

(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
2016年7月14日(14.07.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/111072 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/232 (2006.01) H04N 7/18 (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01) H04N 9/07 (2006.01)
G08G 1/04 (2006.01) H04N 9/64 (2006.01)
H04N 5/225 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/079798
- (22) 国際出願日: 2015年10月22日(22.10.2015)
- (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 2015-002390 2015年1月8日(08.01.2015) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 星野 和弘 (HOSHINO, Kazuhiro); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 丸島 敏一 (MARUSHIMA, Toshikazu); 〒1600022 東京都新宿区新宿3-3-2 京王新宿三丁目第二ビル 5F クラフト国際特許事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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).

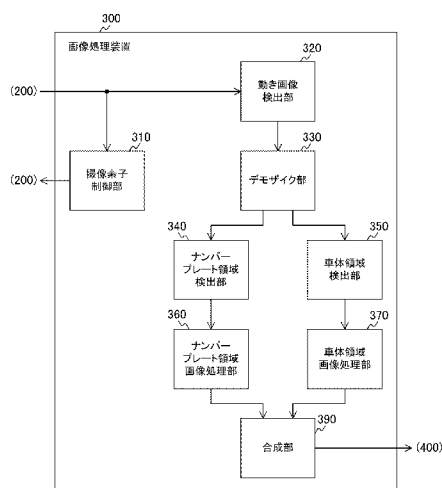
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGE PICKUP DEVICE, AND IMAGE PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 画像処理装置、撮像装置および画像処理方法

[図3]



- 300 Image processing device
310 Image pickup element control unit
320 Motion image detection unit
330 Demosaic unit
340 License plate region detection unit
350 Vehicle body region detection unit
360 License plate region image processing unit
370 Vehicle body region image processing unit
390 Synthesizing unit

(57) Abstract: The purpose of the present invention is, with respect to a surveillance camera, to improve the visibility of a license plate and the ability to reproduce the color of a vehicle body. In the present invention, a vehicle body region detection unit detects the vehicle body region of a vehicle from an image signal. A license plate region detection unit detects the license plate region of a vehicle from an image signal. A vehicle body region image processing unit performs processing of the image signal corresponding to the detected vehicle body region. A license plate region image processing unit performs processing, which is different from the processing of the image signal corresponding to the vehicle body region, of the image signal corresponding to the detected license plate region. A synthesizing unit synthesizes the processed image signal corresponding to the vehicle body region and the processed image signal corresponding to the license plate region.

(57) 要約: 監視カメラにおいてナンバープレートの視認性および車体の色の再現性を向上させる。車体領域検出部は、画像信号から車両の車体領域を検出する。ナンバープレート領域検出部は、画像信号から車両のナンバープレート領域を検出する。車体領域画像処理部は、検出された車体領域に対応する画像信号の処理を行う。ナンバープレート領域画像処理部は、検出されたナンバープレート領域に対応する画像信号に対して車体領域に対応する画像信号の処理とは異なる処理を行う。合成部は、処理された車体領域に対応する画像信号と処理されたナンバープレート領域に対応する画像信号とを合成する。

明 細 書

発明の名称： 画像処理装置、撮像装置および画像処理方法

技術分野

[0001] 本技術は、画像処理装置に関する。詳しくは、監視カメラに使用される画像処理装置、撮像装置および画像処理方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、車輛を対象とする監視装置として、車輛の特徴を取得して車輛を特定する監視装置が使用されている。例えば、車輛のナンバープレートの位置を検出して、このナンバープレートの位置に基づいて車体の色を取得し、車輛を特定する監視装置が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-201817号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述の従来技術では、検出したナンバープレートの位置は車体の色を特定する車体色判別エリアを設定するためにのみ使用される。すなわち、ナンバープレート領域については特段の処理を行っていない。このため、この従来技術では、車体の色のみが検出され、車輛の特定に欠かせないナンバープレートの読取りを改善する処理が行われていないという問題がある。

[0005] 本技術はこのような状況に鑑みて生み出されたものであり、ナンバープレートの読取りおよび車体の色の取得を容易にするため、ナンバープレートにおける視認性および車体における色の再現性を向上することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本技術は、上述の問題点を解消するためになされたものであり、その第1の側面は、画像信号から車輛の車体領域を検出する車体領域検出部と、上記画像信号から車輛のナンバープレート領域を検出するナンバープレート領域

検出部と、上記検出された上記車体領域に対応する上記画像信号の処理を行う車体領域画像処理部と、上記検出された上記ナンバープレート領域に対応する上記画像信号に対して上記車体領域に対応する上記画像信号の上記処理とは異なる処理を行うナンバープレート領域画像処理部と、上記処理された上記車体領域に対応する上記画像信号と上記処理された上記ナンバープレート領域に対応する上記画像信号とを合成する合成部とを具備する画像処理装置である。これにより、ナンバープレート領域に対応する画像信号と車体領域に対応する画像信号とは異なる処理が行われるという作用をもたらす。

[0007] また、この第1の側面において、上記ナンバープレート領域画像処理部は、上記ナンバープレート領域に対応する上記画像信号を上記ナンバープレート領域に対応する輝度信号に変換する輝度信号変換処理と上記輝度信号における画像のエッジ部分を強調するエッジ強調処理とを行ってもよい。これにより、ナンバープレート領域に対応する輝度信号における画像のエッジ部分が強調されるという作用をもたらす。

[0008] また、この第1の側面において、上記ナンバープレート領域画像処理部は、上記ナンバープレート領域に対応する上記画像信号を上記ナンバープレート領域に対応する輝度信号に変換する輝度信号変換処理と同一フレームに属する上記輝度信号の高周波成分を減衰させることにより上記輝度信号のノイズを除去する2次元ノイズリダクション処理とを行ってもよい。これにより、ナンバープレート領域に対応する輝度信号における画像のノイズが除去されるという作用をもたらす。

[0009] また、この第1の側面において、上記車体領域画像処理部は、上記車体領域に対応する上記画像信号を上記車体領域に対応する輝度信号および色差信号に変換する輝度および色差信号変換処理と連続する複数のフレームに属する上記輝度信号および上記色差信号を用いて上記輝度信号および上記色差信号のノイズを除去する3次元ノイズリダクション処理とを行ってもよい。これにより、車体領域に対応する輝度信号および色差信号のノイズが除去されるという作用をもたらす。

[0010] また、この第1の側面において、上記画像信号は、赤色光と緑色光と青色光と赤外光とに対応するそれぞれの画像信号を備え、上記車体領域画像処理部は、上記車体領域に対応する上記画像信号に含まれる赤色光と緑色光と青色光とに対応するそれぞれの画像信号の処理を行い、上記ナンバープレート領域画像処理部は、上記ナンバープレート領域に対応する上記画像信号に含まれる赤外光に対応する画像信号の処理を行ってもよい。これにより、車体領域に対応する画像信号に含まれる赤色光と緑色光と青色光とに対応するそれぞれの画像信号について上記車体領域画像処理部による処理が行われ、ナンバープレート領域に対応する画像信号に含まれる赤外光に対応する画像信号について上記ナンバープレート領域画像処理部による処理が行われるという作用をもたらす。

[0011] また、この第1の側面において、上記画像信号は、白色光に対応する画像信号をさらに備え、上記車体領域画像処理部は、上記車体領域に対応する上記画像信号に含まれる赤色光と緑色光と青色光と白色光とに対応するそれぞれの画像信号の処理を行ってもよい。これにより、車体領域に対応する画像信号に含まれる赤色光と緑色光と青色光と白色光とに対応するそれぞれの画像信号について上記車体領域画像処理部による処理が行われるという作用をもたらす。

[0012] また、この第1の側面において、上記画像信号は、赤色光と緑色光と青色光と赤外光とに対応するそれぞれの画像信号を備え、上記画像信号に含まれる赤外光に対応する画像信号が飽和しているか否かを検出する飽和検出部をさらに具備し、上記ナンバープレート領域画像処理部は、上記飽和検出部が上記赤外光に対応する画像信号が飽和していないことを検出した場合には上記ナンバープレート領域に対応する上記画像信号に含まれる赤外光に対応する画像信号の処理を行い、上記飽和検出部が上記赤外光に対応する画像信号が飽和していることを検出した場合には上記ナンバープレート領域に対応する上記画像信号に含まれる赤色光と緑色光と青色光とに対応するそれぞれの画像信号の処理を行ってもよい。これにより、ナンバープレート領域画像処

理部は、赤外光に対応する画像信号が飽和していない場合には赤外光に対応する画像信号について処理を行い、赤外光に対応する画像信号が飽和している場合には赤色光と緑色光と青色光とに対応するそれぞれの画像信号について処理を行うという作用をもたらす。

[0013] また、本技術の第2の側面は、画像信号を生成する撮像素子と、上記画像信号から車輛の車体領域を検出する車体領域検出部と、上記画像信号から車輛のナンバープレート領域を検出するナンバープレート領域検出部と、上記検出された上記車体領域に対応する上記画像信号の処理を行う車体領域画像処理部と、上記検出された上記ナンバープレート領域に対応する上記画像信号に対して上記車体領域に対応する上記画像信号の上記処理とは異なる処理を行うナンバープレート領域画像処理部と、上記処理された上記車体領域に対応する上記画像信号と上記処理された上記ナンバープレート領域に対応する上記画像信号とを合成する合成部とを具備する撮像装置である。これにより、ナンバープレート領域に対応する画像信号と車体領域に対応する画像信号とには異なる処理が行われるという作用をもたらす。

[0014] また、本技術の第3の側面は、画像信号から車輛の車体領域を検出する車体領域検出手順と、上記画像信号から車輛のナンバープレート領域を検出するナンバープレート領域検出手順と、上記検出された上記車体領域に対応する上記画像信号の処理を行う車体領域画像処理手順と、上記検出された上記ナンバープレート領域に対応する上記画像信号に対して上記車体領域に対応する上記画像信号の上記処理とは異なる処理を行うナンバープレート領域画像処理手順と、上記処理された上記車体領域に対応する上記画像信号と上記処理された上記ナンバープレート領域に対応する上記画像信号とを合成する合成手順とを具備する画像処理方法である。これにより、ナンバープレート領域に対応する画像信号と車体領域に対応する画像信号とには異なる処理が行われるという作用をもたらす。

発明の効果

[0015] 本技術によれば、ナンバープレートにおける視認性および車体における色

の再現性を向上させることにより、ナンバープレートの読取りおよび車体の色の取得が容易になるという優れた効果を奏し得る。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]本技術の実施の形態における撮像装置の構成例を示す図である。
- [図2]本技術の実施の形態における撮像素子200の構成例を示す図である。
- [図3]本技術の第1の実施の形態における画像処理装置300の構成例を示す図である。
- [図4]本技術の第1の実施の形態におけるデモザイク処理を示す図である。
- [図5]本技術の第1の実施の形態におけるナンバープレート領域画像処理部360の構成例を示す図である。
- [図6]本技術の第1の実施の形態における2次元ノイズリダクション処理を示す図である。
- [図7]本技術の第1の実施の形態における車体領域画像処理部370の構成例を示す図である。
- [図8]本技術の第1の実施の形態における3次元ノイズリダクション処理を示す図である。
- [図9]本技術の第1の実施の形態における合成処理を示す図である。
- [図10]本技術の第1の実施の形態における画像表示例を示す図である。
- [図11]本技術の第1の実施の形態における画像処理手順の一例を示す図である。
- [図12]本技術の第1の実施の形態における車体およびナンバープレート領域処理の処理手順の一例を示す図である。
- [図13]本技術の第1の実施の形態における車体領域画像処理の処理手順の一例を示す図である。
- [図14]本技術の第1の実施の形態におけるナンバープレート領域画像処理の処理手順の一例を示す図である。

[図15]本技術の第2の実施の形態における画像処理装置300の構成例を示す図である。

[図16]本技術の第2の実施の形態におけるナンバープレート領域画像処理部360の構成例を示す図である。

[図17]本技術の第2の実施の形態におけるナンバープレート領域画像処理の処理手順の一例を示す図である。

[図18]本技術の第3の実施の形態における合成処理を示す図である。

[図19]本技術の第4の実施の形態におけるデモザイク処理を示す図である。

[図20]本技術の第4の実施の形態におけるデモザイク処理を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態と称する）について説明する。説明は以下の順序により行う。

1. 第1の実施の形態（赤外光信号によりナンバープレート領域の画像を処理する場合の例）

2. 第2の実施の形態（赤外光信号または可視光信号によりナンバープレート領域の画像を処理する場合の例）

3. 第3の実施の形態（ナンバープレートの色を表示する場合の例）

4. 第4の実施の形態（白色光に対応する画素を有する撮像素子を使用する場合の例）

5. 変形例

[0018] <1. 第1の実施の形態>

[撮像装置の構成]

