を
 推定するニューラルネットワーク計算部と、
 前記雰囲気温度推定装置内を冷却制御値に基づき制御する冷却制御部と
 を備え、
 前記冷却制御部は、前記冷却制御値を動的に制御するように構成され、
 前記ニューラルネットワーク計算部が前記ニューラルネットワークに入力する入力値は 10
 、前記温度取得部により取得された温度値と、
 前記雰囲気温度推定装置内の熱源を制御する熱源制御値と、
 前記冷却制御値とを含み、
 前記冷却制御値は、最低設定値と最大設定値との間の設定値を含む、
 雰囲気温度推定装置。

【請求項 2】

前記入力値は、予め定められた期間における前記温度値の変化量を含む、請求項 1 に記
 載の雰囲気温度推定装置。

【請求項 3】

前記熱源は、バックライト又は内部回路である、請求項 1 又は請求項 2 に記載の雰囲気 20

温度推定装置。

【請求項 4】

前記入力値は、前記雰囲気温度推定装置又は前記熱源の少なくとも一方の通電時間を含む、請求項 1～請求項 3 の何れか 1 つに記載の雰囲気温度推定装置。

【請求項 5】

前記ニューラルネットワークは、複数の計算ノードにより構成され、

前記計算ノード毎に予め定められた重みが設定されており、

前記重みは、他の情報処理装置により予め機械学習されることにより設定されるか、前記雰囲気温度推定装置内により機械学習が実行されることにより設定される、請求項 1～請求項 4 の何れか 1 つに記載の雰囲気温度推定装置。

10

【請求項 6】

温度取得部により、雰囲気温度推定装置内の 1 又は複数の温度値を取得する温度取得ステップと、

ニューラルネットワーク計算部により、ニューラルネットワークを用いて、前記雰囲気温度推定装置の周辺の雰囲気温度を推定するニューラルネットワーク計算ステップと、

冷却制御部により、前記雰囲気温度推定装置内を冷却制御値に基づき制御する冷却制御ステップと、

を備え、

前記冷却制御ステップでは、前記冷却制御値は動的に制御され、

前記ニューラルネットワークに入力される入力値は、前記温度取得部により取得された温度値と、前記雰囲気温度推定装置内の熱源を制御する熱源制御値と、前記冷却制御値と、を含み、

20

前記冷却制御値は、最低設定値と最大設定値との間の設定値を含む、を含む、

雰囲気温度推定方法。

【請求項 7】

コンピュータを、

ニューラルネットワーク、

雰囲気温度推定装置内の 1 又は複数の温度値を取得する温度取得部、

前記ニューラルネットワークを用いて、前記雰囲気温度推定装置の周辺の雰囲気温度を推定するニューラルネットワーク計算部、

30

前記雰囲気温度推定装置内を冷却制御値に基づき制御する冷却制御部、

として機能させ、

前記冷却制御部は、前記冷却制御値を動的に制御するように構成され、

前記ニューラルネットワーク計算部が前記ニューラルネットワークに入力する入力値は、前記温度取得部により取得された温度値と、前記雰囲気温度推定装置内の熱源を制御する熱源制御値と、

前記冷却制御値と、を含み、

前記冷却制御値は、最低設定値と最大設定値との間の設定値を含む、

プログラム。

【請求項 8】

40

請求項 1 に記載の雰囲気温度推定装置と、

情報処理装置と、

を有し、

前記雰囲気温度推定装置及び前記情報処理装置はそれぞれ、互いにデータ通信可能な通信部及びニューラルネットワークを備え、

前記ニューラルネットワークは、複数の計算ノードにより構成され、

前記計算ノード毎に予め定められた重みが設定されており、

前記情報処理装置は、前記雰囲気温度推定装置の前記温度取得部が取得した温度値と、前記雰囲気温度推定装置内の熱源を制御する熱源制御値と、前記雰囲気温度推定装置内の冷却制御に用いられる冷却制御値とを通信部により取得するように構成され、

50

前記計算ノード及び前記重みは、前記情報処理装置の前記通信部が前記雰囲気温度推定装置から取得した前記温度値と、前記熱源制御値と、前記冷却制御値とを前記情報処理装置のニューラルネットワークを用いて機械学習することにより決定され、

前記雰囲気温度推定装置は、前記決定された重みを通信部により取得するように構成される、

システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、雰囲気温度推定装置、雰囲気温度推定方法、プログラム及びシステムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

表示装置の階調特性を好適に維持するため、表示装置の周辺の雰囲気温度を推定するための技術が提案されている。

【0003】

特許文献1には、表示装置内の2以上の温度センサと、温度センサにより検出された温度同士の相関関係を用いることにより、雰囲気温度を推定可能な表示装置が開示されている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特願2011-253006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では、温度センサの位置決めや、雰囲気温度を推定するために用いるパラメータ調整に莫大な工数がかかっていた。具体的には、推定精度を高めるためにパラメータ調整を手動で行う必要があり、工数増加の原因となっていた。また、推定精度を高めることができない場合、温度センサの位置決めを再度行う必要があり、手戻りが発生していた。

30

また、特許文献1では、表示装置の冷却ファンが一定の制御値のもとに駆動している条件において温度同士の相関関係を決定することが前提である。これは、冷却ファンの制御値が動的に変更されると、2以上の温度センサにより検出される温度も動的に変化し、特許文献1の図4に基づく温度同士の相関関係を数式化することが極めて困難なためである。そのため、表示装置内の冷却ファンの制御値が動的に変更される場合には、特許文献1の技術では推定精度が低下する。

【0006】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、温度センサの位置に大きく依存せずに、短い工数、かつ、高い精度で雰囲気温度を推定できる雰囲気温度推定装置、雰囲気温度推定方法、及び、プログラムを提供するものである。

40

また、冷却ファンの制御値が動的に変更された場合でも、雰囲気温度の推定精度の高い雰囲気温度推定装置、雰囲気温度推定方法及びプログラムを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によれば、ニューラルネットワークと、雰囲気温度推定装置内の1又は複数の温度値を取得する温度取得部と、前記ニューラルネットワークを用いて、前記雰囲気温度推定装置の周辺の雰囲気温度を推定するニューラルネットワーク計算部を備え、前記ニューラルネットワーク計算部が前記ニューラルネットワークに入力する入力値は、前記温度取得部により取得された温度値と、前記雰囲気温度推定装置内の熱源を制御する熱源制御値

50

を含む、雰囲気温度推定装置が提供される。

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、雰囲気温度推定装置内の 1 又は複数の温度値と、雰囲気温度推定装置内の熱源を制御する熱源制御値を含むパラメータをニューラルネットワークに入力することにより、雰囲気温度を推定する。これにより、雰囲気温度の推定精度が極めて高くなった。

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の種々の実施形態を例示する。以下に示す実施形態は互いに組み合わせ可能である。

好ましくは、前記雰囲気温度推定装置内を冷却制御値に基づき制御する冷却制御部を備え、前記入力値は、前記冷却制御値を含む。

好ましくは、前記冷却制御部は、前記冷却制御値を動的に制御するように構成される。

好ましくは、前記入力値は、予め定められた期間における前記温度値の変化量を含む。

好ましくは、前記熱源は、バックライト又は内部回路である。

好ましくは、前記入力値は、前記雰囲気温度推定装置又は前記熱源の少なくとも一方の通電時間を含む。

好ましくは、前記ニューラルネットワークは、複数の計算ノードにより構成され、前記計算ノード毎に予め定められた重みが設定されており、前記重みは、他の情報処理装置により予め機械学習されることにより設定されるか、前記雰囲気温度推定装置内により機械学習が実行されることにより設定される。

