

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年10月8日(08.10.2020)



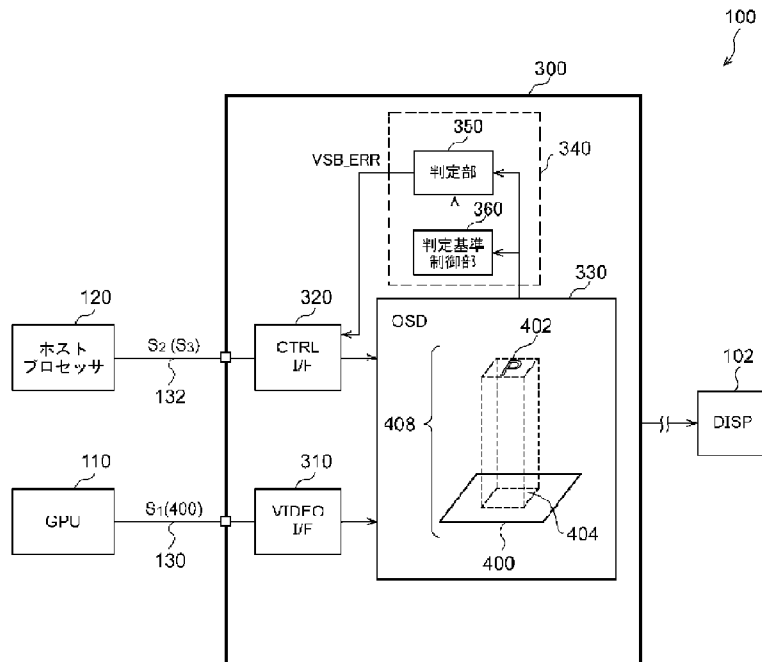
(10) 国際公開番号

WO 2020/203549 A1

- (51) 国際特許分類:
B60K 35/00 (2006.01) *H04N 5/66* (2006.01)
G09G 5/00 (2006.01) *G06F 3/14* (2006.01)
H04N 5/278 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/013320
- (22) 国際出願日: 2020年3月25日(25.03.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-066724 2019年3月29日(29.03.2019) JP
- (71) 出願人: ローム株式会社 (ROHM CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西
院溝崎町2-1 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 遠藤 洋治 (ENDO Hiroharu); 〒6158585
京都府京都市右京区西院溝崎町2-1口
ーム株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 森下 賢樹 (MORISHITA Sakaki);
〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西2-
11-12 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE, ON-VEHICLE DISPLAY SYSTEM USING SEMICONDUCTOR DEVICE, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体装置、それを用いた車載用ディスプレイシステム、電子機器



120 Host processor
350 Determination unit
360 Criterion control unit

(57) Abstract: A video input interface 310 receives video data 400. An OSD circuit 330 draws an on-screen display (OSD) character 402 on the video data 400. A visibility detector 340 checks whether the visibility of the OSD character 402 is good. A criterion for visibility dynamically changes in accordance with the background of the OSD character 402.

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: ビデオ入力インタフェース 310 は、ビデオデータ 400 を受信する。OSD 回路 330 は、ビデオデータ 400 上に、OSD (OnScreenDisplay) キャラクタ 402 を描画する。視認性検出器 340 は、OSD キャラクタ 402 の視認性の良否をチェックする。視認性の判定基準が、OSD キャラクタ 402 の背景に応じて動的に変化する。

明 細 書

発明の名称：

半導体装置、それを用いた車載用ディスプレイシステム、電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、デジタルビデオ信号のインタフェースを有する半導体装置に関する。

背景技術

[0002] 図1は、画像表示システムのブロック図である。画像表示システム100Rは、液晶パネルや有機ELパネルなどのディスプレイパネル102と、ゲートドライバ104、ソースドライバ106、グラフィックコントローラ110およびタイミングコントローラ200Rを備える。グラフィックコントローラ110は、ディスプレイパネル102に表示すべき画像データを生成する。この画像データに含まれるピクセル(RGB)データは、シリアル形式で、タイミングコントローラ200Rに伝送される。

[0003] タイミングコントローラ200Rは、画像データを受け、各種の制御／同期信号を生成する。ゲートドライバ104は、タイミングコントローラ200Rからの信号と同期してディスプレイパネル102の走査線L_sを順に選択する。またRGBデータは、ソースドライバ106に供給される。

[0004] タイミングコントローラ200Rは、受信回路202、送信回路204、ロジック回路210を備える。受信回路202は、グラフィックコントローラ110からシリアル形式で画像データを受信する。外付けのROM111には、ディスプレイパネル102のID(識別情報)、解像度やリフレッシュレートなどが格納されている。ロジック回路210は、受信回路202が受信した画像データにもとづいて、制御／同期信号を生成する。送信回路204は、制御信号や画像データを、ゲートドライバ104およびソースドライバ106に出力する。

[0005] タイミングコントローラ200Rには、受信回路202が受信する画像デ

ータとは別に、あらかじめ決められた文字、図形、アイコンなどを表示する OSD (On Screen Display) 機能が要求される場合がある。このためにロジック回路 210 は、OSD 回路 212 を備える。以下、文字、図形、アイコンなどを OSD キャラクタと総称する。

[0006] ROM 111 には、いくつかの OSD キャラクタのビットマップデータが格納されている。タイミングコントローラ 200R は、画像データとは別に入力される制御信号に応じた OSD キャラクタのビットマップデータを ROM 111 から読み出し、ディスプレイパネル 102 に表示させる。

[0007] 図 2 (a) は、OSD キャラクタの一例を示す図であり、図 2 (b) は、OSD キャラクタを画像データにオーバーレイした状態を示す図である。図 2 (b) に示すように、OSD キャラクタの色や明度と、その下地となる画像データの色や明度の関係によっては、OSD キャラクタの視認性が著しく低下する場合がある。

[0008] この問題を解決するために、タイミングコントローラには、視認性検出 (Visibility Detection) 機能が実装される場合がある。視認性検出機能は、OSD キャラクタと背景の色や明度の差分をしきい値と比較し、OSD キャラクタの視認性を判定する機能である。判定結果はグラフィックコントローラ 110 に通知され、視認性が低い場合はグラフィックコントローラ 110 側で対応する。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開平 6－3 1 7 7 8 2 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 2－1 6 9 5 2 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 本発明者は、視認性検出について検討した結果、以下の課題を認識するに至った。従来の視認性検出では、見やすいはずの状況を視認性が悪いと誤判

定し、あるいは見にくいはずの状況を視認性が良いと誤判定する場合があった。

[0011] 本発明に係る状況においてなされたものであり、そのある態様の例示的な目的のひとつは、より人間の視覚特性に適合した視認性検出手法の提供にある。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明のある態様は、半導体装置に関する。半導体装置は、ビデオデータを受信するビデオ入力インタフェースと、ビデオデータ上に、OSD (On Screen Display) キャラクタを描画するOSD回路と、OSDキャラクタの視認性の良否をチェックする視認性検出器と、を備える。視認性の判定基準（判定条件）が、OSDキャラクタの背景に応じて動的に変化する。

[0013] なお、以上の構成要素を任意に組み合わせたもの、あるいは本発明の表現を、方法、装置などの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

[0014] 本発明のある態様によれば、OSDの視認性検出を、人間の感覚に近づけることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]画像表示システムのブロック図である。

[図2]図2（a）は、OSDキャラクタの一例を示す図であり、図2（b）は、OSDキャラクタを画像データにオーバーレイした状態を示す図である。

[図3]実施の形態に係る半導体装置を備える画像表示システムのブロック図である。

[図4]視認性検出器の構成例を示すブロック図である。

[図5]図5（a）、（b）は、判定基準の制御を説明する図である。

[図6]図6（a）、（b）は、白い背景と、黒い背景に、黄色と赤のOSDキャラクタを表示した画面を示す図である。

[図7]図7（a）～（d）は、半導体装置の具体的なアプリケーションを示す

図である。

[図8]図8 (a) ~ (c) は、実施の形態に係る車載用ディスプレイ装置を示す図である。

[図9]電子機器を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0016] (実施の形態の概要)

本明細書に開示される一実施の形態は、半導体装置に関する。半導体装置は、ビデオデータを受信するビデオ入力インタフェースと、ビデオデータ上に、OSD (On Screen Display) キャラクタを描画するOSD回路と、OSDキャラクタの視認性の良否をチェックする視認性検出器と、を備える。視認性の判定基準が、OSDキャラクタの背景に応じて動的に変化する。