図1は、本技術の実施の形態における撮像装置の構成例を示す図である。同図における撮像装置10は、レンズ100と、撮像素子200と、画像処理装置300と、画像信号出力部400と、赤外光照射部500と、制御部600とを備えている。

[0019] レンズ100は、撮像素子200に対して光学的に被写体を結像するものである。撮像素子200は、レンズ100によって結像された光学画像を画

像信号に変換し、出力するものである。この撮像素子200は、光学画像が結像される面に画像信号を生成する画素が2次元に配置されて構成されている。この画素から出力される画像信号には可視光成分に対応する可視光信号および赤外光成分に対応する赤外信号が含まれる。

[0020] このような画素を有する撮像素子200として、次のような撮像素子を使用することができる。例えば、赤色光と赤外光に対応する画像信号を出力する画素、緑色光と赤外光に対応する画像信号を出力する画素、青色光と赤外光に対応する画像信号を出力する画素および赤外光に対応する画像信号を出力する画素を有する撮像素子を使用することができる。また、例えば、これらの画素に白色光と赤外光に対応する画像信号を出力する画素を加えた合計5種の画素を有する撮像素子を使用することもできる。

[0021] 以下、赤色光と赤外光に対応する画像信号、緑色光と赤外光に対応する画像信号および青色光と赤外光に対応する画像信号をそれぞれR+IR信号、G+IR信号およびB+IR信号と称する。また、白色光と赤外光に対応する画像信号および赤外光に対応する画像信号をそれぞれW+IR信号およびIR信号と称する。さらに、R+IR信号、G+IR信号、B+IR信号、W+IR信号およびIR信号を出力する画素をそれぞれR+IR画素、G+IR画素、B+IR画素、W+IR画素およびIR画素と称する。このように異なる光に対応した画素として構成するために、各画素にはカラーフィルタが備えられている。このカラーフィルタの分光特性を特定の光に対応させて、上述した4種または5種の画素を構成している。

[0022] 画像処理装置300は、画像信号を処理するものである。この画像処理装置300は、撮像素子200が出力した画像信号を輝度信号および色差信号に変換し、これらの信号を処理して出力する。

[0023] 画像信号出力部400は、画像処理装置300により処理された画像信号を撮像装置10の外部に出力するものである。この画像信号出力部400は、撮像装置10が接続される信号線インターフェースの規格に適合するように画像信号を変換して出力する。

[0024] 制御部600は、撮像装置10の全体を制御するものである。赤外光照射部500は、被写体に赤外光を照射するものである。この赤外光照射部500は、制御部600により制御される。

[0025] [撮像素子の構成]

図2は、本技術の実施の形態における撮像素子200の構成例を示す図である。同図は、撮像素子200の画面上の画素201の配置を表したものである。なお、画素201に記載された記号は、画素201の種類を表すものである。R+IR、G+IR、B+IR、W+IRおよびIRと表記された画素は、それぞれR+IR画素、G+IR画素、B+IR画素、W+IR画素およびIR画素を表している。これらの画素が画面上に一定の規則に基づいて配置されている。

[0026] 同図におけるaは、R+IR画素、G+IR画素およびB+IR画素のベイヤー配列において、2つあるG+IR画素の一方をIR画素に置き換えたものである。赤、緑および青に対応する画素がバランスよく配置されており、色再現性が高い配列となる。同図におけるbは、G+IR画素の市松配列において、G+IR画素の画素位置以外においてR+IR画素、B+IR画素およびIR画素が配置されたものである。緑に対応する画素が多いため、解像度の高い配列となる。同図におけるcは、IR画素の市松配列において、IR画素の画素位置以外においてR+IR画素、G+IR画素およびB+IR画素が配置されたものである。IR画素が多く配置されており、赤外光に対する解像度が高い配列となる。同図におけるdは、W+IR画素の市松配列において、W+IR画素の画素位置以外においてR+IR画素、G+IR画素、B+IR画素およびIR画素が配置されたものである。白に対応する画素が多く配置されており、感度が高い配列となる。

[0027] なお、本技術の第1の実施の形態における撮像素子200としては、同図におけるa乃至cに挙げたR+IR画素、G+IR画素、B+IR画素およびIR画素を有する撮像素子を想定する。

[0028] [画像処理装置の構成]

図3は、本技術の第1の実施の形態における画像処理装置300の構成例を示す図である。この画像処理装置300は、撮像素子制御部310と、動き画像検出部320と、デモザイク部330と、ナンバープレート領域検出部340とを備えている。また、この画像処理装置300は、ナンバープレート領域画像処理部360と、車体領域検出部350と、車体領域画像処理部370と、合成部390とをさらに備えている。

[0029] 撮像素子制御部310は、撮像素子200の制御を行うものである。この撮像素子制御部310は、撮像素子200に対して、フォーカス制御、露出制御、画像信号の出力制御等を行う。

[0030] 動き画像検出部320は、撮像素子200から出力された画像信号において動きのある画像領域を検出するものである。この動きのある画像領域の検出には、公知の方法、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) 等において使用されるブロックマッチングによる方法を使用することができる。

[0031] デモザイク部330は、デモザイク処理を行うものである。このデモザイク処理は、撮像素子200から出力された単色の画像信号に対して不足する画像信号を補間するものである。このデモザイク処理により、1画素当たりの画像信号は、R+I R信号、G+I R信号、B+I R信号およびI R信号の4つに増加することになる。また、デモザイク部330は、R+I R信号、G+I R信号およびB+I R信号から赤外光成分を除去する赤外光成分除去処理をさらに行う。ここで、R+I R信号、G+I R信号およびB+I R信号から赤外光成分が除去された信号をそれぞれR信号、G信号およびB信号と称する。この赤外光成分除去処理は、例えば、次式のように行うことができる。

$$R = R_{+I R} - I R$$

$$G = G_{+I R} - I R$$

$$B = B_{+I R} - I R$$

ただし、R、G、BおよびI Rは、それぞれR信号、G信号、B信号およびI R信号を表している。R_{+I R}、G_{+I R}およびB_{+I R}は、それぞれR+I R信

号、G + I R 信号およびB + I R 信号を表している。

[0032] 車体領域検出部 350 は、動き画像検出部 320 により検出された動きのある画像領域から車体領域を検出するものである。この車体領域の検出には、公知の方法、例えば、車体の画像を濃淡画像で表した濃淡テンプレートを保持し、入力された画像および濃淡テンプレートのパターンマッチングを行うことにより、車体領域を検出する方法を用いることができる。

[0033] ナンバープレート領域検出部 340 は、動き画像検出部 320 により検出された動きのある画像領域からナンバープレート領域を検出するものである。このナンバープレート領域の検出には、公知の方法を使用することができる。例えば、車体の画像信号を 2 値化した画像を生成し、この画像の領域においてナンバープレート特有のパターン配列に一致する部分を検索することにより、ナンバープレート位置を検出する方法を用いることができる。

[0034] 車体領域画像処理部 370 は、車体領域検出部 350 が検出した車体領域に対応する画像信号を処理するものである。この車体領域画像処理部 370 は、車体における色の再現性を向上させる処理を行う。この車体領域画像処理の詳細については後述する。

[0035] ナンバープレート領域画像処理部 360 は、ナンバープレート領域検出部 340 により検出されたナンバープレート領域に対応する画像信号を処理するものである。このナンバープレート領域画像処理部 360 は、上述の車体領域画像処理部 370 における処理とは異なる処理を行う。すなわち、ナンバープレートにおける視認性を向上させる処理を行う。このナンバープレート領域画像処理の詳細については後述する。

[0036] 合成部 390 は、車体領域画像処理部 370 およびナンバープレート領域画像処理部 360 により処理された画像信号を合成するものである。

[0037] なお、上述した画像処理装置 300 における各処理は、これらの処理を行うハードウェアにより実現することができる。また、マイコンや DSP を搭載し、ソフトウェアによる処理として実現してもよい。

[0038] [デモザイク処理]

図4は、本技術の第1の実施の形態におけるデモザイク処理を示す図である。同図は、画素202に対してデモザイク処理を行う場合を表したものである。この画素202は、B+I R画素であり、B+I R信号を出力する。この画素202の画素位置に、他の色に対応する画像信号を補間する。同図におけるaは、画素202に対してG+I R信号を補間する場合の例である。画素202の左右に配置されたG+I R画素におけるG+I R信号の平均値を画素202におけるG+I R信号にする。同図におけるbは、画素202に対してI R信号を補間する場合の例である。画素202の上下に配置されたI R画素におけるI R信号の平均値を画素202におけるI R信号にする。同図におけるcは、画素202に対してR+I R信号を補間する場合の例である。画素202の斜め方向において画素202と隣接するR+I R信号の平均値を画素202におけるR+I R信号にする。このように、同図におけるデモザイク処理は、隣接する画素の画像信号のみを用いて補間を行う。このデモザイク処理の後、赤外光成分除去処理が行われる。

[0039] [ナンバープレート領域画像処理部]

図5は、本技術の第1の実施の形態におけるナンバープレート領域画像処理部360の構成例を示す図である。このナンバープレート領域画像処理部360は、輝度信号変換部362と、エッジ強調部363と、2次元ノイズリダクション部364とを備えている。

[0040] 輝度信号変換部362は、ナンバープレート領域に対応する画像信号のうちI R信号を輝度信号（Y信号）に変換するものである。この変換は、次式のように行う。

$$Y = I R$$

ただし、YおよびI RはそれぞれY信号およびI R信号を表す。このように、輝度信号変換部362は、ナンバープレート領域のI R信号をY信号に変換している。色差信号を使用していないため、ナンバープレート領域画像処理後のナンバープレート領域の画像は、モノクロの画像になる。

[0041] エッジ強調部363は、ナンバープレート領域のY信号に対してエッジ強

調処理を行うものである。なお、同図における Y_edge 信号は、エッジ強調処理が行われた Y 信号を表している。このエッジ強調処理は、画像のエッジ部分を強調する処理である。このエッジ強調処理には、公知の方法を用いることができる。例えば、画像からエッジ部分を検出し、この検出されたエッジ部分の輝度を高めることによりエッジ部分を強調する方法を用いることができる。

[0042] 2次元ノイズリダクション部364は、 Y_edge 信号に対して2次元ノイズリダクション処理を行うものである。なお、同図における Y_nr2 信号は、2次元ノイズリダクション処理が行われた Y 信号を表している。ここで、ノイズリダクション処理とは、重畳しているノイズの除去を行う処理である。また、2次元ノイズリダクション処理は、同一フレームに属する画像信号の高周波成分を減衰させることによりノイズを除去する処理である。

[0043] [2次元ノイズリダクション処理]

図6は、本技術の第1の実施の形態における2次元ノイズリダクション処理を示す図である。同図においては、2次元ノイズリダクション処理としてイプシロンフィルタを使用した場合を例示する。同図における a は、2次元ノイズリダクション処理のブロック図を表したものである。なお、入力信号線303には Y 信号が入力される。この入力された信号をハイパスフィルタ304およびイプシロンフィルタ306に通すことにより、入力信号から高周波成分が分離される。なお、イプシロンフィルタ306は、入力された信号に対して所定のレベルを超える信号の除去を行うフィルタである。次に、減算器308により、この分離された高周波成分を入力信号から減算する。これにより、ノイズが除去される。

[0044] この様子を同図における b に表した。なお、信号線305および307は、それぞれハイパスフィルタ304およびイプシロンフィルタ306の出力に接続された信号線である。また、出力信号線309は、2次元ノイズリダクション部364の出力に接続された信号線である。この2次元ノイズリダクション処理は、後述する3次元ノイズリダクション処理と比較して、ノイ

ズ除去能力は劣るものの、画像のエッジ部分のぼけが比較的少なく、視認性の低下を防ぐことができる。なお、本技術の第1の実施の形態においては、これ以外の2次元ノイズリダクション処理、例えば、バイラテラルフィルタによる処理や平滑化による処理を使用することもできる。

[0045] エッジ強調処理や2次元ノイズリダクション処理により、ナンバープレート領域の画像を、モノクロながら視認性が向上された画像にすることができる。

[0046] [車体領域画像処理部]

図7は、本技術の第1の実施の形態における車体領域画像処理部370の構成例を示す図である。この車体領域画像処理部370は、輝度色差信号変換部372と、2次元ノイズリダクション部374と、3次元ノイズリダクション部375とを備えている。