他の観点によれば、温度取得部により、雰囲気温度推定装置内の 1 又は複数の温度値を取得する温度取得ステップと、ニューラルネットワーク計算部により、ニューラルネットワークを用いて、前記雰囲気温度推定装置の周辺の雰囲気温度を推定するニューラルネットワーク計算ステップと、を備え、前記ニューラルネットワークに入力される入力値は、前記温度取得部により取得された温度値と、前記雰囲気温度推定装置内の熱源を制御する熱源制御値を含む、雰囲気温度推定方法が提供される。

他の観点によれば、コンピュータを、ニューラルネットワーク、雰囲気温度推定装置内の 1 又は複数の温度値を取得する温度取得部、前記ニューラルネットワークを用いて、前記雰囲気温度推定装置の周辺の雰囲気温度を推定するニューラルネットワーク計算部、として機能させ、前記ニューラルネットワーク計算部が前記ニューラルネットワークに入力する入力値は、前記温度取得部により取得された温度値と、前記雰囲気温度推定装置内の熱源を制御する熱源制御値を含む、プログラムが提供される。

他の観点によれば、上記の何れか 1 つに記載の雰囲気温度推定装置と、情報処理装置と、を有し、前記雰囲気温度推定装置及び前記情報処理装置はそれぞれ、互いにデータ通信可能な通信部及びニューラルネットワークを備え、前記ニューラルネットワークは、複数の計算ノードにより構成され、前記計算ノード毎に予め定められた重みが設定されており、前記情報処理装置は、前記雰囲気温度推定装置の前記温度取得部が取得した温度値と、前記雰囲気温度推定装置内の熱源を制御する熱源制御値を通信部により取得するように構成され、前記計算ノード及び前記重みは、前記情報処理装置の前記通信部が前記雰囲気温度推定装置から取得した前記温度値と、前記熱源制御値と、を前記情報処理装置のニューラルネットワークを用いて機械学習することにより決定され、前記雰囲気温度推定装置は、前記決定された重みを通信部により取得するように構成される、システムが提供される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態の雰囲気温度推定装置 1 の機能ブロック図である。

【 図 2 】 ニューラルネットワーク 20 の構成及びニューラルネットワーク計算部 14 によるニューラルネットワーク計算について説明するための概念図である。

【 図 3 】 ニューラルネットワーク計算に利用される重み w について説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図４】図４Ａは、ニューラルネットワーク２０に入力される種々のパラメータと入力信号の関係を、図４Ｂはニューラルネットワーク２０から出力される出力信号と雰囲気温度の関係を表すテーブルの一例である。

【図５】雰囲気温度推定装置１におけるニューラルネットワーク計算に利用される重み w を決定するための情報処理装置３０の機能ブロック図である。

【図６】情報処理装置３０のニューラルネットワーク５０を用いた機械学習の様子を表す概念図である。

【図７】雰囲気温度推定装置１に重み w が設定されるまでのフローを表すフローチャートである。

【図８】本発明の第２実施形態の雰囲気温度推定装置１の機能ブロック図である。

10

【図９】本発明の第３実施形態のシステム６０の機能ブロック図である。

【図１０】図１０Ａは、冷却ファンを固定駆動した場合における２つの温度センサによる温度値の経時変化を、図１０Ｂは、冷却ファンを可変制御した場合における２つの温度センサによる温度値の経時変化を表すグラフである。

【図１１】本発明の一実施形態の雰囲気温度推定装置１による２種類の雰囲気温度の推定結果と、本発明を適用せずに２つの温度センサを用いて雰囲気温度を推定した推定結果を示すグラフである。

【図１２】雰囲気温度推定装置１への入力階調と表示部３の輝度の関係を表す模式図である。

【図１３】図１３Ａは、本発明の一実施形態の雰囲気温度推定装置１による表示特性である。図１３Ｂは、雰囲気温度を推定しない表示装置による表示特性である。

20

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下、図面を用いて本発明の実施形態について説明する。以下に示す実施形態中で示した各種特徴事項は、互いに組み合わせ可能である。

【００１２】

１．第１実施形態

以下、図１～図７を用いて、本発明の第１実施形態に係る雰囲気温度推定装置１について説明する。第１実施形態における雰囲気温度推定装置１は、例えば表示装置に適用することができる。以下、雰囲気温度推定装置１を表示装置に適用した例について説明する。

30

【００１３】

< 雰囲気温度推定装置１ >

図１に示すように、雰囲気温度推定装置１は、操作部２、表示部３、バックライト４、冷却ファン５、基板６、温度取得部７、記憶部８、通信部９、制御部１０及びニューラルネットワーク２０（図中において NN と表示。以下同様）を備える。

【００１４】

操作部２は、表示部３を操作するものであり、例えば、タッチパネル、キーボード、スイッチ、音声入力部又は動き検出部により構成される。例えば、操作部２により OSD （ $On\ Screen\ Display$ ）上の各種設定情報が操作される。表示部３は、種々の画像（静止画及び動画を含む）を表示するものであり、例えば、液晶ディスプレイ、有機 EL ディスプレイ、任意のタッチパネルディスプレイやその他のディスプレイで構成される。バックライト４は、表示部３を照明するものであり、雰囲気温度推定装置１内に熱を放出する熱源となり得るものである。また、バックライト４は、その強度を後述の熱源制御値により制御可能に構成される。冷却ファン５は、雰囲気温度推定装置１内に設けられ、雰囲気温度推定装置１内を冷却するためのものである。また、冷却ファン５は、その駆動強度を後述の冷却制御値により制御可能に構成される。基板６には、雰囲気温度推定装置１内に設けられる種々の内部回路が設けられる。ここで、基板６に設けられる内部回路は、バックライト４と同様に、熱源の一例である。換言すると、本実施形態における熱源は、バックライト４又は内部回路である。

40

【００１５】

50

ここで、雰囲気温度推定装置 1 を、有機 E L ディスプレイを備える表示装置に適用した場合、有機 E L ディスプレイが自発発光するため、バックライト 4 は必須の構成ではない。

【 0 0 1 6 】

温度取得部 7 は、例えば温度センサにより構成され、雰囲気温度推定装置 1 内の 1 又は複数の温度値を取得するためのものである。ここで、温度値とは、実際の温度そのものでもよく、所定の変換を施した値又は実際の温度と比例関係、相関関係がある値であってもよい。例えば、温度が 0 のときの温度値を 0、温度が 1 0 0 のときの温度値を 1 としてもよい。また、温度取得部 7 は、雰囲気温度推定装置 1 内の任意の位置に設けることができる。記憶部 8 は、種々のデータやプログラムを記憶するものであり、例えば、メモリ、HDD 又は SSD 等により構成される。通信部 9 は、制御部 1 0 又は他の情報処理装置と種々のデータを送受信するものであり、任意の I / O により構成される。