[0017] 本発明者は、従来の視認性検出について検討した結果、誤判定の要因のひとつが、背景の状態にかかわらず、判定基準が固定されていたことにあることを認識するに至った。この認識にもとづき、判定基準を背景に応じて動的に変化させることで、人間の感覚に近づけることができる。

[0018] 視認性検出器は、OSDキャラクタが描画されるターゲット領域に含まれる複数のピクセルそれぞれについて、視認性の良否を判定し、視認性が悪いピクセルの個数がピクセルカウントしきい値を超えると、OSDキャラクタの視認性が悪いと判定してもよい。

[0019] ピクセルごとの視認性の良否の判定基準が、当該ピクセルの色に応じて変化してもよい。

[0020] ピクセルの色が黒に近いほど、ピクセルごとの視認性の良否の判定基準が緩くなってもよい。ピクセルの画素値がR, G, Bで表され、しきい値をTとすると、 $R > T$, $G > T$, $B > T$ を満たすときに、黒に近いと判定されてもよい。

[0021] ピクセルの明度または輝度が低いほど、ピクセルごとの視認性の良否の判定基準が緩くなってもよい。

[0022] ターゲット領域の各ピクセルの視認性は、当該ピクセルと基準色の色差が

色差しきい値より大きく、かつ、当該ピクセルと基準色の明度差が明度差しきい値より大ききときに、良いとされ、色差しきい値と明度差しきい値の少なくとも一方が、背景に応じて変化してもよい。基準色は、OSDキャラクタの色と同色であってもよいし、異なってもよい。

[0023] ピクセルカウントしきい値が、背景に応じて変化してもよい。

[0024] 視認性の判定基準が、ターゲット領域の空間周波数に応じて動的に変化してもよい。

[0025] (実施の形態)

以下、本発明を好適な実施の形態をもとに図面を参照しながら説明する。各図面に示される同一または同等の構成要素、部材、処理には、同一の符号を付するものとし、適宜重複した説明は省略する。また、実施の形態は、発明を限定するものではなく例示であって、実施の形態に記述されるすべての特徴やその組み合わせは、必ずしも発明の本質的なものであるとは限らない。

[0026] 本明細書において、「部材Aが、部材Bと接続された状態」とは、部材Aと部材Bが物理的に直接的に接続される場合のほか、部材Aと部材Bが、それらの電気的な接続状態に実質的な影響を及ぼさない、あるいはそれらの結合により奏される機能や効果を損なわせない、その他の部材を介して間接的に接続される場合も含む。

[0027] 同様に、「部材Cが、部材Aと部材Bの間に設けられた状態」とは、部材Aと部材C、あるいは部材Bと部材Cが直接的に接続される場合のほか、それらの電気的な接続状態に実質的な影響を及ぼさない、あるいはそれらの結合により奏される機能や効果を損なわせない、その他の部材を介して間接的に接続される場合も含む。

[0028] 図3は、実施の形態に係る半導体装置300を備える画像表示システム100のブロック図である。画像表示システム100は、半導体装置300、ディスプレイパネル102、グラフィックコントローラ110、ホストプロセッサ120を備える。

- [0029] グラフィックコントローラ110は、GPU (Graphics Processing Unit) などであり、ビデオデータ400を生成する。グラフィックコントローラ110は、HDMI (登録商標) 規格やDisplayPort規格あるいはDVI (Digital Visual Interface) 規格に準拠したトランスミッタ (ビデオ出力インタフェース) を含み、ビデオ伝送ライン130を介して半導体装置300と接続される。ビデオデータ400を含むデジタルビデオ信号 S_1 は、シリアル形式で半導体装置300に伝送される。
- [0030] ホストプロセッサ120は、画像表示システム100を統合的に制御する。ホストプロセッサ120と半導体装置300とは、ビデオ伝送ライン130とは別系統の制御ライン132を介して接続される。制御ライン132には、I²CインタフェースやSPIを用いることができる。グラフィックコントローラ110とホストプロセッサ120は統合されていてもよい。
- [0031] 半導体装置300は、ビデオ入力インタフェース310、制御入力インタフェース320、OSD回路330、視認性検出器340を備える。ビデオ入力インタフェース310は、グラフィックコントローラ110からのデジタルビデオ信号 S_1 を受信する。
- [0032] 制御入力インタフェース320は、ホストプロセッサ120から、OSDに関連する制御データ S_2 を受信する。たとえば制御データ S_2 は、OSDキャラクタ402の表示を指示する表示コマンド S_3 を含む。
- [0033] OSD回路330は、図示しないメモリから、表示コマンド S_3 に対応するOSDキャラクタ402のデータをロードする。メモリには、OSDキャラクタのデータが圧縮した形式で格納されていてもよく、この場合、OSD回路330は、OSDキャラクタをデコードする。
- [0034] OSD回路330は、ビデオデータ400上のターゲットとなる領域404にOSDキャラクタ402をオーバーレイする。この領域404は、OSDキャラクタ402の背景となることから、ターゲット領域と称する。OSDキャラクタ402は、不透明な、有効ピクセルと、透明な無効ピクセルを含む。OSD回路330は、不透明なピクセルによって、ビデオデータの対

応するピクセルを上書きし、透明なピクセルについては、もとのビデオデータを維持する。

[0035] OSDキャラクタ402がオーバーレイされた画像データ408は、図示しないドライバに送信され、最終的にディスプレイパネル102に表示される。

[0036] 視認性検出器340は、OSDキャラクタ402の視認性の良否をチェックする。視認性検出器340による判定結果は、制御入力インタフェース320を経由してホストプロセッサ120に通知される。ホストプロセッサ120は、OSDキャラクタの色を変更するなどのエラー処理を行ってもよい。

[0037] 視認性検出器340における視認性の判定基準が、OSDキャラクタ402の背景であるターゲット領域404に応じて動的に変化する。視認性検出器340は、判定部350と判定基準制御部380を含む。判定部350は、OSDキャラクタ402の情報S_aと、ターゲット領域404の情報S_bにもとづいて、所定の判定基準にしたがって視認性の良否を判定する。判定基準制御部380は、ターゲット領域404の情報S_bにもとづいて、判定部350における判定基準を動的に制御する。たとえば判定部350には、ひとつ、あるいは複数の判定しきい値が設定されており、判定基準制御部380は、判定しきい値を調節してもよい。

[0038] 以上が半導体装置300の基本構成である。半導体装置300によれば、視認性の判定基準を、背景に応じて動的に変化させることで、より人間の視覚特性に適合した視認性検出が可能となる。

[0039] 本発明は、図2のブロック図や回路図として把握され、あるいは上述の説明から導かれるさまざまな装置、方法に及ぶものであり、特定の構成に限定されるものではない。以下、本発明の範囲を狭めるためではなく、発明の本質や動作の理解を助け、またそれらを明確化するために、より具体的な構成例や実施例を説明する。

[0040] 続いて視認性検出器340について詳細に説明する。

- [0041] 図4は、視認性検出器340の構成例を示すブロック図である。
- [0042] 判定基準制御部380は、OSDキャラクタ402の背景の色に応じて、しきい値を動的に変化させる。一実施例において、判定基準制御部380は、背景の色が黒に近いほど判定基準を緩めてもよい。
- [0043] 判定部350は、ピクセル判定部352、領域判定部364、最終判定部366を含む。ピクセル判定部352は、OSDキャラクタ402が描画されるターゲット領域404に含まれる複数のピクセルそれぞれについて、視認性の良否を判定し、視認性が悪いときにピクセルエラー信号PIX_ERRをアサートする。
- [0044] 領域判定部364は、視認性が悪いピクセルの個数をカウントし、カウントしたピクセル数num_err_pixが、ピクセルカウントしきい値pを超えると、そのフレームにおけるOSDキャラクタの視認性が悪いと判定し、RGN_ERR信号をアサートする。ターゲット領域404に含まれる総ピクセル数（すなわちキャラクタサイズ）に、係数Pを乗ずることにより、ピクセルカウントしきい値pを得ることができる。係数Pは、エラーを許容する比率を表す。たとえばPは、0.05%~62.5%の範囲でレジスタにより設定可能である。
- [0045] 最終判定部366は、RGN_ERR信号が所定数フレームQにわたり連続してアサートされると、最終的なエラーVSB_ERRをアサートする。たとえばQは0~15の範囲でレジスタによって設定可能である。
- [0046] 判定基準制御部380は、ピクセル判定部352におけるピクセル単位のエラー検出の判定基準を動的に変化させる。
- [0047] ピクセル判定部352には、ターゲット領域404に含まれるピクセルの画素値（以下、背景色という）(R_i, G_i, B_i)と、基準色(R_r, G_r, B_r)が入力される。基準色(R_r, G_r, B_r)は、OSDキャラクタ402ごとに一意に定められた色である。OSDキャラクタ402が1色で構成される場合、基準色(R_r, G_r, B_r)は、OSDキャラクタ402の色と一致してもよい。OSDキャラクタ402が複数の色で構成される