[0047] 輝度色差信号変換部372は、車体領域に対応する画像信号のうちR、GおよびB信号を輝度信号（Y信号）および色差信号（CbおよびCr信号）に変換するものである。なお、Cb信号はB信号とY信号との差分に基づく信号であり、Cr信号はR信号とY信号との差分に基づく信号である。この変換は、次式のように行うことができる。

$$Y = 0.2990 \times R + 0.5870 \times G + 0.1140 \times B$$

$$Cb = -0.1690 \times R - 0.3316 \times G + 0.5000 \times B$$

$$Cr = 0.5000 \times R - 0.4186 \times G - 0.0813 \times B$$

[0048] 2次元ノイズリダクション部374は、前述した2次元ノイズリダクション処理を行うものである。この2次元ノイズリダクション部374は、輝度色差信号変換部372から出力されたY、CbおよびCr信号に対して2次元ノイズリダクション処理を行う。なお、同図のY_{nr2}、Cb_{nr2}およびCr_{nr2}信号は、それぞれ2次元ノイズリダクション処理が行われたY、CbおよびCr信号を表している。

[0049] 3次元ノイズリダクション部375は、3次元ノイズリダクション処理を行うものである。この3次元ノイズリダクション部375は、2次元ノイズ

リダクション部374から出力された Y_nr2 、 Cb_nr2 および Cr_nr2 信号に対して、3次元ノイズリダクション処理を行う。この3次元ノイズリダクション処理は、連続する複数のフレームに属する画像信号を用いてノイズの除去を行う処理である。なお、同図の Y_nr3 、 Cb_nr3 および Cr_nr3 信号は、それぞれ3次元ノイズリダクション処理が行われた Y 、 Cb および Cr 信号を表している。

[0050] [3次元ノイズリダクション処理]

図8は、本技術の第1の実施の形態における3次元ノイズリダクション処理を示す図である。同図における画像701乃至703は、車体領域に対応する画像である。同図に表したように、 K 個の連続するフレームの車体領域に対応する画像の画像信号が加算器378によって加算される。その後、除算器379により、加算した画像信号数である K で除算され、出力画像704が生成される。これにより、ランダムに発生したノイズ成分を平均化してノイズ除去を行うことができる。3次元ノイズリダクション処理は、加算する画像信号数 K が大きいほど、ノイズ除去の効果が高まる性質があり、2次元ノイズリダクション処理よりも高いノイズ除去能力にすることができる。一方、加算する画像信号数 K が大きいほど画像が平準化され、画像がぼやける等画質が低下するという問題がある。しかし、車体領域に関しては、色の再現が可能であれば、多少の画質の低下は許容できるため、問題にはならない。

[0051] また、動きのある画像に対して3次元ノイズリダクション処理を行う場合にも、同様に画質が低下する。そこで、車体の動きを補償して、上述の加算を行うことにより、画質の低下を防ぐことができる。この動き補償については、公知の方法、例えば、MPEGに使用される動き補償方法を使用することができる。

[0052] これら2次元ノイズリダクション処理および3次元ノイズリダクション処理により、車体領域の画像を、色再現性が向上された画像にすることができる。

[0053] [合成処理]

図9は、本技術の第1の実施の形態における合成処理を示す図である。同図は、画像処理装置300の各部における画像信号の様子と合成部390における合成処理を表したものである。車輻を含む画像705を構成する画像信号が動き画像検出部320に入力され、動きのある画像706に対応する画像信号が出力される。この画像信号は、車体領域検出部350および車体領域画像処理部370により処理されて、車体における色の再現性を向上させた画像707に対応する画像信号になる。これと平行して、動きのある画像706に対応する画像信号は、ナンバープレート領域検出部340およびナンバープレート領域画像処理部360により処理されて、ナンバープレートにおける視認性を向上させた画像708に対応する画像信号になる。

[0054] これら2つの画像信号が合成部390により合成されて出力される。なお、画像709は合成後の画像を表している。この合成部390による合成は、例えば、次のように行うことができる。入力画像705を背景画像とし、この画像に車体領域の画像707およびナンバープレート領域の画像708を重ね合わせて、画像709を合成する。これにより、車体領域について色再現性を向上させた画像とナンバープレート領域について視認性を向上させた画像とが同一の画像に表されることになる。なお、ナンバープレート領域検出部340においてナンバープレート領域が検出されない場合には、合成部390は、車体領域の画像707のみを背景画像に重ね合わせて合成を行う。

[0055] [画像の表示]

図10は、本技術の第1の実施の形態における画像表示例を示す図である。同図におけるaは、画像表示領域711および画像情報表示領域712を含む画像表示の例を表したものである。画像表示領域711は、合成部390により出力された画像信号により構成された画像を表示する領域であり、車体領域画像処理部370により処理された画像715とナンバープレート領域画像処理部360により処理された画像716とを含んだ画像が表示さ

れる。画像情報表示領域 7 1 2 は、日付等の情報を表示する領域である。同図における b は、同図における a の表示に対して、さらにナンバープレート表示領域 7 1 3 を付加した表示の例を表している。このナンバープレート表示領域 7 1 3 には、画像 7 1 6 を拡大した画像 7 1 4 が表示されている。このため、同図における b の表示では、ナンバープレートの文字列の読取りが容易な構成になっている。

[0056] [画像処理手順]

図 1 1 は、本技術の第 1 の実施の形態における画像処理手順の一例を示す図である。画像処理装置 3 0 0 は、撮像素子 2 0 0 から 1 フレームの画像信号が入力されると、本処理を開始する。まず、動き画像検出部 3 2 0 が入力された画像信号から動きのある画像領域を検出する（ステップ S 9 0 1）。この際、動きのある画像領域が検出されない場合には（ステップ S 9 0 2 : N o）、画像処理装置 3 0 0 は、ステップ S 9 0 6 の処理に移行し、入力された画像信号を画像信号出力部 4 0 0 に対して出力する（ステップ S 9 0 6）。

[0057] 一方、動きのある画像領域が検出された場合には（ステップ S 9 0 2 : Y e s）、車体領域検出部 3 5 0 が、車体領域の検出を行う（ステップ S 9 0 3）。この際、車体領域が検出されない場合には（ステップ S 9 0 4 : N o）、画像処理装置 3 0 0 は、ステップ S 9 0 6 の処理に移行し、入力された画像信号を画像信号出力部 4 0 0 に対して出力する（ステップ S 9 0 6）。

[0058] 一方、車体領域が検出された場合には（ステップ S 9 0 4 : Y e s）、ナンバープレート領域検出部 3 4 0 がナンバープレート領域の検出を行う（ステップ S 9 0 5）。次に、画像処理装置 3 0 0 は、車体およびナンバープレート領域処理を行い（ステップ S 9 1 0）、ステップ S 9 0 6 の処理に移行する。ステップ S 9 0 6 において、画像処理装置 3 0 0 は、ステップ S 9 1 0 により得られた画像を画像信号出力部 4 0 0 に対して出力する（ステップ S 9 0 6）。その後、画像処理装置 3 0 0 は、画像処理を終了する。

[0059] [車体およびナンバープレート領域処理]

図 1 2 は、本技術の第 1 の実施の形態における車体およびナンバープレート領域処理の処理手順の一例を示す図である。同図の処理は、図 1 1 において説明したステップ S 9 1 0 に対応する処理である。まず、車体領域画像処理部 3 7 0 が車体領域画像処理を行う（ステップ S 9 2 0）。次に、ナンバープレート領域画像処理部 3 6 0 が、ナンバープレート領域画像処理を行う（ステップ S 9 3 0）。次に、合成部 3 9 0 が車体領域画像処理およびナンバープレート領域画像処理により処理された画像を合成する（ステップ S 9 1 3）。この際、ナンバープレート領域検出部 3 4 0 においてナンバープレート領域が検出されない場合には、合成部 3 9 0 は、車体領域画像処理により処理された画像により合成を行う。その後、画像処理装置 3 0 0 は、車体およびナンバープレート領域処理を終了する。

[0060] [車体領域画像処理]

図 1 3 は、本技術の第 1 の実施の形態における車体領域画像処理の処理手順の一例を示す図である。同図の処理は、図 1 2 において説明したステップ S 9 2 0 に対応する処理である。まず、車体領域画像処理部 3 7 0 は、R、G および B 信号を輝度信号および色差信号に変換する（ステップ S 9 2 3）。次に、車体領域画像処理部 3 7 0 は、2 次元ノイズリダクション処理を行う（ステップ S 9 2 5）。次に、車体領域画像処理部 3 7 0 は、3 次元ノイズリダクション処理を行い（ステップ S 9 2 6）、車体領域画像処理を終了する。

[0061] [ナンバープレート領域画像処理]

図 1 4 は、本技術の第 1 の実施の形態におけるナンバープレート領域画像処理の処理手順の一例を示す図である。同図の処理は、図 1 2 において説明したステップ S 9 3 0 に対応する処理である。まず、ナンバープレート領域画像処理部 3 6 0 は、I R 信号を輝度信号に変換する（ステップ S 9 3 2）。次に、ナンバープレート領域画像処理部 3 6 0 は、エッジ強調処理を行う（ステップ S 9 3 4）。次に、ナンバープレート領域画像処理部 3 6 0 は、2 次元ノイズリダクション処理を行い（ステップ S 9 3 5）、ナンバープレ

ート領域画像処理を終了する。

[0062] このように、本技術の第1の実施の形態によれば、ナンバープレートにおける視認性および車体における色の再現性を向上させることができ、監視対象である車輛の特定を容易にすることができる。また、可視光と赤外光の両方に対応する撮像素子200を使用し、可視光信号と赤外光信号とを分離して処理することにより、単一の撮像素子による撮像装置10を構成することができる。これにより、撮像装置10の構成を簡素化することができる。

[0063] [変形例]

上述の実施の形態では、ナンバープレート領域検出部340は、デモザイク部330により処理された画像信号に対してナンバープレート領域の検出を行っていた。これに対し、車体領域検出部350により検出された車体領域に対応する画像信号に対してナンバープレート領域の検出を行ってもよい。ナンバープレート領域は車体領域に含まれるためである。これにより、ナンバープレート領域検出部340において処理を行う画像の領域が限定され、処理時間を短縮することができる。

[0064] <2. 第2の実施の形態>

上述の実施の形態では、IR信号によりナンバープレート領域の画像を処理していた。これに対し、本技術の第2の実施の形態では、IR信号が飽和している際には、可視光信号（R、GおよびB信号）によりナンバープレート領域の画像の処理を行う。

[0065] [画像処理装置の構成]

図15は、本技術の第2の実施の形態における画像処理装置300の構成例を示す図である。同図の画像処理装置300は、飽和検出部380をさらに備える点において図3において説明した画像処理装置300と異なっている。

[0066] また、本技術の第2の実施の形態における撮像素子200には、赤色光、緑色光、青色光および赤外光に対応する画素を有する撮像素子を使用する必要がある。さらに、赤色光、緑色光および青色光に対応する画素は赤外光を

除去するカラーフィルタを備える構成にする必要がある。すなわち、図2において説明した撮像素子のうち図2におけるa乃至cに表した配列の撮像素子を使用する必要がある。さらに、 $R + IR$ 、 $G + IR$ および $B + IR$ が記載された画素は、それぞれ赤色光、緑色光および青色光を検出し、赤外光成分を検出しない構成とした撮像素子を使用する必要がある。図2において説明した撮像素子の $R + IR$ 画素、 $G + IR$ 画素および $B + IR$ 画素は、それぞれ赤外光成分に対しても感度を有するため、過大な赤外光が入射した際に、 IR 画素を含む全ての画素において出力される画像信号が飽和状態になるためである。

[0067] このような本技術の第2の実施の形態における撮像素子200が出力する画像信号は、 R 信号、 G 信号、 B 信号および IR 信号であるため、デモザイク部330においては、前述した赤外成分除去処理を省略することができる。これ以外の撮像装置10および画像処理装置300の構成は、本技術の第1の実施の形態において説明した撮像装置10および画像処理装置300と同様であるため説明を省略する。

[0068] 飽和検出部380は、 IR 信号が飽和しているか否かを検出するものである。前述のように撮像素子制御部310が露出の制御を行っているため、通常は、 IR 信号の飽和は発生しない。しかし、赤外光照射部500において赤外光を照射しながら撮影を行った際に、被写体である車輦と撮像装置10との間の距離が近い場合には、一時的な IR 信号の飽和が発生する。このような場合においても、撮像素子制御部310の露出制御により、 IR 信号が飽和していない状態の画像信号を得ることができる。しかし、車輦が高速に侵入した場合には、撮像素子制御部310の露出制御が追従できず、 IR 信号が飽和した状態の画像信号のみが取得されることとなる。このような場合に、飽和検出部380は、 IR 信号の飽和を検出する。

[0069] 本技術の第2の実施の形態におけるナンバープレート領域画像処理部360は、飽和検出部380による検出の結果に基づいてナンバープレート領域の画像処理を行うものである。

[0070] [ナンバープレート領域画像処理部の構成]

図16は、本技術の第2の実施の形態におけるナンバープレート領域画像処理部360の構成例を示す図である。このナンバープレート領域画像処理部360は、輝度信号変換部362の代わりに輝度信号変換部366を備える点において、図5において説明したナンバープレート領域画像処理部360と異なっている。