【 0 0 1 7 】

制御部 1 0 は、熱源制御部 1 1、冷却制御部 1 2、温度変化量計算部 1 3 及びニューラルネットワーク計算部 1 4 (図中において N N 計算部と表示。以下同様) を備える。熱源制御部 1 1 は、雰囲気温度推定装置 1 内の熱源を熱源制御値に基づき制御するものである。ここで、本実施形態では、バックライト 4 を熱源として扱っており、熱源制御値はバックライト 4 の輝度設定値である。熱源制御値 (輝度設定値) に用いる値は特に限定されないが、例えば 0 (バックライト 4 の輝度が最低 (0) となる設定値) ~ 1 0 0 (バックライト 4 の輝度が最大輝度となる設定値) とすることができる。冷却制御部 1 2 は、雰囲気温度推定装置 1 内を冷却制御値に基づき制御するものである。ここで、本実施形態では、冷却制御値は冷却ファン 5 の制御値である。冷却制御値に用いる値は特に限定されないが、例えば 0 (冷却ファン 5 の駆動が最低 (冷却ファン 5 が停止) となる設定値) ~ 1 0 0 (冷却ファン 5 の駆動が最大となる設定値) とすることができる。また、冷却制御部 1 2 は、冷却制御を動的に制御するように構成される。これにより、冷却ファン 5 の駆動強度を動的に変更することが可能になる。したがって、雰囲気温度推定装置 1 内が高温の場合には冷却ファン 5 の駆動強度を高くする一方、雰囲気温度推定装置 1 内の温度が低温の場合には、冷却ファン 5 の駆動強度を低くし、消費電力を低減することが可能になる。

【 0 0 1 8 】

温度変化量計算部 1 3 は、温度取得部 7 が取得した温度値から、予め定められた期間における温度値の変化量を計算する。ここで、予め定められた期間は特に限定されず、例えば 1 秒、1 0 秒、3 0 秒、1 分、3 分、5 分、1 0 分またはそれ以上もしくはそれ以下の期間とすることができる。ニューラルネットワーク計算部 1 4 は、後述のニューラルネットワーク 2 0 を用いて、雰囲気温度推定装置 1 の周辺の雰囲気温度を推定する。本実施形態では、ニューラルネットワーク計算部 1 4 は、ニューラルネットワーク 2 0 に種々のパラメータに基づく入力値を入力する。また、ニューラルネットワーク計算部 1 4 がニューラルネットワーク 2 0 に入力する入力値は、温度取得部 7 により取得された温度値と、雰囲気温度推定装置 1 内の熱源を制御する熱源制御値を含む。ここで、雰囲気温度とは、雰囲気温度推定装置 1 の発熱による温度上昇等の影響を受けない温度である。すなわち、雰囲気温度推定装置 1 が屋内にあれば室温とほぼ等しい温度となり、雰囲気温度推定装置 1 が屋外にあれば室外温度とほぼ等しい温度となるものである。具体的には、ニューラルネットワーク計算部 1 4 は、温度取得部 7 により取得された温度値と、雰囲気温度推定装置 1 内の熱源を制御する熱源制御値をニューラルネットワーク 2 0 に入力し、雰囲気温度推定装置 1 の周辺の雰囲気温度を出力する。ニューラルネットワーク計算部 1 4 の詳細については、図 3 及び図 4 を用いて後述する。

【 0 0 1 9 】

ニューラルネットワーク 2 0 は、種々のパラメータに基づく入力値が入力されるものであり、複数の計算ノード N により構成され、計算ノード N 毎に予め定められた重み w が設定されている。ここで、重み w は、計算ノード N の結合効率を表す量で、結合加重とも呼ばれるものである。ニューラルネットワーク 2 0 は、ソフト又はハードとして実装するこ

10

20

30

40

50

とができ、例えば、雰囲気温度推定装置 1 のファームウェア上に実装することができる。ここで、本実施形態では、重み w は、後述する他の情報処理装置 30 により予め機械学習されることにより設定されるか、雰囲気温度推定装置 1 内により機械学習が実行されることにより設定される。詳細については後述する。

【0020】

図 2 に示すように、ニューラルネットワーク 20 は、複数の層（第 1 層 L_1 ~ 第 3 層 L_3 ）及び複数の計算ノード N （ N_{11} ~ N_{31} ）により構成される。ここで、 N_{ij} は、第 i 層の j 番目の計算ノード N を表す。本実施形態では、 $i = 3$ 、 $j = 5$ としてニューラルネットワーク 20 を構築している。なお、 i 、 j の値はこれに限定されず、例えば $i = 1 \sim 100$ 、 $j = 1 \sim 100$ の間の整数又は 100 以上の整数とすることができる。

10

【0021】

また、各計算ノード N には、予め定められた重み w が設定される。図 3 に示すように、例えば、第 2 層の計算ノード N_{23} に着目した場合、計算ノード N_{23} と、一つ前の層である第 1 層の全計算ノード $N_{11} \sim N_{15}$ の間に、重み w が設定される。重み w は、例えば -1 ~ 1 の値に設定される。

【0022】

ニューラルネットワーク計算部 14 は、ニューラルネットワーク 20 に種々のパラメータを入力する。本実施形態では、ニューラルネットワーク 20 に入力するパラメータとして、第 1 温度値、第 2 温度値、熱源制御値、冷却制御値、第 1 温度変化量及び第 2 温度変化量を用いる。ここで、第 1 温度値及び第 2 温度値は、温度取得部 7 として 2 つの温度センサを設けた場合における、それぞれの温度センサにより検出された第 1 温度及び第 2 温度に基づく温度値である。また、第 1 温度変化量及び第 2 温度変化量は、第 1 温度値及び第 2 温度値の予め定められた期間における変化量である。

20

【0023】

このように、本実施形態では、ニューラルネットワーク 20 に入力される入力値には、温度値及び熱源制御値に加え、冷却制御値及び予め定められた期間における度値の変化量が含まれる。

【0024】

ここで、図 4 に示すように、各パラメータは、ニューラルネットワーク 20 に入力されるにあたり、0 ~ 1 の値に正規化される。本実施形態では、説明の簡略化のため、全てのパラメータを 0 ~ 100 と定義し、これを 0 ~ 1 の入力信号に変換する場合について説明する。例えば、第 1 温度が 0 の場合、入力信号として 0（= 第 1 温度値）を入力する。また、第 1 温度が 100 の場合、入力信号として 1（= 第 1 温度値）を入力する。また、熱源制御値では、輝度設定値が 0 の場合、入力信号として 0（= 熱源制御値）を入力する。また、輝度設定値が 100 の場合、入力信号として 1（= 熱源制御値）を入力する。このように、他のパラメータについても、0 ~ 100 の値を 0 ~ 1 の入力信号に変換する。

30

【0025】

そして、図 2 に示すように、ニューラルネットワーク計算部 14 は、各種パラメータにより規定される入力信号を第 1 層 L_1 に入力する。かかる入力信号は、第 1 層の計算ノード $N_{11} \sim N_{15}$ から、第 2 層 L_2 の計算ノード $N_{21} \sim N_{25}$ にそれぞれ出力される。このとき、計算ノード $N_{11} \sim N_{15}$ から出力された値に対し、計算ノード N 毎に設定された重み w を掛け合わせた値が計算ノード $N_{21} \sim N_{25}$ に入力される。計算ノード $N_{21} \sim N_{25}$ は、入力値を足し合わせ、かかる値に図 3 に示されるバイアス b を足した値を活性化関数 $f(\cdot)$ に入力する。そして、活性化関数 $f(\cdot)$ の出力値（図 3 の例では仮想的な計算ノード N'_{23} からの出力値）が次ノードである計算ノード N_{31} に伝搬される。このとき、計算ノード $N_{21} \sim N_{25}$ と計算ノード N_{31} の間との間に設定された重み w と上記出力値を掛け合わせた値が計算ノード N_{31} に入力される。計算ノード N_{31} は、入力値を足し合わせ、合計値を出力信号として出力する。このとき、計算ノード N_{31} は、入力値を足し合わせ、合計値にバイアスを足した値を活性化関数に入力してその