場合、基準色（ R_r , G_r , B_r ）は、複数の色にもとづいて決定される。

[0048] 本実施の形態において、ピクセル判定部 352 は、背景色（ R_i , G_i , B_i ）と、基準色（ R_r , G_r , B_r ）の色差（Color Difference） CD_i と、明度差（Brightness Difference） BD_i にもとづいて、エラーをチェックする。より詳しくは、色差 CD_i が色差しきい値 T より小さいか、あるいは明度差 BD_i が明度差しきい値 U より小さいときに、ピクセルエラー PIX_ERR がアサートされる。

[0049] ピクセル判定部 352 は、色差計算部 354、色差エラー検出部 356、明度差計算部 358、明度差エラー検出部 360、OR ゲート 362 を含む。色差計算部 354 は、式（1）にもとづいて色差 CD_i を計算する。

$$CD_i = |R_i - R_r| + |G_i - G_r| + |B_i - B_r| \quad \dots (1)$$

色差エラー検出部 356 は、色差 CD_i を色差しきい値 T と比較し、 $CD_i < T$ のときにエラーと判定し、ハイを出力する。

[0050] 明度差計算部 358 は、式（2）にもとづいて明度差 BD_i を計算する。

$$BD_i = |R_i - R_r| \times 0.299 + |G_i - G_r| \times 0.587 + |B_i - B_r| \times 0.114 \quad \dots (2)$$

明度差エラー検出部 360 は、明度差 BD_i を明度差しきい値 U と比較し、 $BD_i < U$ のときにエラーと判定し、ハイを出力する。

[0051] 判定基準制御部 380 は、ピクセルごとに、色差エラー検出部 356、明度差エラー検出部 360 の判定基準、すなわちしきい値 T , U を変化させる。具体的には（ R_i , G_i , B_i ）が、以下の判定条件を満たすとき、黒に近いと判定し、しきい値 T , U を小さくする。

[0052] $R_i \leq 16 \times S$ かつ、
 $G_i \leq 16 \times S$ かつ、
 $B_i \leq 16 \times S$

S は黒の判定しきい値であり、レジスタによって 0～15 の範囲で設定可能である。 S がゼロに近いほど、黒の範囲が狭まる。

[0053] 色差エラー検出部356における色差しきい値 T を、2値 T_1 、 T_2 で変化させてもよい。

$$T_1 = 32 \times N$$

$$T_2 = 32 \times (N - C_o)$$

N は、レジスタで設定される設定値であり、0～15を取り得る。 C_o は、レジスタで設定されるオフセット値であり、0～3を取り得る。

[0054] 判定基準制御部380によって、背景が黒と判定されると、色差しきい値 T_2 が選択され、判定基準が緩められる。判定基準制御部380によって、背景が黒でないと判定されると、色差しきい値 T_1 が選択され、判定基準が厳しくなる。

[0055] 同様に明度差エラー検出部360におけるしきい値 U を、2値 U_1 、 U_2 で変化させてもよい。

$$U_1 = 32 \times M$$

$$U_2 = 32 \times (M - B_o)$$

M は、レジスタで設定される設定値であり、0～15を取り得る。 B_o は、レジスタで設定されるオフセット値であり、0～3を取り得る。

[0056] 判定基準制御部380によって、背景が黒と判定されると、明度差しきい値 U_2 が選択され、判定基準が緩められる。判定基準制御部380によって、背景が黒でないと判定されると、明度差しきい値 U_1 が選択され、判定基準が厳しくなる。

[0057] 図5(a)、(b)は、判定基準の制御を説明する図である。図5(a)は、判定基準制御部380により、背景色が黒でないと判定された状態を示す。ハッチングを付した領域が、視認性が高いとされる領域であり、それ以外が、エラーとなる領域である。

[0058] 図5(b)は、判定基準制御部380により、背景色が黒と判定された状態を示す。ハッチングを付した視認性が高い領域が広がっており、判定基準が緩められていることが分かる。

[0059] 図6(a)、(b)は、白い背景と、黒い背景に、黄色と赤のOSDキャ

ラクタを表示した画面を示す図である。グレースケールで示しているため、図6（a）、（b）の対比ではわかりにくい、人間の目は、黒字の方が色を識別しやすく、白地の方が色を識別し難いという特性を有している。実施の形態に係る半導体装置300によれば人間の視覚特性に適合した視認性検出が可能となる。

[0060] 続いて半導体装置300のアプリケーションを説明する。図7（a）～（d）は、半導体装置300の具体的なアプリケーションを示す図である。図7（a）において、半導体装置300は、タイミングコントローラ200である。タイミングコントローラ200は、グラフィックコントローラ110からのデジタルビデオ信号を受け、ゲートドライバ104およびソースドライバ106を制御する。

[0061] 図7（b）において、半導体装置300は、ブリッジチップ150である。ブリッジチップ150は、グラフィックコントローラ110とタイミングコントローラ200の間に設けられ、グラフィックコントローラ110の出力インタフェースと、タイミングコントローラの入力インタフェースの橋渡しをする。

[0062] 図7（c）において、半導体装置300は、ブリッジチップ160である。ブリッジチップ160は、グラフィックコントローラ110からのビデオ信号を、複数系統に分岐する。ブリッジチップ160は、複数の系統に、入力されたビデオ信号と同じビデオ信号を分配してもよい。あるいは、ブリッジチップ160は、入力されたビデオ信号を複数の領域（画面）に分割して、複数の系統に分配してもよい。

[0063] 図7（d）において、半導体装置300は、ワンチップドライバ170である。ワンチップドライバ170は、タイミングコントローラの機能とディスプレイドライバ（ソースドライバ）の機能を備える。

[0064] 図7（a）～（d）の画像表示システムは、車載用ディスプレイや医療用ディスプレイ、テレビ、PC用のディスプレイを初めとするさまざまなディスプレイ装置に用いることができる。あるいは、画像表示システムは、ノー

トコンピュータやタブレット端末、スマートフォン、デジタルカメラやデジタルビデオカメラなどの電子機器に内蔵することもできる。

[0065] 図8(a)は、実施の形態に係る車載用ディスプレイ装置600を示す図である。車載用ディスプレイ装置600は、コックピット正面のコンソール602に埋め込まれており、車両側のプロセッサから、スピードメータ604、エンジンの回転数を示すタコメータ606、燃料の残量608、ハイブリッド自動車や電気自動車にあってはバッテリーの残量などを含むデジタルビデオ信号（ビデオデータ） S_1 を受け、それを表示する（図8(a)）。

[0066] 従来では、図8(b)に示すような、何らかの異常や、バッテリー上がりを示す表示灯や警告灯（以下、単に警告灯と総称する）は、ディスプレイパネルの外に、独立したLEDを用いて表示していた。ディスプレイパネル上に警告灯を表示させない理由は以下の通りである。すなわち半導体装置300（タイミングコントローラ200）とグラフィックコントローラ110の間は、差動シリアルインタフェースで接続され、システムの起動開始から、タイミングコントローラ200とグラフィックコントローラ110の間のシリアルインタフェースのリンクが確立するまでの間、画像データの伝送ができず、したがってディスプレイパネル102に画像を表示できない。あるいは、一旦リンクが確立した後に、ノイズなどの影響でリンクが切断されると、再びリンクが確立するまでの間、ディスプレイパネル102に画像を表示できない。そのほか、ケーブルの抜け、断線が生じた場合、シリアルインタフェースやグラフィックコントローラ110の一部が故障した場合も同様である。これらのように、画像が表示できない状態を、「表示不能状態」と称する。

[0067] 警告灯は、ドライバに知らせるべき重要な情報を含んでいるため、表示不能状態であっても点灯可能であることが要求される。かかる事情から警告灯はディスプレイパネルの外部に設ける必要があった。