[0071] 輝度信号変換部366は、R信号、G信号、B信号およびIR信号をY信号に変換するものである。この際、飽和検出部380による検出の結果に基づいて、異なる変換を行う。この変換は、次のように行うことができる。

(a) 飽和検出部380によりIR信号の飽和が検出された時

R信号、G信号およびB信号を用いて、次式のように変換を行う。

$$Y = 0.2990 \times R + 0.5870 \times G + 0.1140 \times B$$

(b) 飽和検出部380によりIR信号の飽和が検出されない時

IR信号を用いて、次式のように変換を行う。

$$Y = IR$$

[0072] このように、輝度信号変換部366は、図5において説明した輝度信号変換部362とは異なり、IR信号が飽和している際には、R信号、G信号およびB信号をY信号に変換する。このため、IR信号が飽和した場合において、ナンバープレート領域の表示がいわゆる白飛び状態になることを防ぐことができる。これにより、ナンバープレートの視認性を向上させることができる。

[0073] [ナンバープレート領域画像処理]

図17は、本技術の第2の実施の形態におけるナンバープレート領域画像処理の処理手順の一例を示す図である。同図の処理は、図12において説明したナンバープレート領域画像処理に対応する処理である。なお、これ以外の画像処理の処理手順は本技術の第1の実施の形態において説明した処理手順と同様であるため説明を省略する。

[0074] まず、ナンバープレート領域画像処理部360は、IR信号が飽和してい

るか否かを判断する（ステップS 9 5 1）。具体的には、飽和検出部3 8 0においてI R信号の飽和が検出されているか否かを判断する。I R信号が飽和していない場合には（ステップS 9 5 1 : N o）、ナンバープレート領域画像処理部3 6 0は、I R信号を輝度信号に変換し（ステップS 9 5 2）、ステップS 9 5 4の処理に移行する。一方、I R信号が飽和している場合には（ステップS 9 5 1 : Y e s）、ナンバープレート領域画像処理部3 6 0は、R信号、G信号およびB信号を輝度信号に変換し（ステップS 9 5 3）、ステップS 9 5 4の処理に移行する。ステップS 9 5 4において、ナンバープレート領域画像処理部3 6 0は、エッジ強調処理を行う（ステップS 9 5 4）。次に、ナンバープレート領域画像処理部3 6 0は、2次元ノイズリダクション処理を行い（ステップS 9 5 5）、ナンバープレート領域画像処理を終了する。

[0075] このように、本技術の第2の実施の形態によれば、I R信号が飽和した場合においてナンバープレートにおける視認性の低下を防止することができる。

[0076] [変形例]

上述の第2の実施の形態では、I R信号が飽和した場合において、赤外光照射部5 0 0における赤外光の照射の制御を行っていなかった。これに対し、画像処理装置3 0 0の飽和検出部3 8 0においてI R信号の飽和が検出された際に、制御部6 0 0が赤外光照射部5 0 0を制御して、赤外光の照射量を減少させてもよい。これにより、適正な赤外光照射量にすることができ、ナンバープレートにおける視認性の低下を防止することができる。

[0077] <3. 第3の実施の形態>

上述の実施の形態では、車体領域の画像にナンバープレート領域の画像を重ね合わせて合成していた。これに対し、本技術の第3の実施の形態では、車体領域の画像へのナンバープレート領域の画像の重ね合わせを省略する。

[0078] [合成処理]

図1 8は、本技術の第3の実施の形態における合成処理を示す図である。

同図における a は、比較のため本技術の第 1 の実施の形態における合成処理を表したものである。同図における a では、合成部 390 において車体領域の画像 707 にナンバープレート領域の画像 708 を重ね合わせて、画像表示領域 711 に表示している。このため、画像 707 のナンバープレート部分にモノクロのナンバープレート領域の画像が上書きされてしまい、ナンバープレートの色を特定することができない。

[0079] 同図における b は、本技術の第 3 の実施の形態における合成処理を表したものであり、車体領域の画像 707 に対するナンバープレート領域の画像の重ね合わせを省略したものである。このため、車体領域の画像 707 のナンバープレート領域は、他の車体領域と同様に色再現性が向上しており、ナンバープレートの色を特定することができる。なお、ナンバープレート領域の画像 708 は、ナンバープレート表示領域 713 に表示される。

[0080] このように、本技術の第 3 の実施の形態によれば、車体の色とともにナンバープレートの色の特定が可能になる。

[0081] <4. 第 4 の実施の形態>

上述の実施の形態では、白色光に対応する画素を含まない撮像素子 200 を使用していた。これに対し、本技術の第 4 の実施の形態では、白色光に対応する画素を含む撮像素子 200 を使用する。

[0082] [撮像装置および画像処理装置の構成]

本技術の第 4 の実施の形態における撮像装置 10 は、撮像素子 200 として、図 2 における d に表した画素の配置とした撮像素子を使用する。また、本技術の第 4 の実施の形態における画像処理装置 300 の動き画像検出部 320 およびデモザイク部 330 は、W+I R 信号を含む画像信号に対して、処理を行う必要がある。これ以外の撮像装置 10 の構成は本技術の第 1 の実施の形態において説明した撮像装置 10 と同様であるため説明を省略する。

[0083] [デモザイク処理]

図 19 および 20 は、本技術の第 4 の実施の形態におけるデモザイク処理を示す図である。図 19 は、撮像素子 200 の画素の配置を表したものであ

り、中央に配置された画素203においてG+I R信号以外の信号を補間する場合を想定する。図20におけるaは、R+I R信号を補間する場合の例を表したものである。このように、画素203の周囲のR+I R画素の信号による平均値を画素203におけるR+I R信号にする。この平均は各R+I R信号による加重平均により算出される。各R+I R信号には、所定の重みが乗算される。この重みは、画素203に近い画素ほど大きな値としている。すなわち、図20におけるaでは、画素203に隣接する画素204には、比較的離れた位置に配置された画素205よりも大きな重みが設定される。

[0084] このようにして、補間された画像信号を添え字「__L」を付して記載する。すなわちR+I R信号、G+I R信号、B+I R信号、W+I R信号およびI R信号に対する補間後の信号は、それぞれR+I R__L信号、G+I R__L信号、B+I R__L信号、W+I R__L信号およびI R__L信号となる。これらの信号は、比較的広い範囲の画像信号の平均値であるため、高周波成分が失われた画像信号になる。このため、これらの信号により処理を行うと、車体領域に対応する画像信号は、輪郭がぼやけた画像になる。

[0085] 図20におけるbは、W+I R信号に対して高周波成分を多く含む信号を生成する補間を表したものである。W+I R画素は、他の画素よりも多く配置されているため、図4において説明した補間方法と同様の方法を使用することができる。すなわち、画素203に隣接するW+I R画素の信号の平均値を画素203におけるW+I R信号にすることができる。このようにして、補間されたW+I R信号をW+I R__Hと称する。この信号は、隣接する画素の画像信号の平均値であるため、高周波成分を多く含む画像信号になる。W+I R信号は、可視光から赤外光に亘る広い範囲の波長の信号を含んでおり、後述するようにこの信号を用いて他のデモザイク処理後の信号に対する高周波成分の復元を行うことができる。

[0086] 次に、R+I R__L信号、G+I R__L信号およびB+I R__L信号からI R信号成分を除去する。これは、本技術の第1の実施の形態において説明

した方法と同様に、 $R + I R_L$ 信号、 $G + I R_L$ 信号および $B + I R_L$ 信号から $I R_L$ 信号を減算することにより行うことができる。 $I R$ 信号成分を除去した画像信号をそれぞれ R_L 信号、 G_L 信号および B_L 信号と称する。

[0087] 次に、 R_L 信号、 G_L 信号および B_L 信号の高周波成分の復元を行う。これは、次式のように行うことができる。

$$R = R_L + W_{+IR_L} H \times R_L / W_{+IR_L}$$

$$G = G_L + W_{+IR_L} H \times G_L / W_{+IR_L}$$

$$B = B_L + W_{+IR_L} H \times B_L / W_{+IR_L}$$

ただし、 $W_{+IR_L} H$ および W_{+IR_L} は、それぞれ $W + I R_H$ 信号および $W + I R_L$ 信号を表す。また、 R_L 、 G_L および B_L は、それぞれ R_L 信号、 G_L 信号および B_L 信号を表す。これにより、高周波成分が復元された R 信号、 G 信号および B 信号を得ることができる。これらの信号により車体領域に対応する画像信号の処理が行われるため、ぼけが改善されて視認性が向上した車体領域の画像信号を得ることができる。

[0088] このように、本技術の第4の実施の形態によれば、白色光に対応する画像信号を有する撮像素子200を使用した場合において、色再現性ととも車体領域の視認性を向上させることができる。

[0089] <5. 変形例>

上述の実施の形態では、単一の撮像素子200を使用していた。これに対し、可視光に対応する撮像素子および赤外光に対応する撮像素子の2個の撮像素子を使用してもよい。可視光に対応する撮像素子および赤外光に対応する撮像素子のそれぞれについて露出の制御を行うことにより、それぞれ最適な露出条件にすることができるためである。なお、本技術の実施の形態の変形例においては、プリズムおよびハーフミラー等により撮像装置10の入射光をこれら2個の撮像素子に導く必要がある。

[0090] また、これら2個の撮像素子を備えとともに、図15において説明した飽和検出部380を備えてもよい。 $I R$ 信号が飽和した場合において、可視

光信号によるナンバープレート領域の視認性を向上させることができる。なお、可視光に対応する撮像素子に赤外線カットフィルタを装着させることにより、赤外光の影響を除去することもできる。

[0091] 以上のように、本技術の実施の形態によれば、ナンバープレートにおける視認性および車体における色の再現性を向上させることにより、ナンバープレートの読取りおよび車体の色の取得が可能になる。これにより、監視対象である車輛の特定を容易に行うことができる。

[0092] なお、上述の実施の形態は本技術を具現化するための一例を示したものであり、実施の形態における事項と、特許請求の範囲における発明特定事項とはそれぞれ対応関係を有する。同様に、特許請求の範囲における発明特定事項と、これと同一名称を付した本技術の実施の形態における事項とはそれぞれ対応関係を有する。ただし、本技術は実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において実施の形態に種々の変形を施すことにより具現化することができる。

[0093] また、上述の実施の形態において説明した処理手順は、これら一連の手順を有する方法として捉えてもよく、また、これら一連の手順をコンピュータに実行させるためのプログラム乃至そのプログラムを記憶する記録媒体として捉えてもよい。この記録媒体として、例えば、C D (Compact Disc)、M D (MiniDisc)、D V D (Digital Versatile Disc)、メモリカード、ブルーレイディスク (Blu-ray (登録商標) Disc) 等を用いることができる。

[0094] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって、限定されるものではなく、また、他の効果があってもよい。

[0095] なお、本技術は以下のような構成もとることができる。

(1) 画像信号から車輛の車体領域を検出する車体領域検出部と、

前記画像信号から車輛のナンバープレート領域を検出するナンバープレート領域検出部と、

前記検出された前記車体領域に対応する前記画像信号の処理を行う車体領域画像処理部と、

前記検出された前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号に対して前記車体領域に対応する前記画像信号の前記処理とは異なる処理を行うナンバープレート領域画像処理部と、

前記処理された前記車体領域に対応する前記画像信号と前記処理された前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号とを合成する合成部とを具備する画像処理装置。

(2) 前記ナンバープレート領域画像処理部は、前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号を前記ナンバープレート領域に対応する輝度信号に変換する輝度信号変換処理と前記輝度信号における画像のエッジ部分を強調するエッジ強調処理とを行う前記(1)に記載の画像処理装置。

(3) 前記ナンバープレート領域画像処理部は、前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号を前記ナンバープレート領域に対応する輝度信号に変換する輝度信号変換処理と同一フレームに属する前記輝度信号の高周波成分を減衰させることにより前記輝度信号のノイズを除去する2次元ノイズリダクション処理とを行う前記(1)に記載の画像処理装置。

(4) 前記車体領域画像処理部は、前記車体領域に対応する前記画像信号を前記車体領域に対応する輝度信号および色差信号に変換する輝度および色差信号変換処理と連続する複数のフレームに属する前記輝度信号および前記色差信号を用いて前記輝度信号および前記色差信号のノイズを除去する3次元ノイズリダクション処理とを行う前記(1)に記載の画像処理装置。

(5) 前記画像信号は、赤色光と緑色光と青色光と赤外光とに対応するそれぞれの画像信号を備え、

前記車体領域画像処理部は、前記車体領域に対応する前記画像信号に含まれる赤色光と緑色光と青色光とに対応するそれぞれの画像信号の処理を行い、

前記ナンバープレート領域画像処理部は、前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号に含まれる赤外光に対応する画像信号の処理を行う前記(1)から(4)に記載の画像処理装置。