40

50

出力値を出力信号として出力してもよい。ここで、本実施形態では、出力信号の値は 0 ~ 1 の値となるように調整されている。そして、図 4 B に示すように、ニューラルネットワーク計算部 1 4 は、出力信号の値に対応する値を推定雰囲気温度として出力する。

【0026】

制御部 1 0 は、推定した雰囲気温度に基づいて、表示部 3 の輝度、色度、又は、ムラを調整する。例えば、制御部 1 0 は、推定した雰囲気温度に基づいて、表示部 3 の階調特性を補正するために、不図示の LUT テーブルを書き換える（ガンマ補正）ことにより、表示部 3 の輝度を雰囲気温度に合わせて調整する。

【0027】

このように、本実施形態では、雰囲気温度推定装置 1 は、種々のパラメータを入力値とし、後述する他の情報処理装置 3 0 により予め機械学習されるか、雰囲気温度推定装置 1 内により機械学習が実行されることにより設定される重み w と、ニューラルネットワーク 2 0 を利用することにより、雰囲気温度を従来と比べて高い精度で推定することができる。

10

【0028】

ここで、本実施形態では、ニューラルネットワーク 2 0 への入力値として、予め定められた期間における温度値の変化量を用いたが、かかる温度値の変化量に代えて、雰囲気温度推定装置 1 又は熱源の少なくとも一方の通電時間をニューラルネットワーク 2 0 への入力値として用いる構成にしてもよい。例えば、雰囲気温度推定装置 1 は通電されているがバックライトは通電されていない状態における通電時間を入力値として用いる構成にしてもよい。

20

【0029】

< 情報処理装置 3 0 >

次に、図 5 を用いて、雰囲気温度推定装置 1 の重み w を設定するための情報処理装置 3 0 について説明する。

【0030】

図 5 に示すように、情報処理装置 3 0 は、通信部 3 1、パラメータ取得部 3 2、記憶部 3 3、制御部 4 0 及びニューラルネットワーク 5 0 を備える。情報処理装置 3 0 は、例えばコンピュータ又はサーバ

等により構成される。通信部 3 1、記憶部 3 3 及びニューラルネットワーク 5 0 については、雰囲気温度推定装置 1 の通信部 9、記憶部 8 及びニューラルネットワーク 2 0 と同様の機能であるため、その説明を省略する。ここで、本実施形態では、通信部 9 及び通信部 3 1 は、互いにデータの送受信可能に構成される。また、ニューラルネットワーク 5 0 における階層数及び計算ノード N の構成は、開発者側で適宜設計することができる。

30

【0031】

パラメータ取得部 3 2 は、雰囲気温度推定装置 1 のニューラルネットワーク 2 0 に入力される種々のパラメータを取得するものである。情報処理装置 3 0 は、通信部 3 1 を介して、雰囲気温度推定装置 1 の通信部 9 から種々のパラメータを取得する。ここで、通信部 9 及び通信部 3 1 の接続態様は特に限定されず、有線又は無線を問わない。

【0032】

制御部 4 0 は、温度変化計算部 4 1、ニューラルネットワーク計算部 4 2、機械学習実行部 4 3 及び重み設定部 4 4 を備える。温度変化計算部 4 1 及びニューラルネットワーク計算部 4 2 については、雰囲気温度推定装置 1 の温度変化量計算部 1 3 及びニューラルネットワーク計算部 1 4 と同様の機能であるため、その説明を省略する。

40

【0033】

機械学習実行部 4 3 は、パラメータ取得部 3 2 が取得した種々のパラメータをニューラルネットワーク 5 0 に代入し、ニューラルネットワーク計算部 4 2 による計算を繰り返すことにより、雰囲気温度を推定するための機械学習を実行するものである。そして、機械学習実行部 4 3 による機械学習の結果、重み w を決定する。

【0034】

50

重み設定部 44 は、機械学習実行部 43 による機械学習の結果、雰囲気温度推定装置 1 に設定すべき重み w をニューラルネットワーク 50 に設定するものである。

【0035】

以下、情報処理装置 30 による機械学習について説明する。

【0036】

図 6 に示すように、機械学習実行部 43 は、図 2 に示されるニューラルネットワーク 20 と同じ構成のニューラルネットワーク 50 を構成する各計算ノード N に対し、例えば、1 ~ 1 までの重み w を設定する。このとき、重み w の影響を低減するため、最初に設定する重み w の絶対値は小さいことが好ましい。そして、情報処理装置 30 が取得した 6 種類の入力値セットをニューラルネットワーク 50 に入力する。そして、ニューラルネットワーク 50 からの出力信号と、雰囲気温度の実測値を表す教師データを比較し、出力信号と教師データの差分（以下、誤差という）が予め定められた閾値以上の場合、重み w を変更し、再び 6 種類の入力値セットをニューラルネットワーク 50 に入力する。このとき、重み w の変更は、公知の誤差伝搬法等により実行される。かかる計算を繰り返し実行（機械学習）することにより、ニューラルネットワーク 50 からの出力信号と予め与えた教師データの誤差を極小化する。このとき、機械学習の学習回数は特に限定されず、例えば、1000 回 ~ 2000 回とすることができる。また、実際に出力信号と予め与えた教師データの誤差が極小化されていなくても、かかる誤差が予め定められた閾値以下となった場合又は開発者の任意のタイミングで機械学習を終了することにしてもよい。

【0037】

そして、機械学習実行部 43 による機械学習が終了すると、重み設定部 44 は、このときの各計算ノード N の重みをニューラルネットワーク 50 に設定する。つまり、本実施形態では、ニューラルネットワーク 50 上に設けられたメモリ等の記憶部に重み w が格納される。そして、重み設定部 44 により設定された重み w が、通信部 31 を介して雰囲気温度推定装置 1 に送信され、雰囲気温度推定装置 1 のニューラルネットワーク 20 の各計算ノード N の重みとされる。本実施形態では、ニューラルネットワーク 20 上に設けられたメモリ等の記憶部に重み w が格納される。ここで、雰囲気温度推定装置 1 のニューラルネットワーク 20 の構成は、情報処理装置 30 のニューラルネットワーク 50 の構成と同じにすることにより、重み設定部 44 により設定された重み w をそのまま用いることが可能になる。

【0038】

< 情報処理装置 30 と雰囲気温度推定装置 1 の間の処理 >

次に、図 7 を用いて、情報処理装置 30 と雰囲気温度推定装置 1 の間の処理について説明する。

【0039】

図 7 に示すように、本実施形態では、例えば開発者が情報処理装置 30 により重み w を設定し、かかる重み w を雰囲気温度推定装置 1 に実装した後に、雰囲気温度推定装置 1 を販売する。以下、雰囲気温度推定装置 1 に実装する重み w の設定手順について説明する。

【0040】

まず、S11 において、雰囲気温度推定装置 1 は、図 2 及び図 6 に示される 6 種類の入力値を、温度取得部 7 等により取得する。例えば、雰囲気温度推定装置 1 の周辺の雰囲気温度が 25 のときに、6 種類の入力値がそれぞれ、以下の通りであったとする。

- ・第 1 温度値：0.25
- ・第 2 温度値：0.3
- ・熱源制御値：0.5
- ・冷却制御部値：0.3
- ・第 1 温度変化量：0.01
- ・第 2 温度変化量：0.02