[0068] これに対して、実施の形態に係るタイミングコントローラ200あるいは半導体装置300のその他の形態を利用し、警告灯を、OSD機能によって

ディスプレイパネル上に表示することが可能となる。OSDの表示には、差動シリアルインタフェースの通信を必要としないからである。これによりLEDやその駆動回路が不要となるため、コストを下げることができる。またI²CなどのECUの標準機能を用いることができるため、さらにコストを下げることができる。

[0069] また、車載用ディスプレイ装置600において、ビデオデータS₁が表示できない状況（表示不能状態）が生ずると、ディスプレイパネル102がブラックアウトし、運転に支障をきたす。そこで数字やアルファベットなどを、OSDキャラクタとして用意しておいてもよい。図8（c）に示すように、走行中に何らかの異常が発生し、スピードメータ604やタコメータ606が表示不能となった場合に、OSD機能を利用して、車速情報610やエンジンの回転数の情報612をリアルタイムで表示することができ、安全性を高めることができる。

[0070] あるいは、自動車のイグニッションオンに際して、車載用ディスプレイ装置600が起動する際に、ビデオデータS₁を表示できるようになるまでの間、"PLEASE WAIT..."や、現在の時刻などの文字列を、OSD機能を利用して表示することが可能となる。

[0071] 半導体装置300の一形態であるタイミングコントローラ200は、医療用ディスプレイ装置に用いることもできる。医療用ディスプレイ装置は、診察、治療あるいは手術中に、医師や看護師が必要な情報を表示する。医療用ディスプレイ装置においては、ビデオデータS₁を表示できない状況においても、重要な情報（たとえば患者の心拍数、血圧など）をOSD機能を用いて表示することが可能となる。

[0072] 図9は、電子機器500を示す斜視図である。図9の電子機器500は、ラップトップコンピュータやタブレット端末、スマートフォン、ポータブルゲーム機、オーディオプレイヤなどであり得る。電子機器500は、筐体502に内蔵されたグラフィックコントローラ110、ディスプレイパネル102、ゲートドライバ104、ソースドライバ106を備える。タイミング

コントローラ 200 とグラフィックコントローラ 110の間には、差動トランスミッタ、伝送路および差動レシーバを含む伝送装置 112 が設けられてもよい。

[0073] 以上、本発明について、実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組み合わせにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、こうした変形例について説明する。

[0074] (変形例 1)

図 4 の視認性検出器 340 において、色差しきい値 T と明度差しきい値 U の一方のみを変化させてもよい。

[0075] (変形例 2)

実施の形態では、判定のためのしきい値を 2 値で変化させたが、より多値で変化させてもよい。

[0076] (変形例 3)

判定基準制御部 380 は、背景色が黒であるかの判定に代えて、背景の明度または輝度を算出し、明度または輝度が低いほど、判定基準を緩めてもよい。

[0077] (変形例 4)

図 4 において、領域判定部 364 のパラメータ P、すなわちピクセル数のしきい値や、最終判定部 366 のパラメータ Q、すなわちフレーム数のしきい値を、判定基準制御部 380 の判定結果にもとづいて変化させてもよい。

[0078] (変形例 4)

判定基準制御部 380 は、背景色に着目して、判定基準を制御したがその限りでない。例えば背景が細かいほど、すなわちターゲット領域の空間周波数が高いほど、その上に表示される OSD キャラクタの視認性は低下する。そこで判定基準制御部 380 は、ターゲット領域 404 の空間周波数にもとづいて、判定基準を変化させてもよい。

[0079] (変形例 5)

判定部 350 における判定手法は、実施の形態で説明したそれに限定されない。たとえば色差のみ、明度差のみにもとづいて判定してもよい。あるいはそれらに代えて、あるいはそれらに加えて、コントラストにもとづいて判定を行ってもよい。

[0080] (変形例 5)

ピクセル判定部 352 は、ターゲット領域 404 に含まれる全ピクセルについて判定を行ってもよいがその限りでない。OSD キャラクタ 402 は、上述のように不透明な有効ピクセルと、透明な無効ピクセルを含む。ピクセル判定部 352 は、有効ピクセルを判定対象から除外し、無効ピクセルのみを判定対象としてもよい。

[0081] 実施の形態にもとづき、具体的な語句を用いて本発明を説明したが、実施の形態は、本発明の原理、応用を示しているにすぎず、実施の形態には、請求の範囲に規定された本発明の思想を逸脱しない範囲において、多くの変形例や配置の変更が認められる。

産業上の利用可能性

[0082] 本発明は、デジタルビデオ信号の伝送に関する。

符号の説明

- [0083]
- 100 画像表示システム
 - 102 ディスプレイパネル
 - 104 ゲートドライバ
 - 106 ソースドライバ
 - 110 グラフィックコントローラ
 - 120 ホストプロセッサ
 - 130 ビデオ伝送ライン
 - 132 制御ライン
 - 300 半導体装置
 - 310 ビデオ入力インタフェース
 - 320 制御入力インタフェース

- 3 3 0 O S D 回路
- 3 4 0 視認性検出器
- 3 5 0 判定部
- 3 5 2 ピクセル判定部
- 3 5 4 色差計算部
- 3 5 6 色差エラー検出部
- 3 5 8 明度差計算部
- 3 6 0 明度差エラー検出部
- 3 6 2 O R ゲート
- 3 6 4 領域判定部
- 3 6 6 最終判定部
- 3 8 0 判定基準制御部
- 4 0 0 ビデオデータ
- 4 0 2 O S D キャラクタ
- 4 0 4 ターゲット領域
- 4 0 8 画像データ
- 5 0 0 電子機器
- 6 0 0 車載用ディスプレイ装置

請求の範囲

- [請求項1] ビデオデータを受信するビデオ入力インタフェースと、
 前記ビデオデータ上に、OSD (On Screen Display) キャラクタ
 を描画するOSD回路と、
 前記OSDキャラクタの視認性の良否をチェックする視認性検出器
 と、
 を備え、
 前記視認性の判定基準が、前記OSDキャラクタの背景に応じて動
 的に変化することを特徴とする半導体装置。
- [請求項2] 前記視認性の判定基準が、前記OSDキャラクタの背景の色に応じ
 て動的に変化することを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。
- [請求項3] 前記視認性検出器は、
 前記OSDキャラクタが描画されるターゲット領域に含まれる複数
 のピクセルそれぞれについて、視認性の良否を判定し、
 前記視認性が悪いピクセルの個数がピクセルカウントしきい値を超
 えると、前記OSDキャラクタの視認性が悪いと判定することを特徴
 とする請求項1または2に記載の半導体装置。
- [請求項4] 前記ピクセルごとの視認性の良否の判定基準が、当該ピクセルの色
 に応じて変化することを特徴とする請求項3に記載の半導体装置。
- [請求項5] 前記ピクセルの色が黒に近いほど、前記ピクセルごとの視認性の良
 否の判定基準が緩くなることを特徴とする請求項4に記載の半導体装
 置。
- [請求項6] 前記ピクセルの明度または輝度が低いほど、前記ピクセルごとの視
 認性の良否の判定基準が緩くなることを特徴とする請求項4に記載の
 半導体装置。
- [請求項7] 前記ターゲット領域の各ピクセルの視認性は、当該ピクセルと基準
 色の色差が色差しきい値より大きく、かつ、当該ピクセルと前記基準
 色の明度差が明度差しきい値より大ききときに、良いとされ、

前記色差しきい値と前記明度差しきい値の少なくとも一方が、前記背景に応じて変化することを特徴とする請求項3または4に記載の半導体装置。

[請求項8] 前記ピクセルカウントしきい値が、前記背景に応じて変化することを特徴とする請求項3に記載の半導体装置。

[請求項9] 前記視認性の判定基準が、前記OSDキャラクタが描画されるターゲット領域の空間周波数に応じて動的に変化することを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載の半導体装置。

[請求項10] タイミングコントローラであることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載の半導体装置。