(6) 前記画像信号は、白色光に対応する画像信号をさらに備え、

前記車体領域画像処理部は、前記車体領域に対応する前記画像信号に含まれる赤色光と緑色光と青色光と白色光とに対応するそれぞれの画像信号の処理を行う

前記(5)に記載の画像処理装置。

(7) 前記画像信号は、赤色光と緑色光と青色光と赤外光とに対応するそれぞれの画像信号を備え、

前記画像信号に含まれる赤外光に対応する画像信号が飽和しているか否かを検出する飽和検出部をさらに具備し、

前記ナンバープレート領域画像処理部は、前記飽和検出部が前記赤外光に対応する画像信号が飽和していないことを検出した場合には前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号に含まれる赤外光に対応する画像信号の処理を行い、前記飽和検出部が前記赤外光に対応する画像信号が飽和していることを検出した場合には前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号に含まれる赤色光と緑色光と青色光とに対応するそれぞれの画像信号の処理を行う

前記(1)に記載の画像処理装置。

(8) 画像信号を生成する撮像素子と、

前記画像信号から車輻の車体領域を検出する車体領域検出部と、

前記画像信号から車輻のナンバープレート領域を検出するナンバープレート領域検出部と、

前記検出された前記車体領域に対応する前記画像信号の処理を行う車体領域画像処理部と、

前記検出された前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号に対して前記車体領域に対応する前記画像信号の前記処理とは異なる処理を行うナンバープレート領域画像処理部と、

前記処理された前記車体領域に対応する前記画像信号と前記処理された前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号とを合成する合成部と

を具備する撮像装置。

(9) 画像信号から車輛の車体領域を検出する車体領域検出手順と、

前記画像信号から車輛のナンバープレート領域を検出するナンバープレート領域検出手順と、

前記検出された前記車体領域に対応する前記画像信号の処理を行う車体領域画像処理手順と、

前記検出された前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号に対して前記車体領域に対応する前記画像信号の前記処理とは異なる処理を行うナンバープレート領域画像処理手順と、

前記処理された前記車体領域に対応する前記画像信号と前記処理された前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号とを合成する合成手順とを具備する画像処理方法。

符号の説明

- [0096] 1 0 撮像装置
 1 0 0 レンズ
 2 0 0 撮像素子
 2 0 1 ~ 2 0 5 画素
 3 0 0 画像処理装置
 3 0 4 ハイパスフィルタ
 3 0 6 イプシロンフィルタ
 3 0 8 減算器
 3 1 0 撮像素子制御部
 3 2 0 動き画像検出部
 3 3 0 デモザイク部
 3 4 0 ナンバープレート領域検出部
 3 5 0 車体領域検出部
 3 6 0 ナンバープレート領域画像処理部
 3 6 2、3 6 6 輝度信号変換部

- 3 6 3 エッジ強調部
- 3 6 4、3 7 4 2次元ノイズリダクション部
- 3 7 0 車体領域画像処理部
- 3 7 2 輝度色差信号変換部
- 3 7 5 3次元ノイズリダクション部
- 3 7 8 加算器
- 3 7 9 除算器
- 3 8 0 飽和検出部
- 3 9 0 合成部
- 4 0 0 画像信号出力部
- 5 0 0 赤外光照射部
- 6 0 0 制御部

請求の範囲

- [請求項1] 画像信号から車輛の車体領域を検出する車体領域検出部と、
 前記画像信号から車輛のナンバープレート領域を検出するナンバー
 プレート領域検出部と、
 前記検出された前記車体領域に対応する前記画像信号の処理を行う
 車体領域画像処理部と、
 前記検出された前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号
 に対して前記車体領域に対応する前記画像信号の前記処理とは異なる
 処理を行うナンバープレート領域画像処理部と、
 前記処理された前記車体領域に対応する前記画像信号と前記処理さ
 れた前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号とを合成する
 合成部と
 を具備する画像処理装置。
- [請求項2] 前記ナンバープレート領域画像処理部は、前記ナンバープレート領
 域に対応する前記画像信号を前記ナンバープレート領域に対応する輝
 度信号に変換する輝度信号変換処理と前記輝度信号における画像のエ
 ッジ部分を強調するエッジ強調処理とを行う請求項1記載の画像処理
 装置。
- [請求項3] 前記ナンバープレート領域画像処理部は、前記ナンバープレート領
 域に対応する前記画像信号を前記ナンバープレート領域に対応する輝
 度信号に変換する輝度信号変換処理と同一フレームに属する前記輝度
 信号の高周波成分を減衰させることにより前記輝度信号のノイズを除
 去する2次元ノイズリダクション処理とを行う請求項1記載の画像処
 理装置。
- [請求項4] 前記車体領域画像処理部は、前記車体領域に対応する前記画像信号
 を前記車体領域に対応する輝度信号および色差信号に変換する輝度お
 よび色差信号変換処理と連続する複数のフレームに属する前記輝度信
 号および前記色差信号を用いて前記輝度信号および前記色差信号のノ

イズを除去する３次元ノイズリダクション処理とを行う請求項１記載の画像処理装置。

[請求項５] 前記画像信号は、赤色光と緑色光と青色光と赤外光とに対応するそれぞれの画像信号を備え、

前記車体領域画像処理部は、前記車体領域に対応する前記画像信号に含まれる赤色光と緑色光と青色光とに対応するそれぞれの画像信号の処理を行い、

前記ナンバープレート領域画像処理部は、前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号に含まれる赤外光に対応する画像信号の処理を行う

請求項１記載の画像処理装置。

[請求項６] 前記画像信号は、白色光に対応する画像信号をさらに備え、

前記車体領域画像処理部は、前記車体領域に対応する前記画像信号に含まれる赤色光と緑色光と青色光と白色光とに対応するそれぞれの画像信号の処理を行う

請求項５記載の画像処理装置。

[請求項７] 前記画像信号は、赤色光と緑色光と青色光と赤外光とに対応するそれぞれの画像信号を備え、

前記画像信号に含まれる赤外光に対応する画像信号が飽和しているか否かを検出する飽和検出部をさらに具備し、

前記ナンバープレート領域画像処理部は、前記飽和検出部が前記赤外光に対応する画像信号が飽和していないことを検出した場合には前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号に含まれる赤外光に対応する画像信号の処理を行い、前記飽和検出部が前記赤外光に対応する画像信号が飽和していることを検出した場合には前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号に含まれる赤色光と緑色光と青色光とに対応するそれぞれの画像信号の処理を行う

請求項１記載の画像処理装置。

[請求項8]

画像信号を生成する撮像素子と、

前記画像信号から車輛の車体領域を検出する車体領域検出部と、

前記画像信号から車輛のナンバープレート領域を検出するナンバープレート領域検出部と、

前記検出された前記車体領域に対応する前記画像信号の処理を行う車体領域画像処理部と、

前記検出された前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号に対して前記車体領域に対応する前記画像信号の前記処理とは異なる処理を行うナンバープレート領域画像処理部と、

前記処理された前記車体領域に対応する前記画像信号と前記処理された前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号とを合成する合成部と

を具備する撮像装置。

[請求項9]

画像信号から車輛の車体領域を検出する車体領域検出手順と、

前記画像信号から車輛のナンバープレート領域を検出するナンバープレート領域検出手順と、

前記検出された前記車体領域に対応する前記画像信号の処理を行う車体領域画像処理手順と、

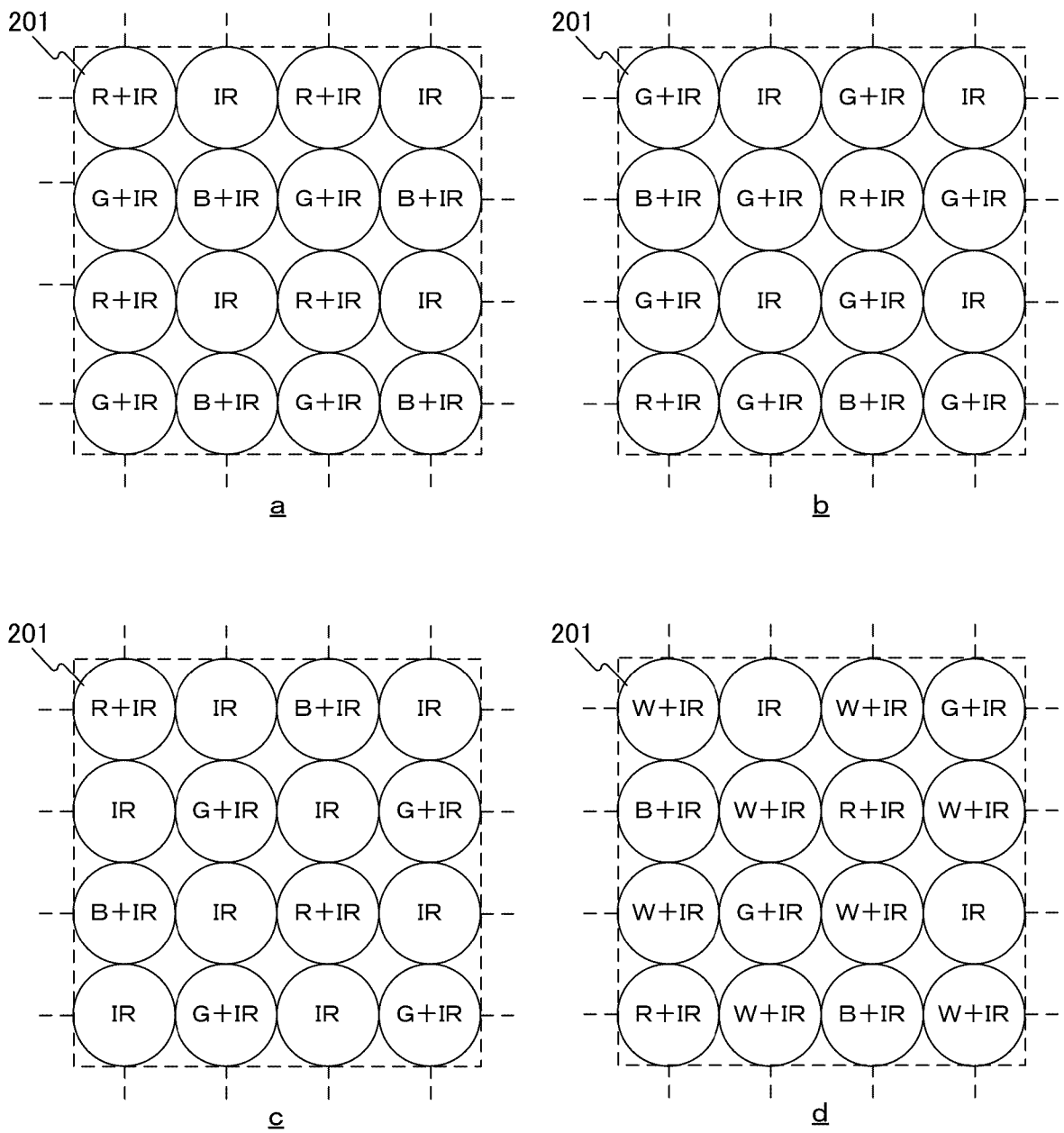
前記検出された前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号に対して前記車体領域に対応する前記画像信号の前記処理とは異なる処理を行うナンバープレート領域画像処理手順と、