雰囲気温度推定装置 1 は、上記入力値を 1 セットとし、記憶部 8 に格納する。

【0041】

次に、雰囲気温度推定装置 1 の周辺の雰囲気温度を変化させた場合における 6 種類の入力値を 1 セットとし、記憶部 8 に格納する。同様に、熱源制御値を変化させた場合における 6 種類の入力値のセットと、冷却制御値を変化させた場合における 6 種類の入力値のセットを記憶部 8 に格納する。あわせて、雰囲気温度推定装置 1 は、予め定められた期間における温度変化を取得する。

【 0 0 4 2 】

次に、S 1 2 において、雰囲気温度推定装置 1 と情報処理装置 3 0 を接続し、上記複数の入力値セットを、雰囲気温度推定装置 1 から情報処理装置 3 0 に送信する。ここで、雰囲気温度推定装置 1 と情報処理装置 3 0 の接続は、S 1 1 又は S 1 1 の前に行われてもよい。なお、この場合、S 1 1 において、6 種類の入力値を雰囲気温度推定装置 1 の記憶部 8 に格納せず、そのまま情報処理装置 3 0 に送信する構成とすることができる。

10

【 0 0 4 3 】

情報処理装置 3 0 は、S 2 1 において、雰囲気温度推定装置 1 が取得した複数の入力値セットを受信する。

【 0 0 4 4 】

そして、S 2 2 において、ニューラルネットワーク計算部 4 2、機械学習実行部 4 3 及びニューラルネットワーク 5 0 が協働し、上述の機械学習を実行する。具体的には、図 6 に示すように、6 種類の入力値セットを第 1 層 L 1 に入力し、各計算ノードにおいて重み付け演算を実行し、ニューラルネットワーク 5 0 から出力信号を出力する。

【 0 0 4 5 】

20

次に、機械学習実行部 4 3 は、ニューラルネットワーク 5 0 の出力信号と、予め与えた教師データの誤差を監視し、S 2 3 において、教師データと出力信号に基づく温度の誤差が予め定められた閾値以下となったかを判定する。具体的には、図 6 に示すように、教師データである実際の雰囲気温度（実測雰囲気温度）が 2 5、閾値が 0.5 であるとする。そして、ニューラルネットワーク 5 0 からの出力信号に基づいて推定された推定雰囲気温度が 2 1 であった場合、教師データと出力信号に基づく温度の誤差は 4（= 2 5 - 2 1）となる。これは、予め設定した閾値 0.5 よりも大きいので、機械学習実行部 4 3 により、重み w が変更される。かかる変更は、上述の誤差逆伝搬法等により実行される。そして、変更された重み w を用い、最初に入力した 6 種類の入力値セットを固定したまま、ニューラルネットワーク 5 0 による計算を継続する。

30

【 0 0 4 6 】

S 2 3 において、教師データと出力信号に基づく温度の誤差が閾値以下とならない場合、機械学習を継続する。一方、S 2 3 において、かかる誤差が閾値以下となった場合、機械学習を終了する。そして、上記処理を全ての入力値セット（複数の温度についての入力値セット）について実行し、重み w を決定する。

【 0 0 4 7 】

次に、S 2 4 において、重み設定部 4 4 は、上述の機械学習で決定された重み w を、ニューラルネットワーク 5 0 に設定する。なお、S 2 4 の処理は必須ではない。

【 0 0 4 8 】

40

次に、S 2 5 において、かかる重み w を雰囲気温度推定装置 1 に送信する。

【 0 0 4 9 】

雰囲気温度推定装置 1 は、S 1 3 において、情報処理装置 3 0 から送信された重み w を受信する。

【 0 0 5 0 】

そして、S 1 4 において、かかる重み w を、情報処理装置 3 0 のニューラルネットワーク 5 0 と同じ構造のニューラルネットワーク 2 0 に設定する。ここで、ニューラルネットワーク 2 0 は、予めファームウェア上に実装されていてもよい。

【 0 0 5 1 】

これにより、情報処理装置 3 0 により機械学習された結果（重み w ）を雰囲気温度推定

50

装置 1 のニューラルネットワーク 20 に設定することができ、従来と比較して非常に高い精度で雰囲気温度推定装置 1 の周辺の雰囲気温度を推定可能な雰囲気温度推定装置 1 が実現される。

【0052】

つまり、図 7 における処理に利用されるシステムは、以下のように捉えることが可能である。

雰囲気温度推定装置 1 と、
情報処理装置 30 と、
を有し、

雰囲気温度推定装置 1 及び情報処理装置 30 はそれぞれ、互いにデータ通信可能な通信部 9、通信部 31 及びニューラルネットワーク 20、ニューラルネットワーク 50 を備え、

ニューラルネットワーク 20、ニューラルネットワーク 50 は、複数の計算ノード N により構成され、

計算ノード N 毎に予め定められた重み w が設定されており、

情報処理装置 30 は、雰囲気温度推定装置 1 の温度取得部 7 が取得した温度値と、雰囲気温度推定装置 1 内の熱源を制御する熱源制御値を通信部 31 により取得するように構成され、

計算ノード N 及び重み w は、情報処理装置 30 の通信部 31 が雰囲気温度推定装置 1 から取得した温度値と、熱源制御値と、を情報処理装置 30 のニューラルネットワーク 50 を用いて機械学習することにより決定され、

雰囲気温度推定装置 1 は、決定された重み w を通信部 9 により取得するように構成される、

システム。

【0053】

ここで、本実施形態では、従来技術とは異なり、複数（2つ）の温度取得部 7 を、雰囲気温度推定装置 1 内の任意の位置に設けることができる。これは、機械学習によって最適な重み w を設定できるためである。これにより、従来技術では複数（2つ）の温度取得部 7 を設ける位置について試行錯誤を要し、多大な工数がかかっていたが、本実施形態ではかかる工数を大幅に削減することができる。さらに、従来技術では、2つの温度取得部 7 が取得する温度値の相関関係の決定に多大な工数がかかっていたが、本実施形態では機械学習を用いることにより、かかる工数を大幅に削減することができる。これにより、従来と比べ、温度取得部 7 の設置位置に対する高いロバスト性及び工数の削減を実現することができる。

【0054】

< 第 1 実施形態の効果 >

以上説明した処理により、第 1 実施形態の雰囲気温度推定装置 1 は、以下の効果を奏する。

従来技術と比べ、極めて高い精度で雰囲気温度を推定することができる。さらに、開発者側でニューラルネットワーク 20 の構造及び重み w を決定するので、いわゆる「過学習」による推定精度の低下を低減することができる。

【0055】

2. 第 2 実施形態

次に、図 8 を用いて、第 2 実施形態について説明する。第 2 実施形態の雰囲気温度推定装置 1 は、機械学習実行部 15 及び重み設定部 16 を備える点が第 1 実施形態と異なる。以下、相違点について説明する。

【0056】

第 2 実施形態の雰囲気温度推定装置 1 は、機械学習実行部 15 及び重み設定部 16 を備えるので、雰囲気温度推定装置 1 がユーザーの手元に渡った後でも、自ら機械学習を実行し、雰囲気温度の推定精度を向上させることができる。

【 0 0 5 7 】

このとき、第 1 実施形態と同様に、雰囲気温度推定装置 1 の出荷時においては、情報処理装置 3 0 を用いた重み w を予め設定しておくことが好ましい。そして、雰囲気温度推定装置 1 が出荷された後は、予め設定した重み w を自ら更新することにより、雰囲気温度推定装置 1 の雰囲気温度の推定精度を日々向上させることが可能になる。