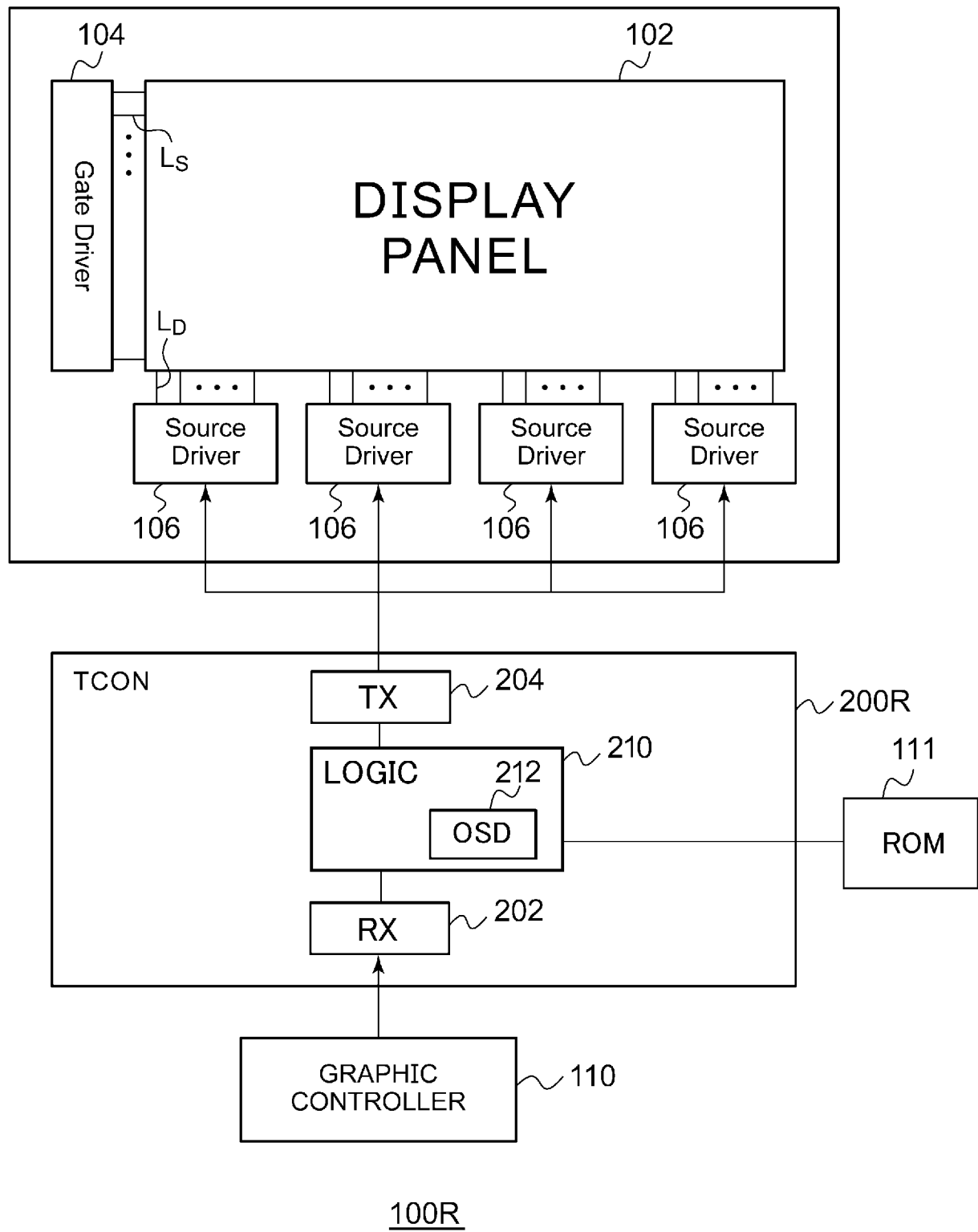
[請求項11] タイミングコントローラとソースドライバの機能を備えるワンチップドライバであることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載の半導体装置。

[請求項12] M入力、N出力 ($M \geq 1$ 、 $N \geq 1$) を有するブリッジ回路であることを特徴とする請求項1から8のいずれかに記載の半導体装置。

[請求項13] 請求項1から12のいずれかに記載の半導体装置を備えることを特徴とする車載用ディスプレイシステム。

[請求項14] 請求項1から12のいずれかに記載の半導体装置を備えることを特徴とする電子機器。

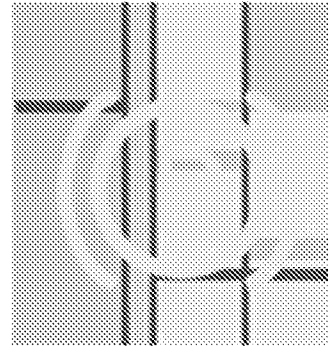
[図1]

従来技術

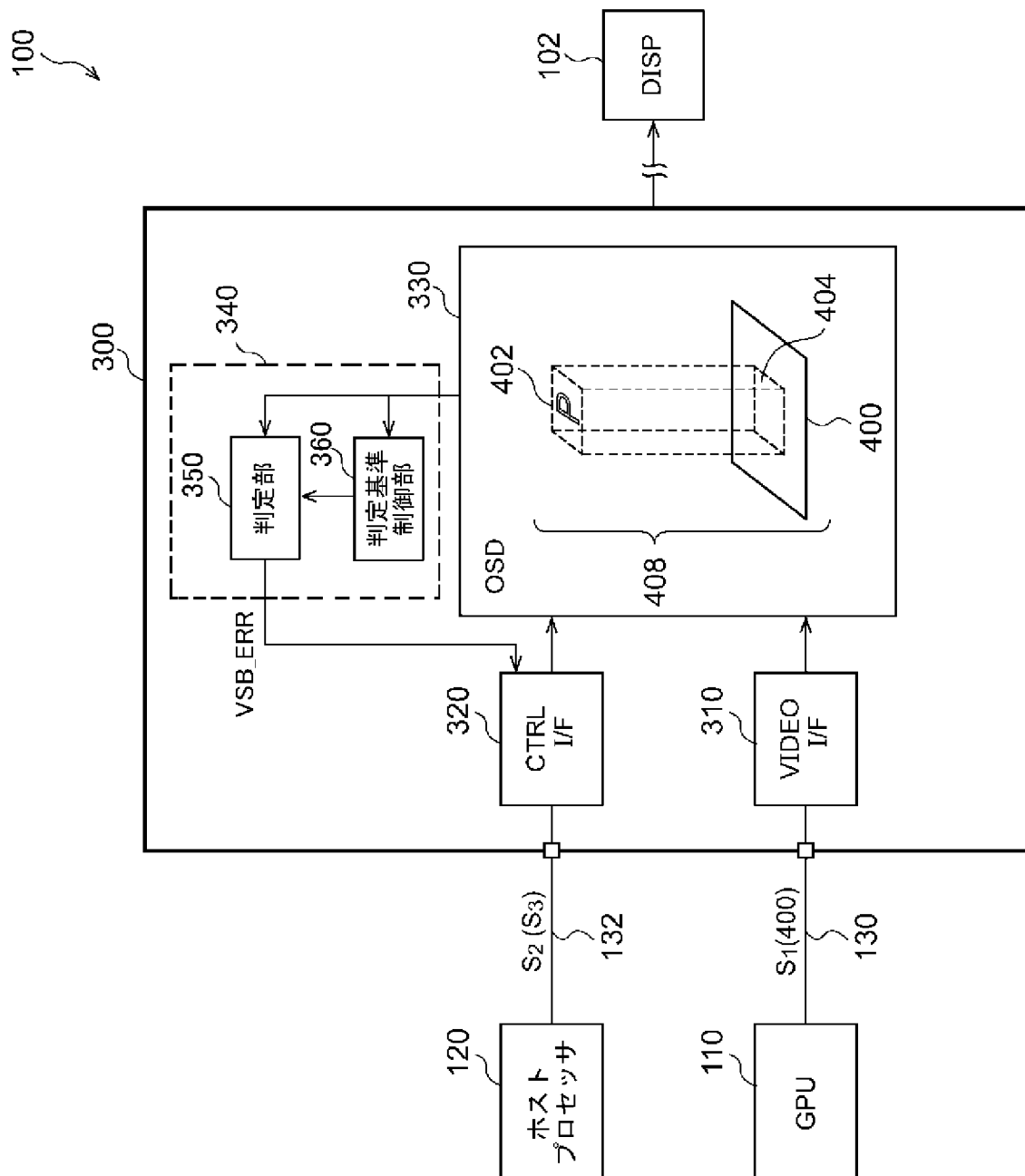
[図2]

(a)