前記処理された前記車体領域に対応する前記画像信号と前記処理された前記ナンバープレート領域に対応する前記画像信号とを合成する合成手順と

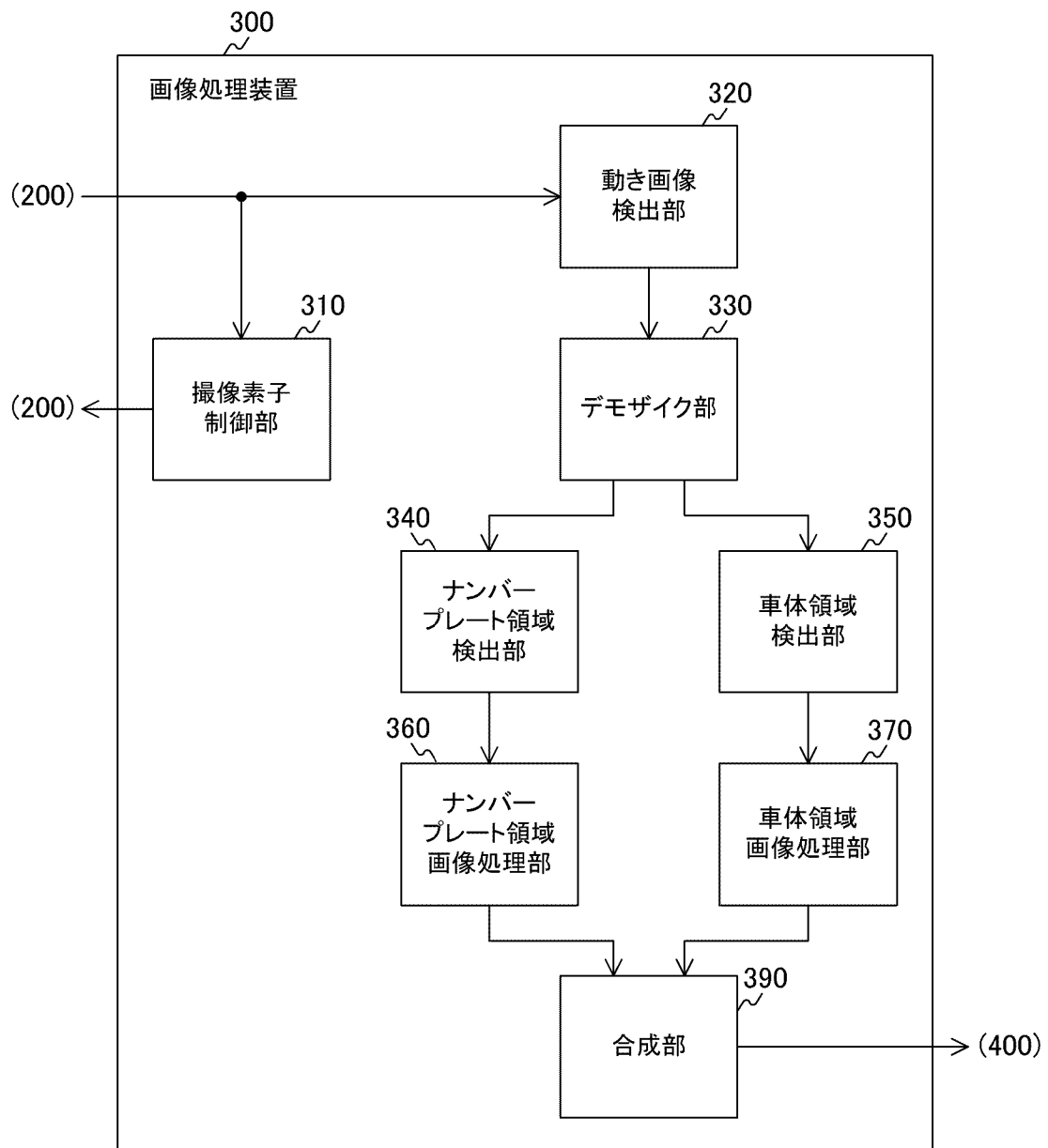
を具備する画像処理方法。

The diagram illustrates a camera system (10). It includes an optical system (100) that captures light and directs it to an image sensor (200). The image sensor (200) outputs data to an image processing unit (300), which then sends the processed signal to an image signal output unit (400). A control unit (600) is connected to the optical system (100) and an infrared light irradiation unit (500), managing the system's operation.

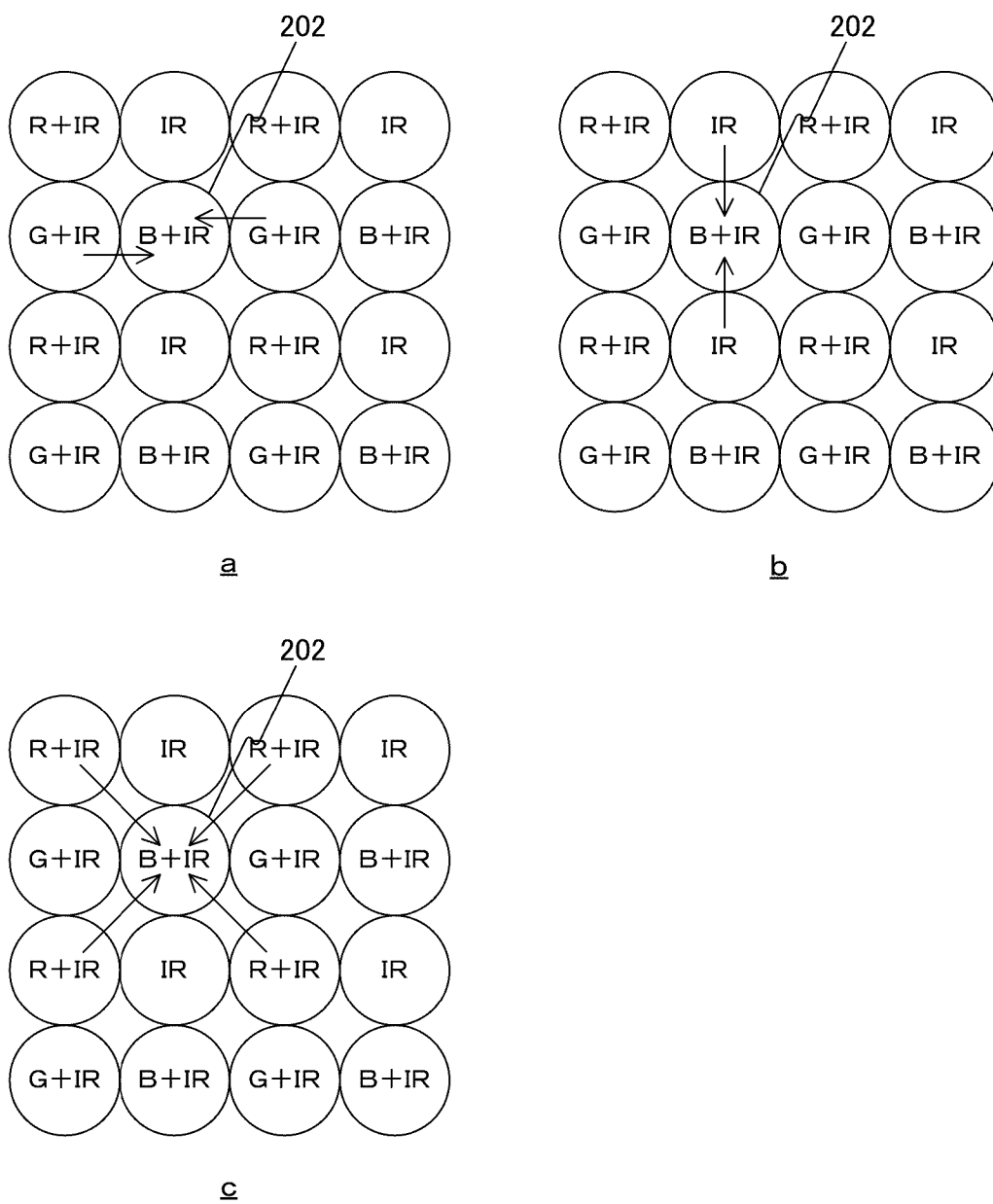
[図2]



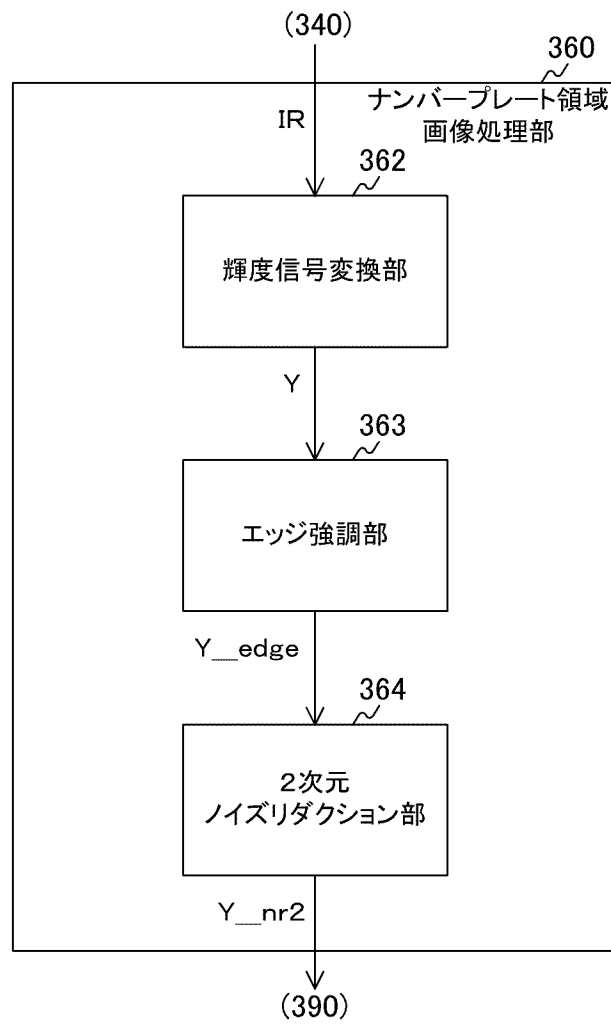
[図3]



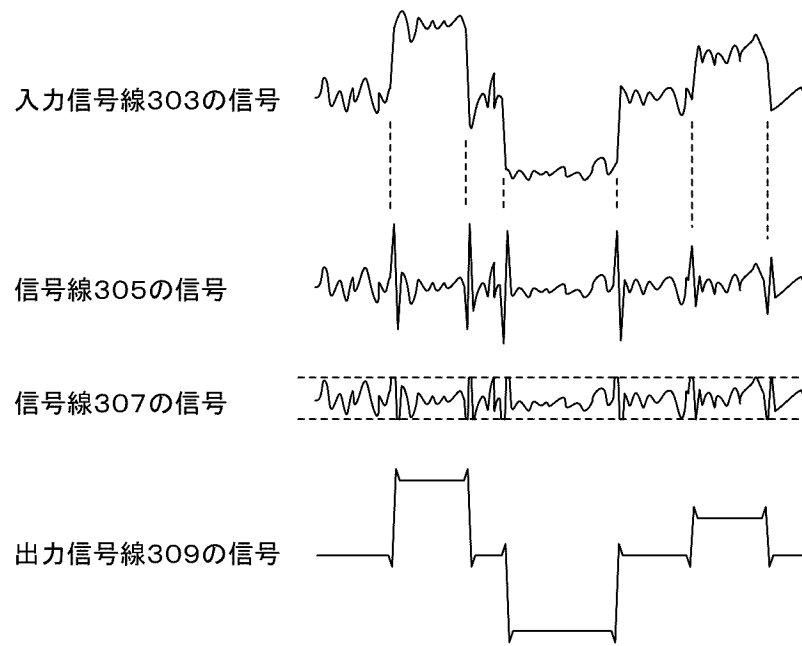
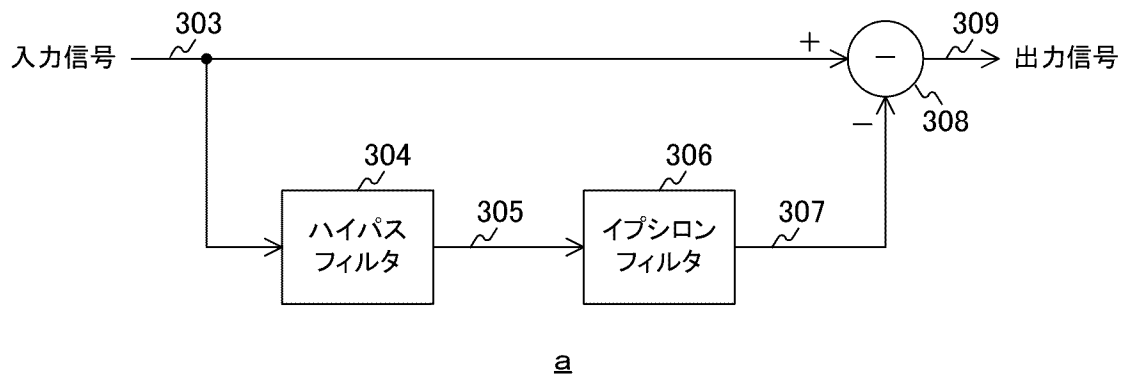
[図4]



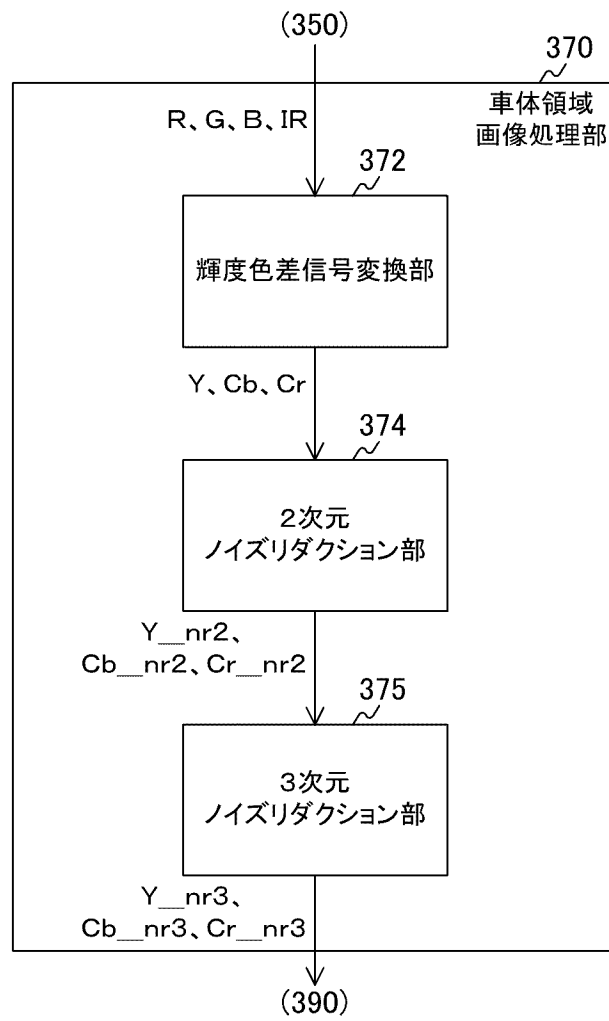
[図5]