【 0 0 5 8 】

3 . 第 3 実施形態

次に、図 9 を用いて、第 3 実施形態のシステム 6 0 について説明する。第 3 実施形態では、複数の雰囲気温度推定装置 1 がネットワーク 1 0 0 を介して情報処理装置 3 0 に接続される。

10

【 0 0 5 9 】

各雰囲気温度推定装置 1 は、ユーザーの手元に渡った後、ニューラルネットワーク 2 0 に入力する種々のパラメータを情報処理装置 3 0 に送信する。そして、開発者が操作する情報処理装置 3 0 により機械学習が実行され、更新された重み w が雰囲気温度推定装置 1 に送信される。雰囲気温度推定装置 1 は、更新された重み w をニューラルネットワーク 2 0 の各計算ノード N に設定することにより、雰囲気温度推定装置 1 の雰囲気温度の推定精度を向上させることができる。

【 0 0 6 0 】

このように、第 3 実施形態では、雰囲気温度推定装置 1 を出荷した後でも、開発者によって重み w が更新されるので、ユーザー側で不適切な機械学習が進行することを低減することができる。

20

【 0 0 6 1 】

4 . 推定精度

以下、図 1 0 ~ 図 1 3 を用いて、上記実施形態における雰囲気温度推定装置 1 を用いた、雰囲気温度の推定精度の測定結果について説明する。

【 0 0 6 2 】

図 1 0 A 及び図 1 0 B は、上記実施形態の雰囲気温度推定装置 1 の意義を説明するための図である。図 1 0 A は、冷却ファン 5 の駆動強度を制御する冷却制御値を一定に保持した場合における、雰囲気温度推定装置 1 内の温度取得部 7 (第 1 温度センサ及び第 2 温度センサ) が検出した温度値の経時変化を示すグラフである。一方、図 1 0 B は、冷却ファン 5 の駆動強度を制御する冷却制御値を動的に変化させた場合における、雰囲気温度推定装置 1 内の温度取得部 7 (第 1 温度センサ及び第 2 温度センサ) が検出した温度値の経時変化を示すグラフである。ここで、図 1 0 A 及び図 1 0 B では、温度センサが検出した温度を正規化し、温度値 (正規化) として縦軸に記している。

30

【 0 0 6 3 】

図 1 0 A に示すように、冷却制御値が一定である場合には、例えば特許文献 1 の技術のように、2 つの温度センサが検出する温度同士の相関関係を利用することにより、雰囲気温度推定装置 1 の周辺の雰囲気温度を推定する関係式を決定することが可能である。

【 0 0 6 4 】

一方、図 1 0 B に示すように、冷却制御値が動的に変化する場合には、第 1 温度センサ及び第 2 温度センサにより検出される温度がランダムに変化し、2 つの温度センサが検出する温度同士の相関関係を決定することは、上記実施形態を利用しない場合には極めて困難である。

40

【 0 0 6 5 】

図 1 1 は、上記実施形態の雰囲気温度推定装置 1 を用いた場合における、実際の雰囲気温度 (熱電対測定) と推定された雰囲気温度をプロットしたグラフである。図 1 1 において、縦軸は温度を、横軸はバックライト 4 の明るさを低下させてからの時間を表す。ここで、図 1 1 では、熱電対測定により測定された温度及び従来の手法 (例えば、特許文献 1 の技術) による推定温度に加え、2 種類のニューラルネットワーク 2 0 を用いた推定 (NN 推定) による推定温度をプロットしている。ここで、図 1 1 において、2 種類の NN 推

50

定はそれぞれ、温度変化量計算部 13 により計算された温度変化量を用いずに行った推定（NN推定（温度変化量無し）と、温度変化量を用いて行った推定（NN推定（温度変化量あり））である。また、図 11 では、実際の雰囲気温度が 15、25 及び 35 のときにおける推定結果をまとめてプロットしている。

【0066】

さらに、実際の雰囲気温度が 15 のときには冷却ファン 5 を停止し、実際の雰囲気温度が 25 及び 35 のときには、冷却ファン 5 を一定の強度で駆動した。これは、雰囲気温度が 15 の場合、冷却ファン 5 で雰囲気温度推定装置 1 内を冷却する必要性が低いためであり、実際の利用シーンを再現するものである。

【0067】

図 11 に示すように、雰囲気温度が 25 又は 35 の場合、すなわち、冷却ファン 5 が一定の強度で駆動している場合には、従来の手法でも、高い推定精度が確認された。

【0068】

一方、雰囲気温度が 15 の場合、すなわち、冷却ファン 5 が停止している場合には、従来の手法と実際の雰囲気温度の誤差が大きくなっている。かかる誤差は最大で 4 であり、雰囲気温度の推定精度は低い。これは、冷却ファン 5 が停止していることにより、雰囲気温度推定装置 1 内の温度がランダムに変化した（図 10B の状態に相当）ためであると考えられる。また、ファンが一定の強度で駆動している際に比べて、内部温度が上昇したためと考えられる。

【0069】

一方、上記実施形態を用いた 2 種類の NN 推定では、雰囲気温度が 15 の場合、すなわち、冷却ファン 5 が停止している場合でも、極めて高い推定精度が得られた。ここで、NN 推定（温度変化量無し）では、雰囲気温度推定装置 1 のバックライトの明るさを低下させた直後においては、冷却ファン 5 が停止しているため、雰囲気温度推定装置 1 内の温度が十分に下がらず、雰囲気温度が 25 及び 35 の場合と比べ、推定精度が低下した。一方、NN 推定（温度変化量あり）では、NN 推定（温度変化量無し）と比べ、バックライト 4 の明るさを低下させた直後における推定精度が向上していることがわかる。これは、温度変化量を利用した機械学習の結果、雰囲気温度推定装置 1 のバックライト 4 の明るさを低下させた直後であるのか、又は雰囲気温度推定装置 1 内の温度が定常状態になったのかを判断することが可能であるためである。なお、雰囲気温度推定装置 1 の電源をオンした直後についても、同様の理由により推定精度が向上する。

【0070】

このように、上記実施形態を用いることにより、従来と比べて高い推定精度を達成することができる。特に、温度変化量を用いることにより、推定精度はさらに向上する。

【0071】

図 12 及び図 13 は、従来技術と上記実施形態における入力階調と表示部 3 の輝度の関係を示すグラフである。

【0072】

図 12 は、横軸を入力階調とし、縦軸を輝度とした場合、雰囲気温度推定装置 1 に設定されたガンマカーブ（実線 1）と、実際の表示部 3 の測定輝度（点線 2）の関係を表す模式図である。雰囲気温度推定装置 1 の雰囲気温度の推定精度が 100% であり、雰囲気温度に応じてガンマ補正の精度が完璧であると仮定した理想的な条件では、表示部 3 の測定輝度が実線 1 に従うが、雰囲気温度の推定精度が低い場合には、点線 2 で示すように、雰囲気温度推定装置 1 の測定輝度が理想的な点線 1 から上下にずれてしまう。ここで、図 12 に示すように、実線 1 から上方へのずれを「エラー率：+」、実線 1 から下方へのずれを「エラー率：-」と定義する。

【0073】

図 13 は、複数の雰囲気温度下において、冷却ファン 5 の冷却制御値を動的に変化させた場合における表示部 3 の輝度のエラー率を示すグラフである。図 13 において、縦軸はエラー率を、横軸は RGB の階調値を表す。なお、図 13 では、RGB を全て同じ階調値