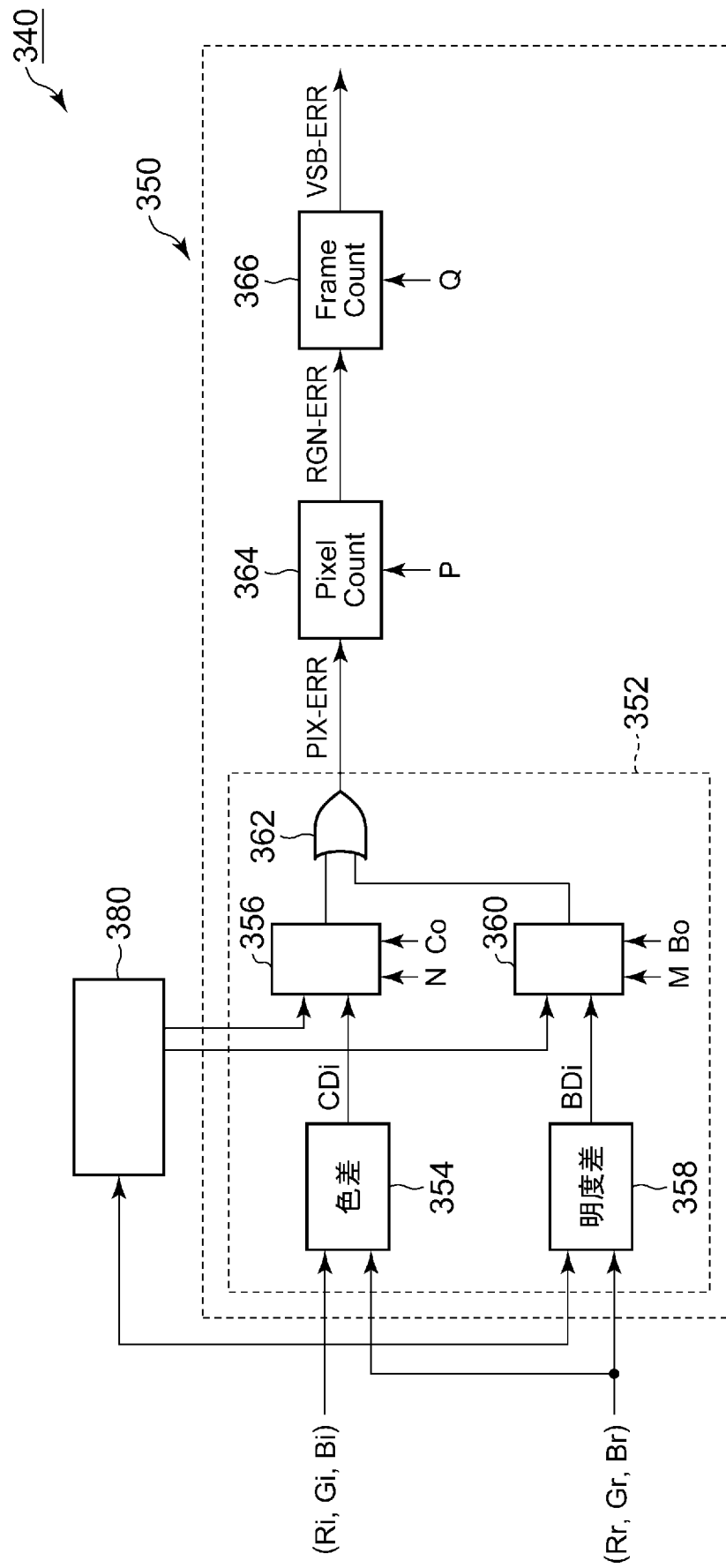
(b)



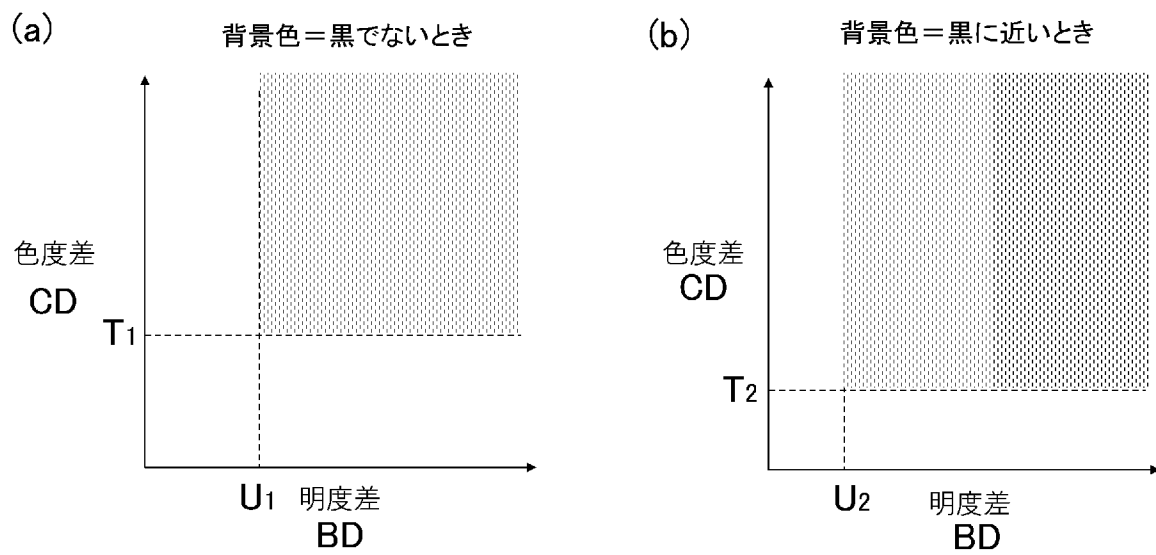
[図3]



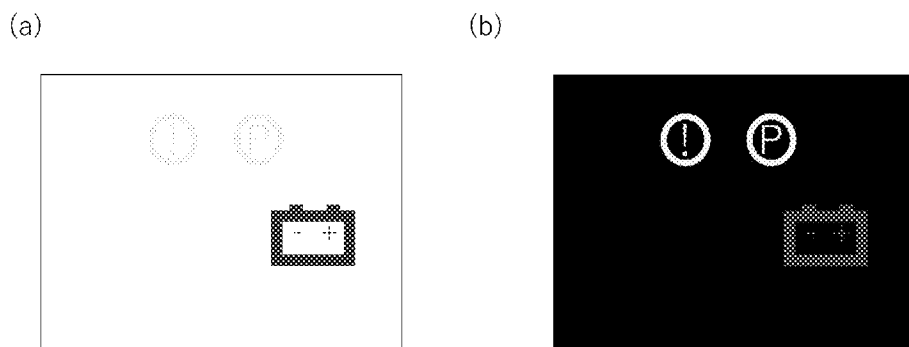
[図4]



[図5]

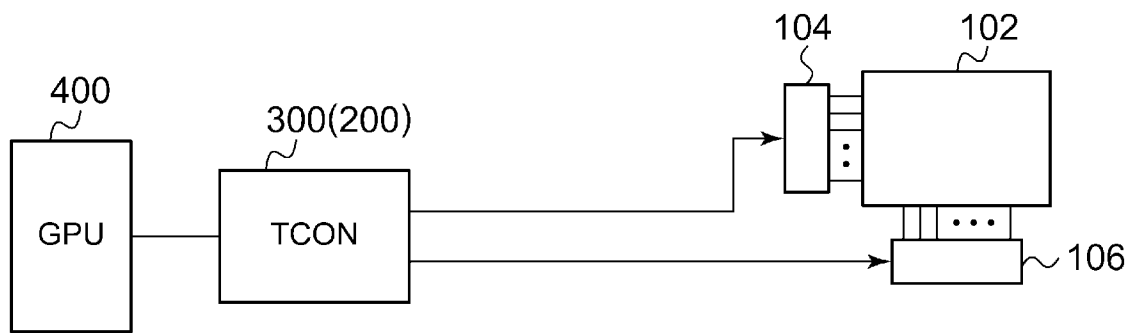


[図6]