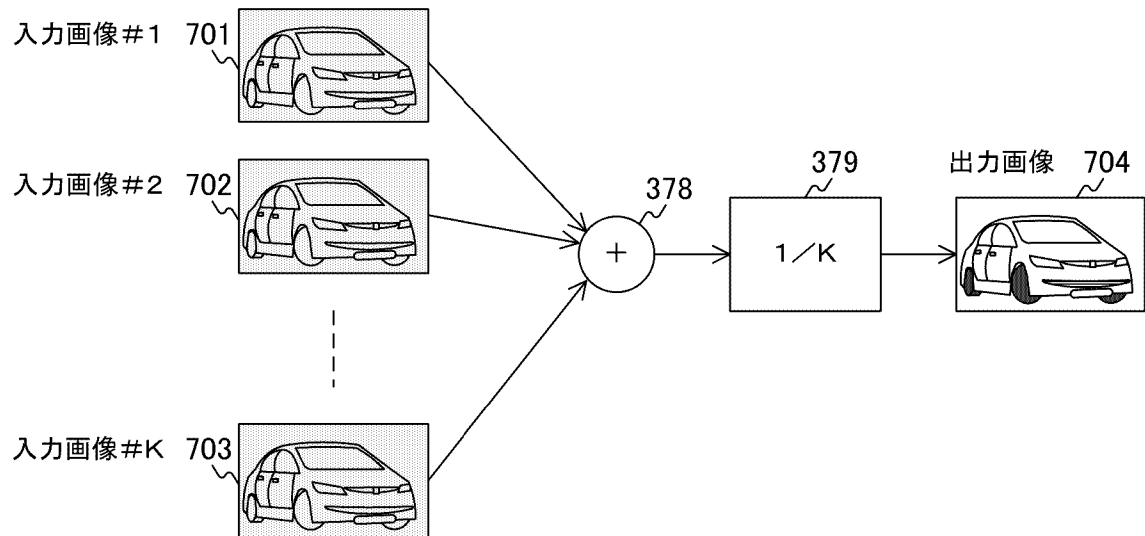
[図6]



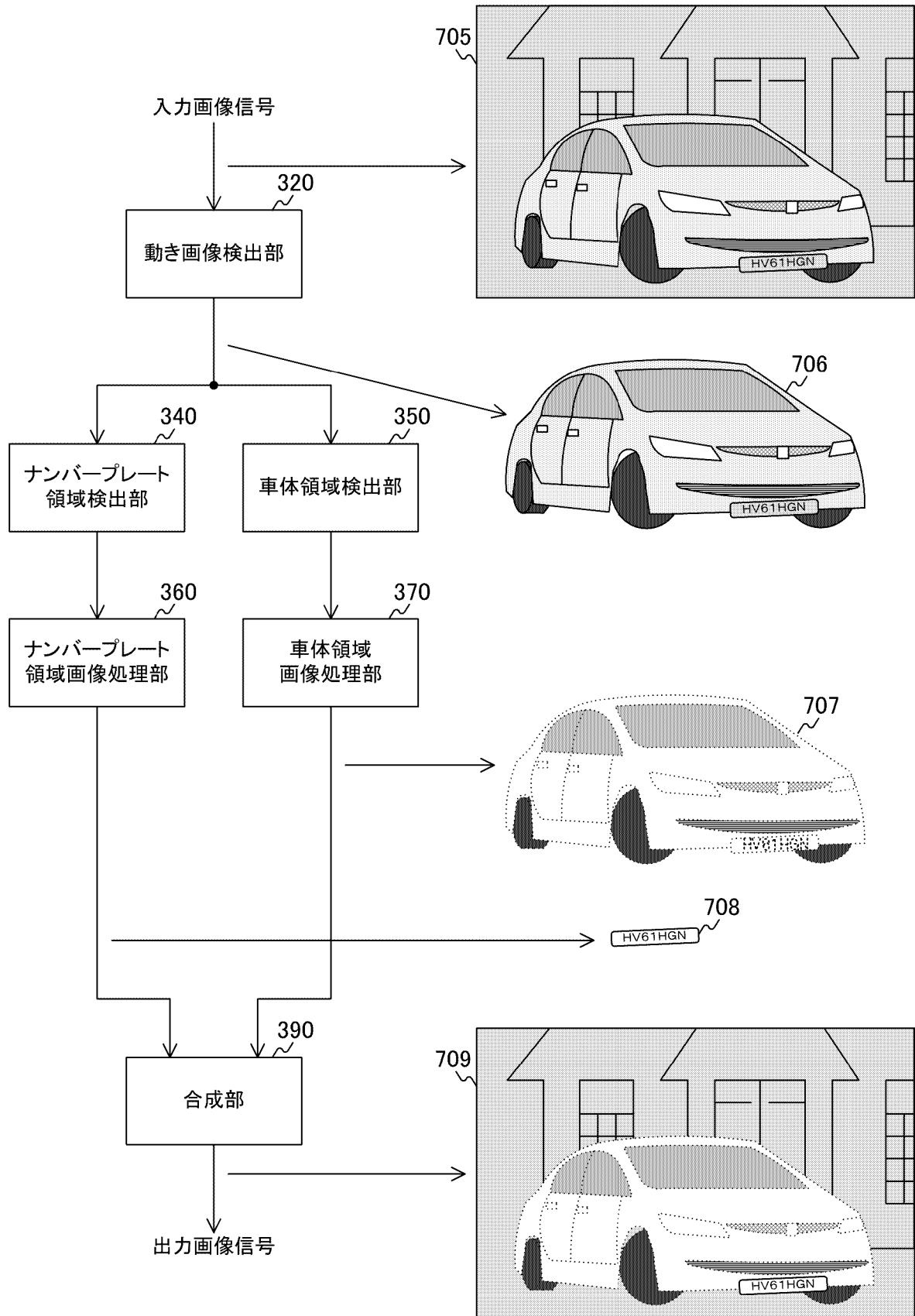
[図7]



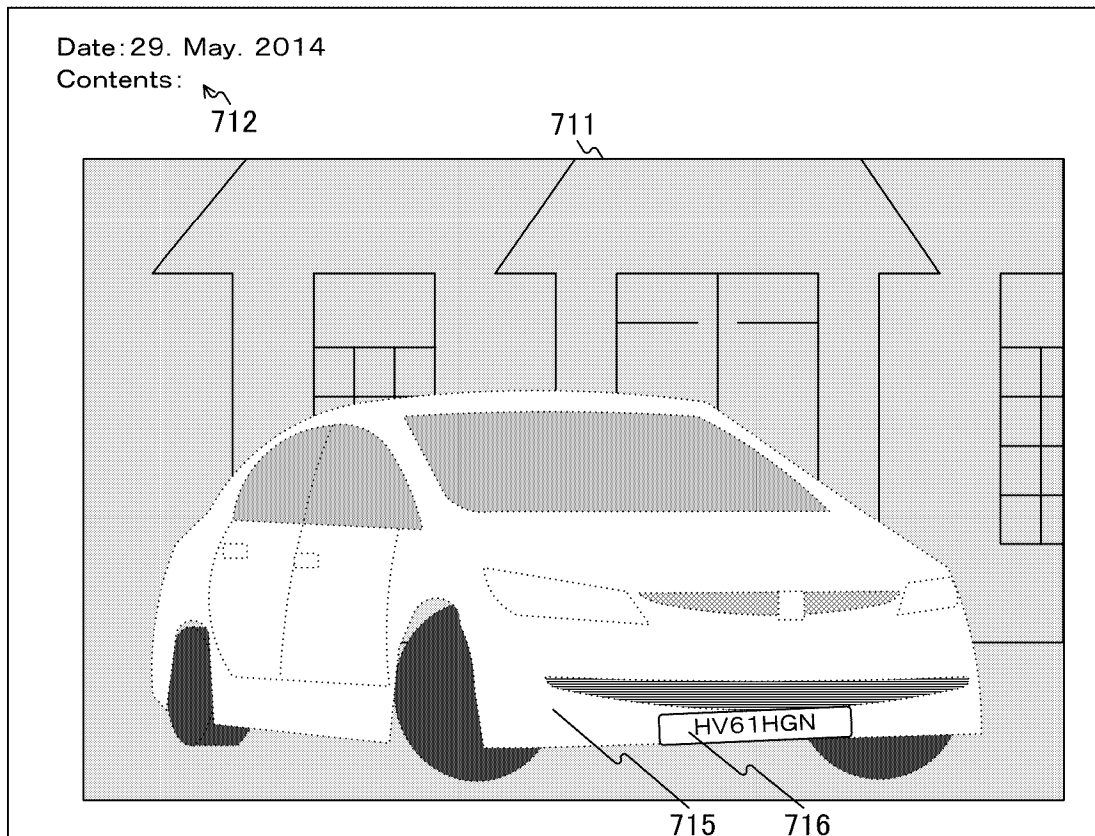
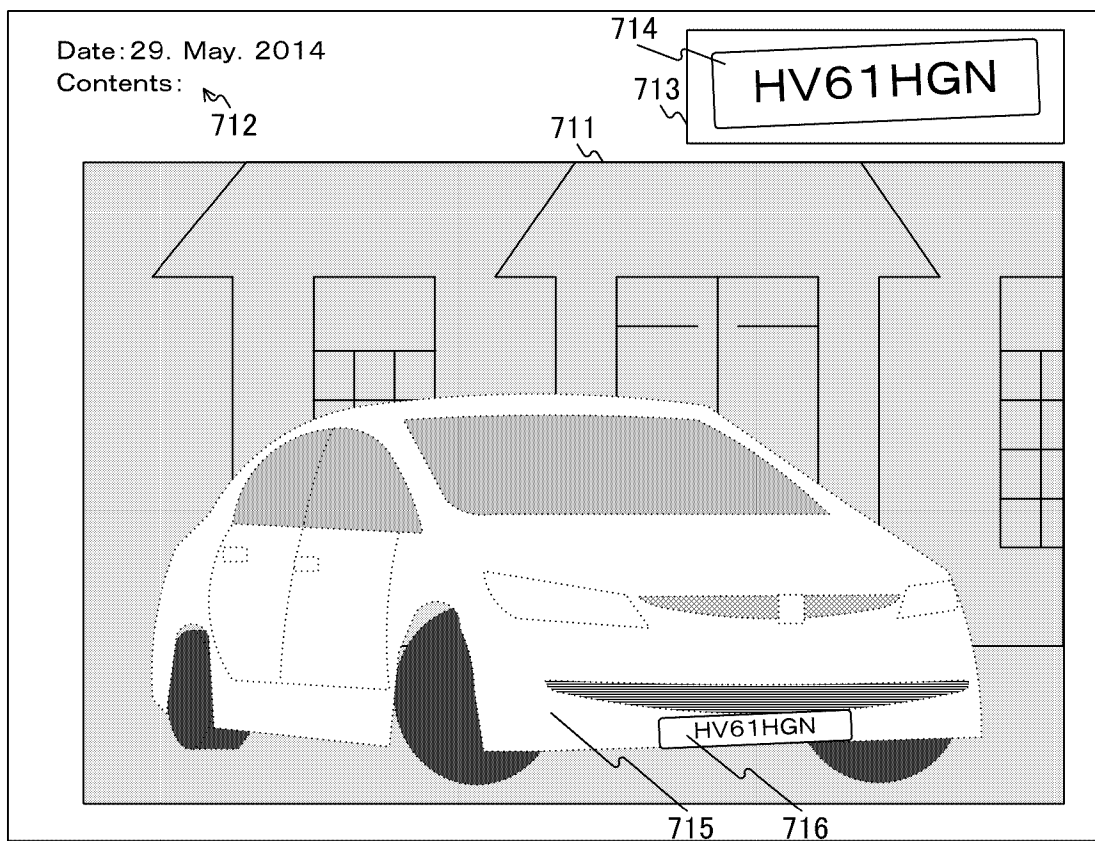
[図8]