10

20

30

40

50

としている。ここで、図 1 3 における複数の雰囲気温度は、図 1 1 と同じとした。具体的には、以下の 1 2 個の条件におけるエラー率である。

- 1 : 温度 1 5 () バックライトの設定値 (7 6 9)
- 2 : 温度 1 5 () バックライトの設定値 (5 1 2)
- 3 : 温度 1 5 () バックライトの設定値 (2 5 6)
- 4 : 温度 1 5 () バックライトの設定値 (3 0)
- 5 : 温度 2 5 () バックライトの設定値 (7 6 9)
- 6 : 温度 2 5 () バックライトの設定値 (5 1 2)
- 7 : 温度 2 5 () バックライトの設定値 (2 5 6)
- 8 : 温度 2 5 () バックライトの設定値 (3 0)
- 9 : 温度 3 0 () バックライトの設定値 (7 6 9)
- 1 0 : 温度 3 0 () バックライトの設定値 (5 1 2)
- 1 1 : 温度 3 0 () バックライトの設定値 (2 5 6)
- 1 2 : 温度 3 0 () バックライトの設定値 (3 0)

10

【 0 0 7 4 】

図 1 3 A は、従来技術を用いた場合における表示部 3 の輝度のエラー率を、図 1 3 B は、上記実施形態を用いた場合における表示部 3 の輝度のエラー率を示す。

【 0 0 7 5 】

図 1 3 A に示すように、従来技術では、冷却ファン 5 の冷却制御値を動的に変化させた場合、雰囲気温度の推定精度が低下し、その結果、ガンマ補正の精度も低下するため、表示部 3 の輝度のエラー率の絶対値が最大で約 2 . 5 % (条件 4) となっていた。

20

【 0 0 7 6 】

一方、図 1 3 B に示すように、上記実施形態では、冷却ファン 5 の冷却制御値を動的に変化させても、雰囲気温度の推定精度が高く、その結果、ガンマ補正の精度も向上し、表示部 3 の輝度のエラー率の絶対値が最大で約 1 . 3 % (条件 4) まで低下した。

【 0 0 7 7 】

< その他 >

以上、種々の実施形態について説明したが、本発明は以下の態様でも実施可能である。
・ 温度取得部により、雰囲気推定装置内の 1 又は複数の温度値を取得する温度取得ステップと、

30

ニューラルネットワーク計算部により、ニューラルネットワークを用いて、前記雰囲気推定装置の周辺の雰囲気温度を推定するニューラルネットワーク計算ステップと、
を備え、

前記ニューラルネットワークに入力される入力値は、前記温度取得部により取得された温度値と、前記雰囲気推定装置内の熱源を制御する熱源制御値を含む、
雰囲気温度推定方法。

- ・ コンピュータを、
ニューラルネットワーク、

雰囲気推定装置内の 1 又は複数の温度値を取得する温度取得部、
前記ニューラルネットワークを用いて、前記雰囲気推定装置の周辺の雰囲気温度を推定するニューラルネットワーク計算部、

40

として機能させ、
前記ニューラルネットワーク計算部が前記ニューラルネットワークに入力する入力値は、前記温度取得部により取得された温度値と、前記雰囲気推定装置内の熱源を制御する熱源制御値を含む、
プログラム。

- ・ 冷却ファン 5 の冷却制御値を、リニア変化を含む種々の変化をさせても対応可能である。
- ・ 温度取得部 7 を 1 つのみ利用することも可能である。
- ・ 計算ノード N の数、階層数は任意の値を採用することができる。

50

・バックライト 4 を用いない有機 E L ディスプレイに適用する場合、内部回路又は基板を熱源とし、かかる内部回路又は基板に対する制御値を熱源制御値として用いることもできる。

・上記実施形態において、雰囲気温度推定装置 1 の一例として、表示装置内部の情報のみにより外部の雰囲気温度を推定する実施形態について説明した。これは、表示装置の外部に温度センサを設けた場合、表示装置の発熱の影響を受けるため正確に雰囲気温度を測定することが難しいためである。同様な課題を持つ種々の装置（装置内部の情報のみにより外部の雰囲気温度を推定する装置）にも本発明は、適用できる。