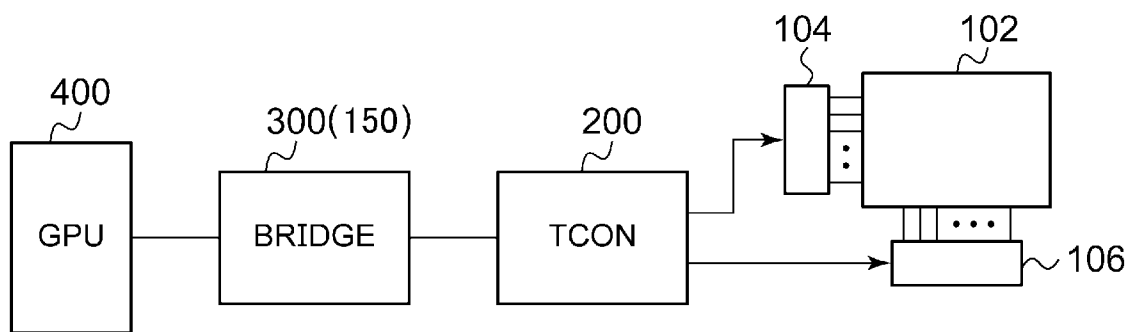


[図7]

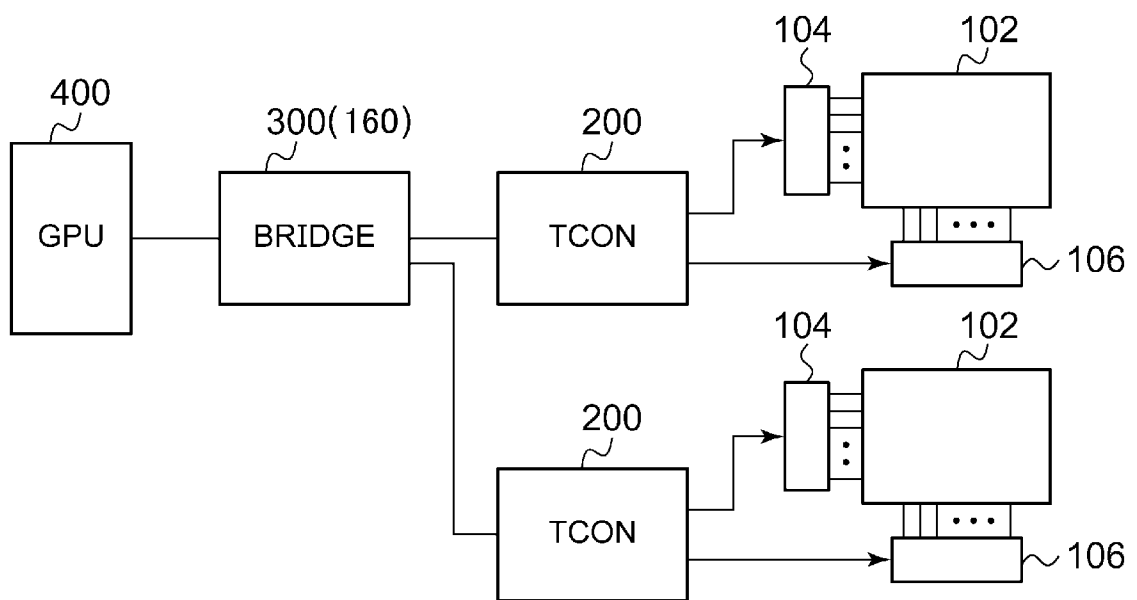
(a)



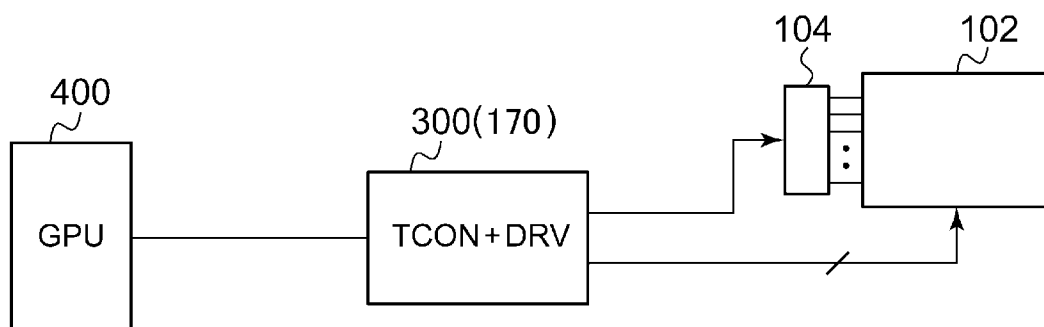
(b)



(c)

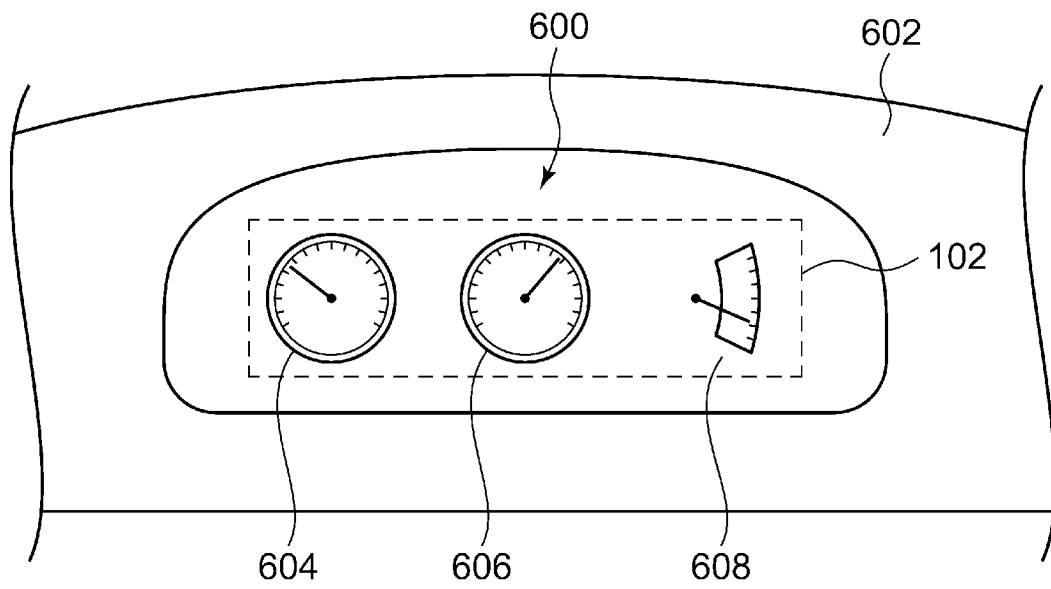


(d)

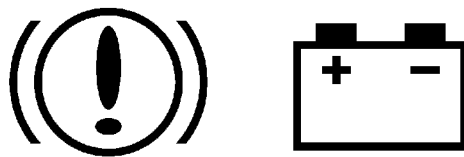


[図8]

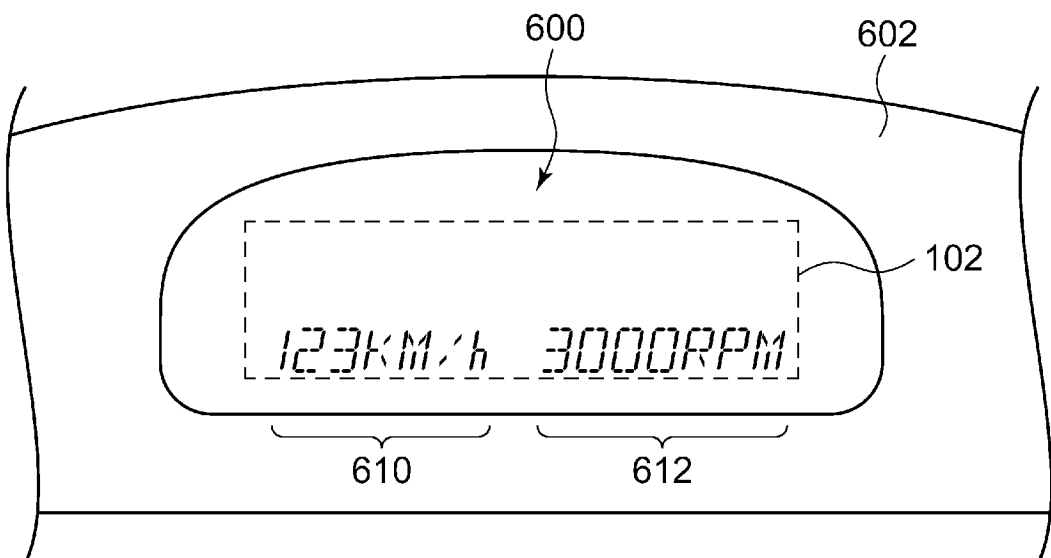
(a)