【符号の説明】

【 0 0 7 8 】

10

1：雰囲気温度推定装置

2：操作部

3：表示部

4：バックライト

5：冷却ファン

6：基板

7：温度取得部

8：記憶部

9：通信部

10：制御部

20

11：熱源制御部

12：冷却制御部

13：温度変化量計算部

14：ニューラルネットワーク計算部

20：ニューラルネットワーク

30：情報処理装置

31：通信部

32：パラメータ取得部

33：記憶部

40：制御部

30

41：温度変化計算部

42：ニューラルネットワーク計算部

43：機械学習実行部

44：重み設定部

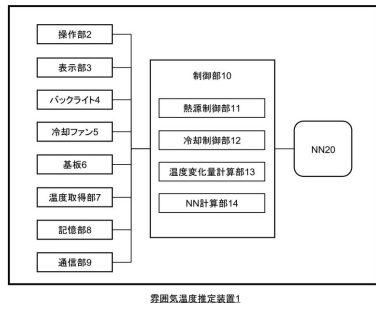
50：ニューラルネットワーク

60：システム

【図 1】

図1

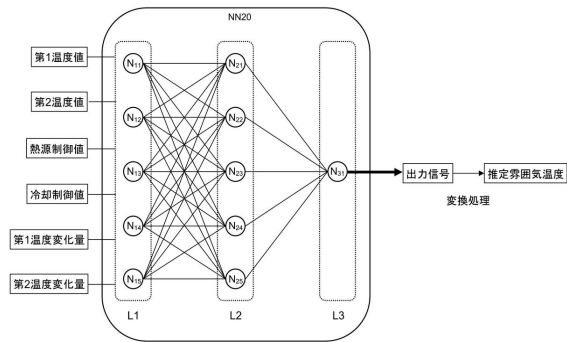
第1実施形態



雰囲気温度推定装置1

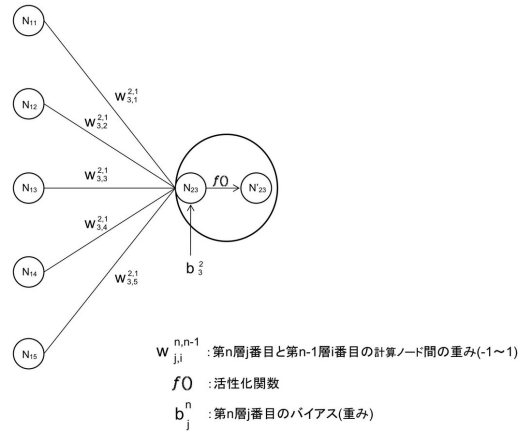
【図 2】

図2



【図 3】

図3



【図 4】

パラメータ	入力信号
0	0
1	0.01
2	0.02
.	.
.	.
.	.
99	0.99
100	1

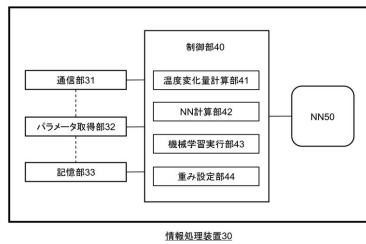
図4A

出力信号	推定雰囲気温度
0	0
0.01	1
0.02	2
.	.
.	.
.	.
0.99	99
1	100

図4B

【図 5】

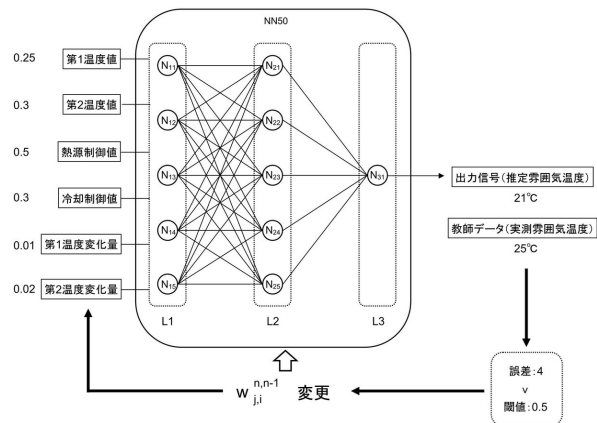
図5



情報処理装置30

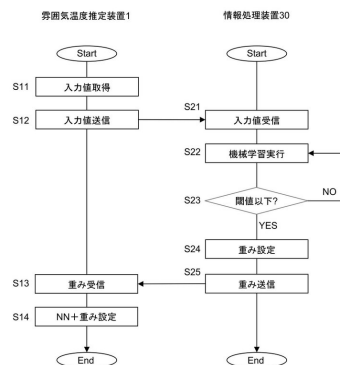
【図 6】

図6



【図 7】

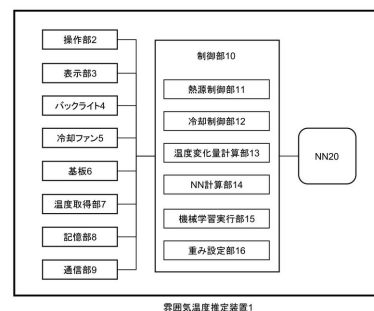
図7



【図 8】

図8

第2実施形態

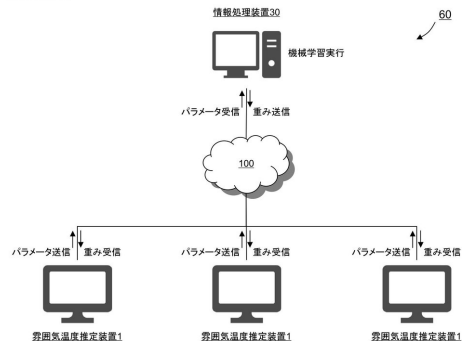


雰囲気温度推定装置1

【図 9】

図9

第3実施形態



【図 10】

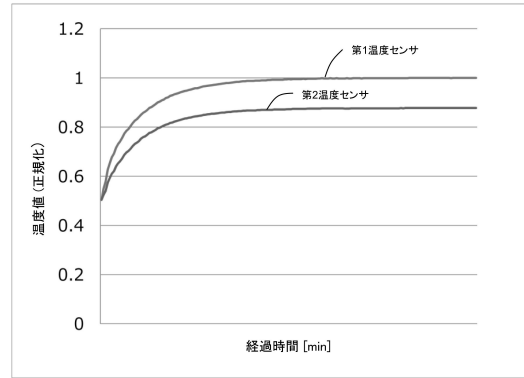


図10A

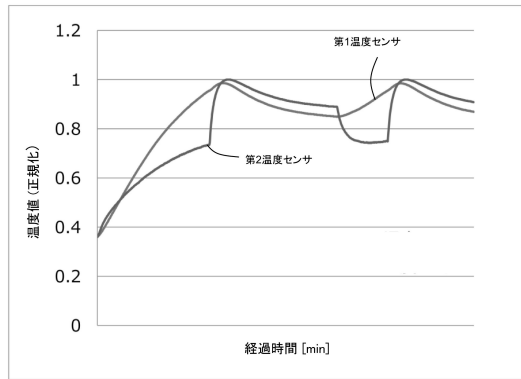
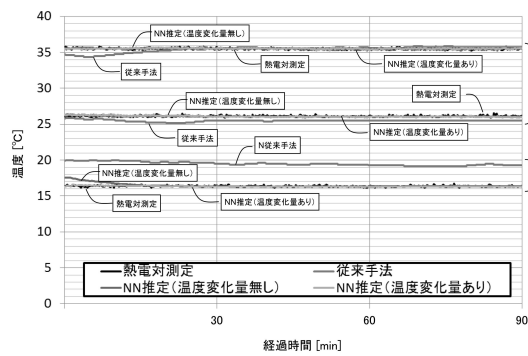


図10B

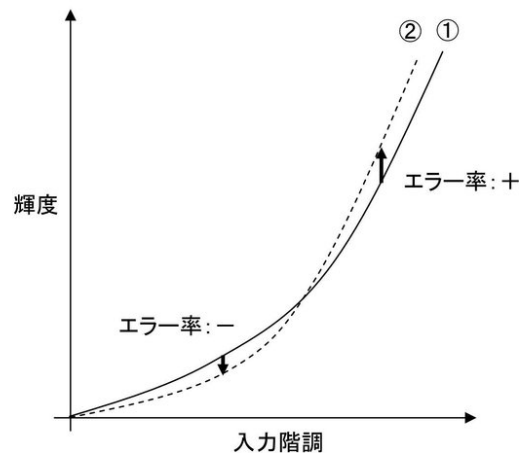
【図 11】

図11

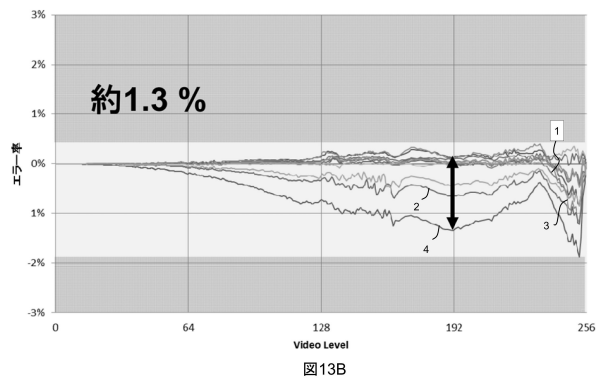
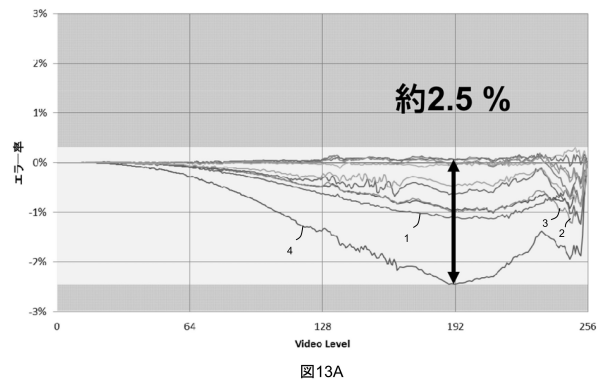


【図 12】

図12



【図 13】



フロントページの続き

- (72)発明者 田野入 宏一
石川県白山市下柏野町 1 5 3 番地 E I Z O株式会社内
- (72)発明者 橋 恵太
石川県白山市下柏野町 1 5 3 番地 E I Z O株式会社内
- (72)発明者 松田 卓也
石川県白山市下柏野町 1 5 3 番地 E I Z O株式会社内

審査官 平野 真樹

- (56)参考文献 特表 2 0 1 5 - 5 3 4 0 3 8 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 3 5 5 6 4 9 (U S , A 1)
特開 2 0 0 2 - 4 8 8 7 8 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 1 6 5 1 4 9 (U S , A 1)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 1 K 1 / 0 0 - 1 9 / 0 0