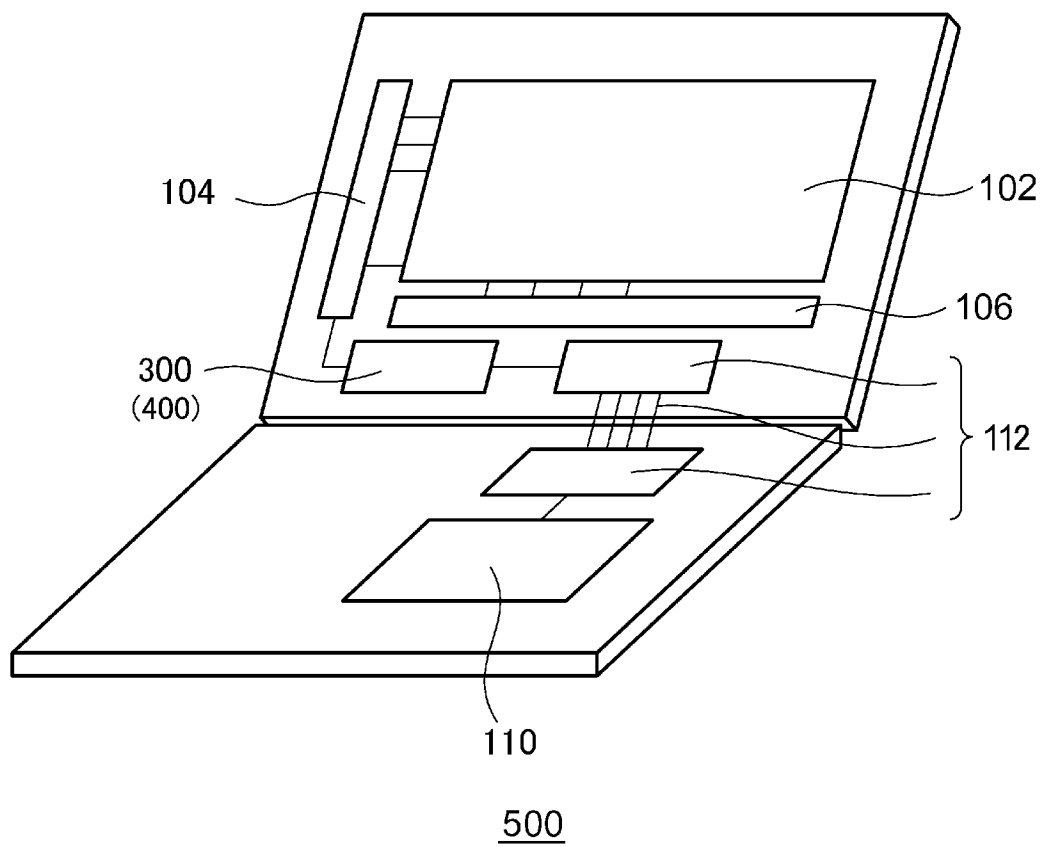
(b)



(c)



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/013320

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K 35/00(2006.01)i; G09G 5/00(2006.01)i; H04N 5/278(2006.01)i; H04N 5/66(2006.01)i; G06F 3/14(2006.01)i

FI: G09G5/00 530M; G09G5/00 X; G09G5/00 550A; H04N5/278; H04N5/66 D; G06F3/14 320B; B60K35/00 Z

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60K35/00; G09G5/00; H04N5/278; H04N5/66; G06F3/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms USed)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-131656 A (FUNAI ELECTRIC CO., LTD.) 09.05.2003 (2003-05-09) paragraphs [0014]-[0016],	1-2, 10-11, 13-14
Y	[0030]-[0031], [0041], fig. 1	12
X	JP 2013-182119 A (SHARP CORP.) 12.09.2013 (2013-09-12) paragraphs [0093]-[0126], fig. 1, 9-17	1-2, 10-11, 13-14
Y		12
X	JP 2013-109180 A (CANON INC.) 06.06.2013 (2013-06-06) paragraphs [0029]-[0034], fig. 5	1-4, 9-11, 13-14
Y		12
Y	JP 2013-516696 A (APPLE INC.) 13.05.2013 (2013-05-13) paragraph [0019], fig. 1	12
A	JP 2004-135009 A (ALPINE ELECTRONICS, INC.) 30.04.2004 (2004-04-30) entire text, all drawings	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, USe, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 june 2020 (12.06.2020)

Date of mailing of the international search report
23 June 2020 (23.06.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/013320

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-197300 A (FUNAI ELECTRIC CO., LTD.) 28.08.2008 (2008-08-28) entire text, all drawings	1-14
A	JP 2013-25077 A (SEIKO EPSON CORP.) 04.02.2013 (2013-02-04) entire text, all drawings	1-14
A	US 2017/0054939 A1 (LE HOLDINGS (BEIJING) CO., LTD.) 23.02.2017 (2017-02-23) entire text, all drawings	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2020/013320

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2003-131656 A	09 May 2003	US 2003/0081931 A1 paragraphs [0038]- [0040], [0073]- [0074], [0090], [0121]-[0123], fig. 1	
JP 2013-182119 A	12 Sep. 2013	US 2015/0009249 A1 paragraphs [0116]- [0149], fig. 1, 9-17	
JP 2013-109180 A	06 Jun. 2013	(Family: none)	
JP 2013-516696 A	13 May 2013	US 2011/0164045 A1 paragraph [0029], fig. 1	
		WO 2011/084829 A1	
		CN 102763082 A	
		KR 10-2012-0112721 A	
JP 2004-135009 A	30 Apr. 2004	(Family: none)	
JP 2008-197300 A	28 Aug. 2008	(Family: none)	
JP 2013-25077 A	04 Feb. 2013	US 2013/0021585 A1 entire text, all drawings	
US 2017/0054939 A1	23 Feb. 2017	WO 2017/032074 A1 CN 105657491 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60K 35/00(2006.01)i; G09G 5/00(2006.01)i; H04N 5/278(2006.01)i; H04N 5/66(2006.01)i; G06F 3/14(2006.01)i FI: G09G5/00 530M; G09G5/00 X; G09G5/00 550A; H04N5/278; H04N5/66 D; G06F3/14 320B; B60K35/00 Z		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B60K35/00; G09G5/00; H04N5/278; H04N5/66; G06F3/14		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2003-131656 A（船井電機株式会社）09.05.2003（2003-05-09） [0014]-[0016], [0030]-[0031], [0041], 図1	1-2, 10-11, 13-14
Y		12
X	JP 2013-182119 A（シャープ株式会社）12.09.2013（2013-09-12） [0093]-[0126], 図1, 9-17	1-2, 10-11, 13-14
Y		12
X	JP 2013-109180 A（キャノン株式会社）06.06.2013（2013-06-06） [0029]-[0034], 図5	1-4, 9-11, 13-14
Y		12
Y	JP 2013-516696 A（アップル インコーポレイテッド）13.05.2013（2013-05-13） [0019], 図1	12
A	JP 2004-135009 A（アルパイン株式会社）30.04.2004（2004-04-30） 全文全図	1-14
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 12.06.2020		国際調査報告の発送日 23.06.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 橋本 直明 21 9707 電話番号 03-3581-1101 内線 3273

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-197300 A (船井電機株式会社) 28.08.2008 (2008 - 08 - 28) 全文全図	1-14
A	JP 2013-25077 A (セイコーエプソン株式会社) 04.02.2013 (2013 - 02 - 04) 全文全図	1-14
A	US 2017/0054939 A1 (LE HOLDINGS (BEIJING) CO., LTD.) 23.02.2017 (2017 - 02 - 23) 全文全図	1-14

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/013320

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2003-131656	A	09.05.2003	US 2003/0081931 A1 [0038]-[0040], [0073]- [0074], [0090], [0121]- [0123], FIG.1	
JP	2013-182119	A	12.09.2013	US 2015/0009249 A1 [0116]-[0149], FIGS.1, 9-17	
JP	2013-109180	A	06.06.2013	(ファミリーなし)	
JP	2013-516696	A	13.05.2013	US 2011/0164045 A1 [0029], FIG.1 WO 2011/084829 A1 CN 102763082 A KR 10-2012-0112721 A	
JP	2004-135009	A	30.04.2004	(ファミリーなし)	
JP	2008-197300	A	28.08.2008	(ファミリーなし)	
JP	2013-25077	A	04.02.2013	US 2013/0021585 A1 全文全図	
US	2017/0054939	A1	23.02.2017	WO 2017/032074 A1 CN 105657491 A	