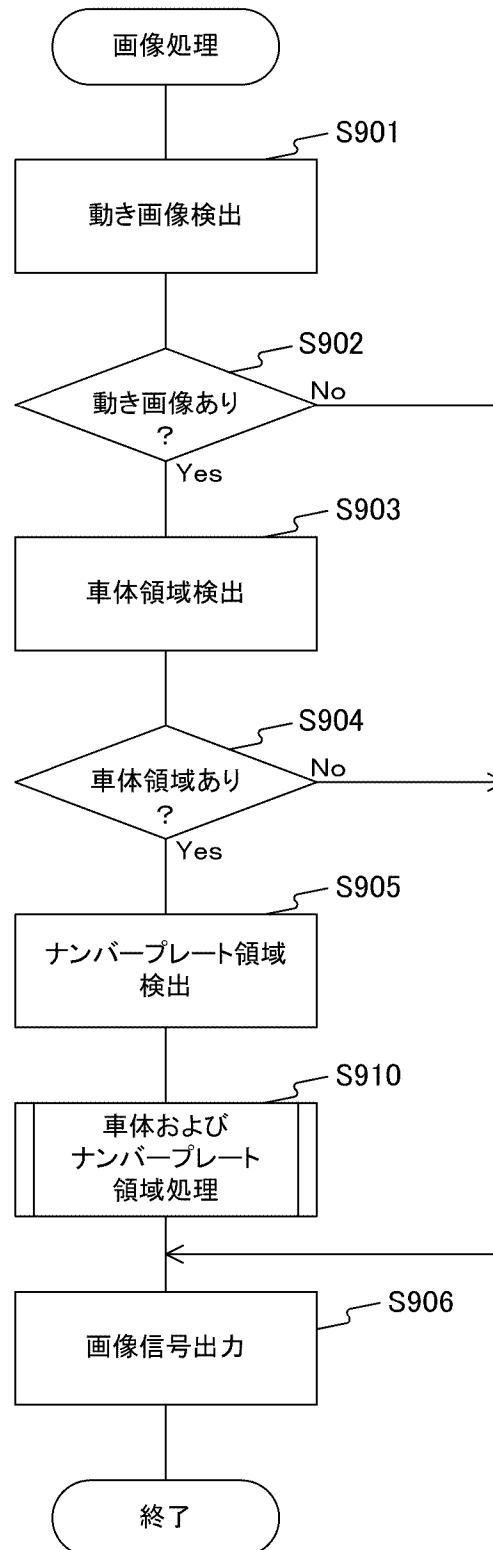
[図9]



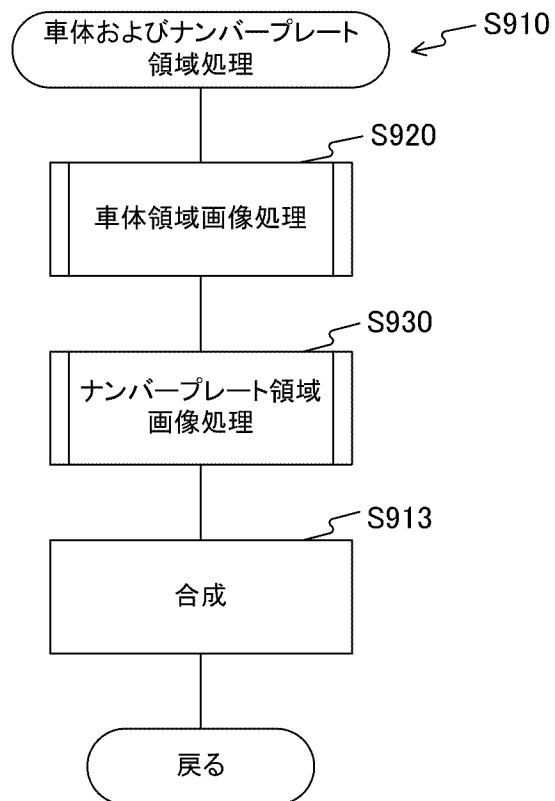
[図10]

ab

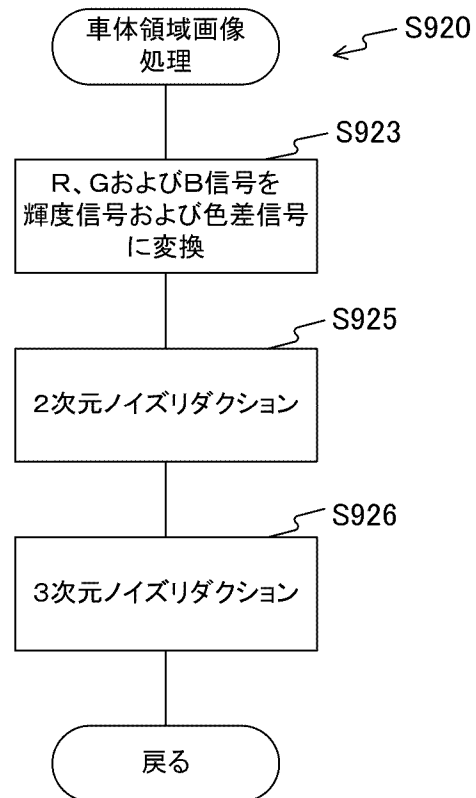
[図11]



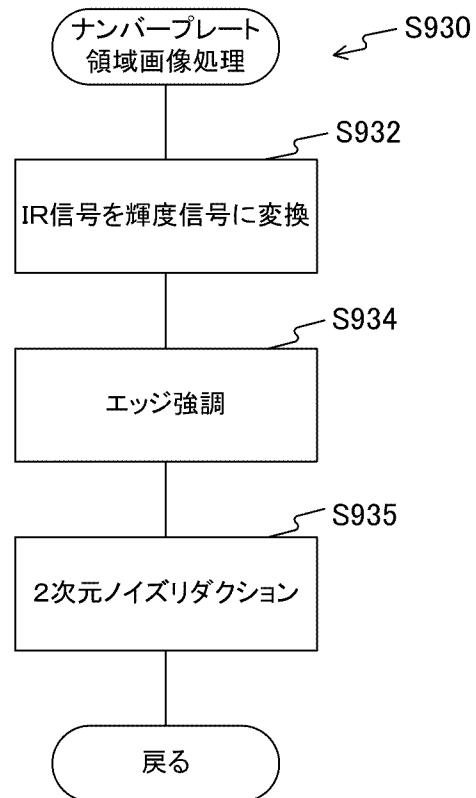
[図12]



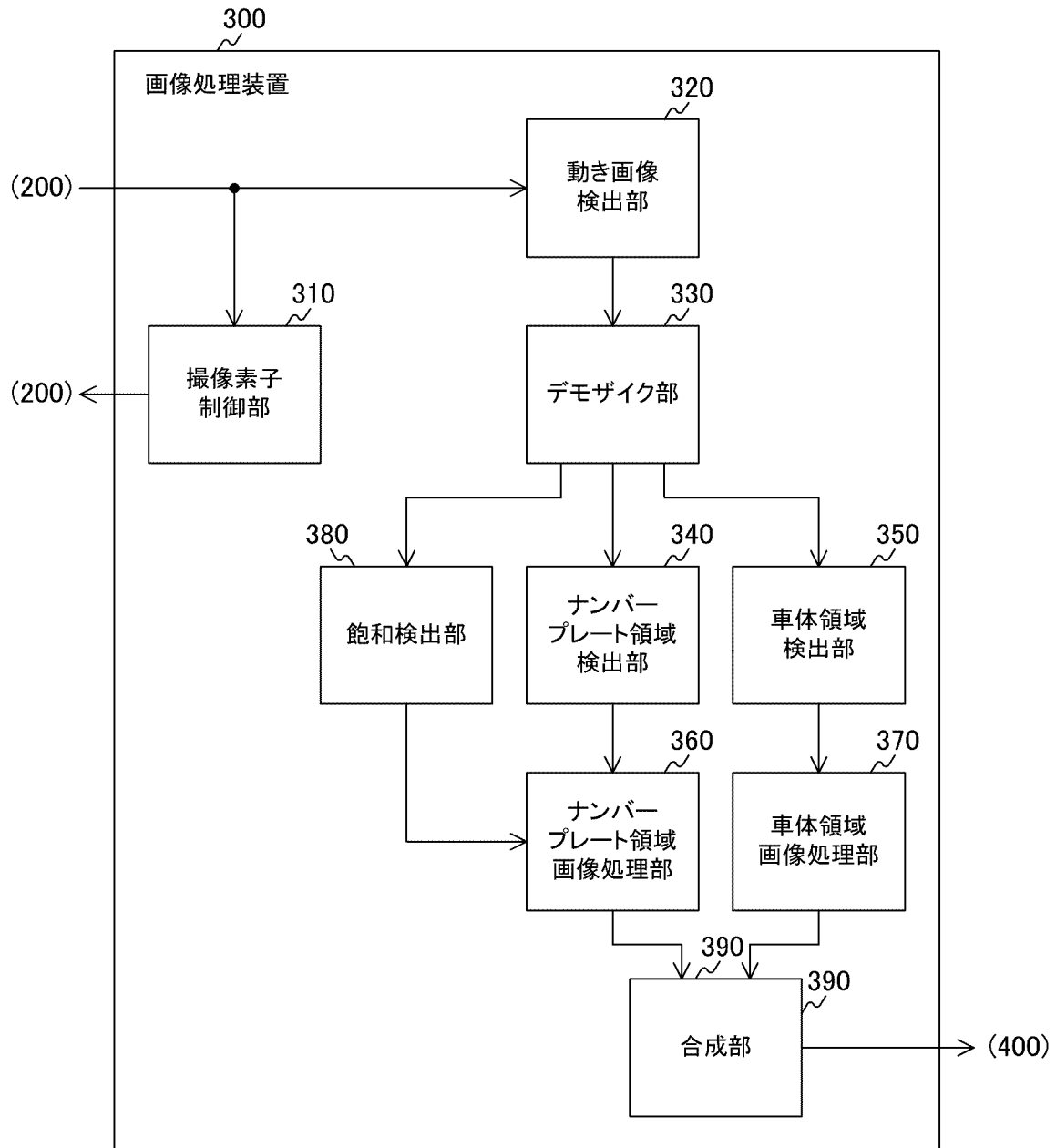
[図13]



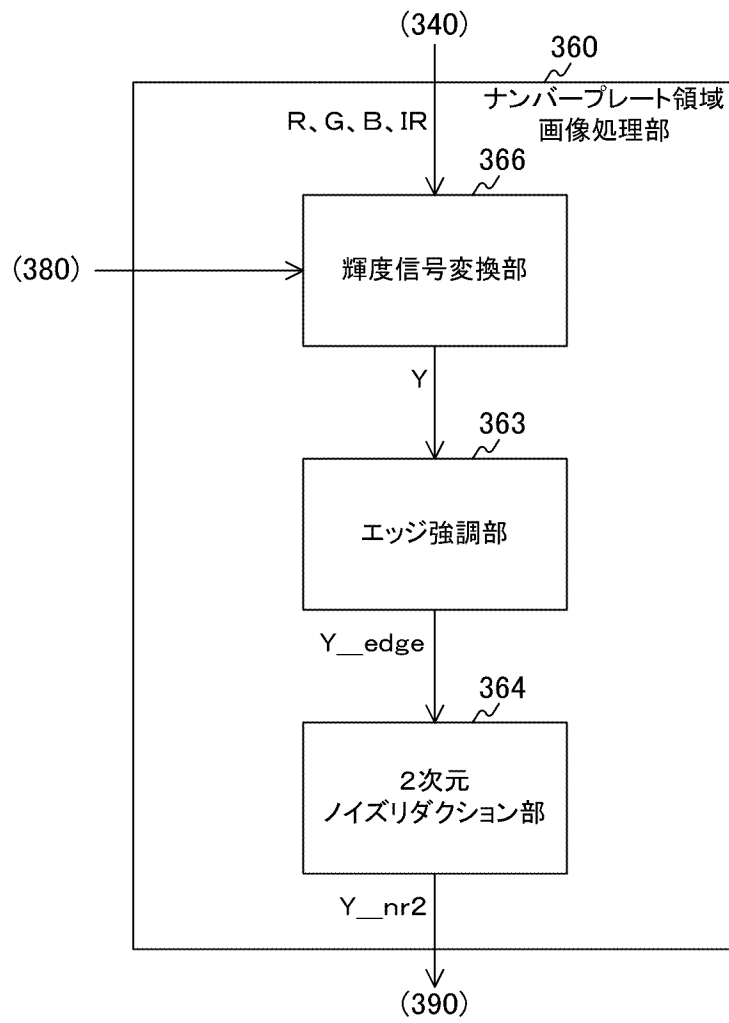
[図14]



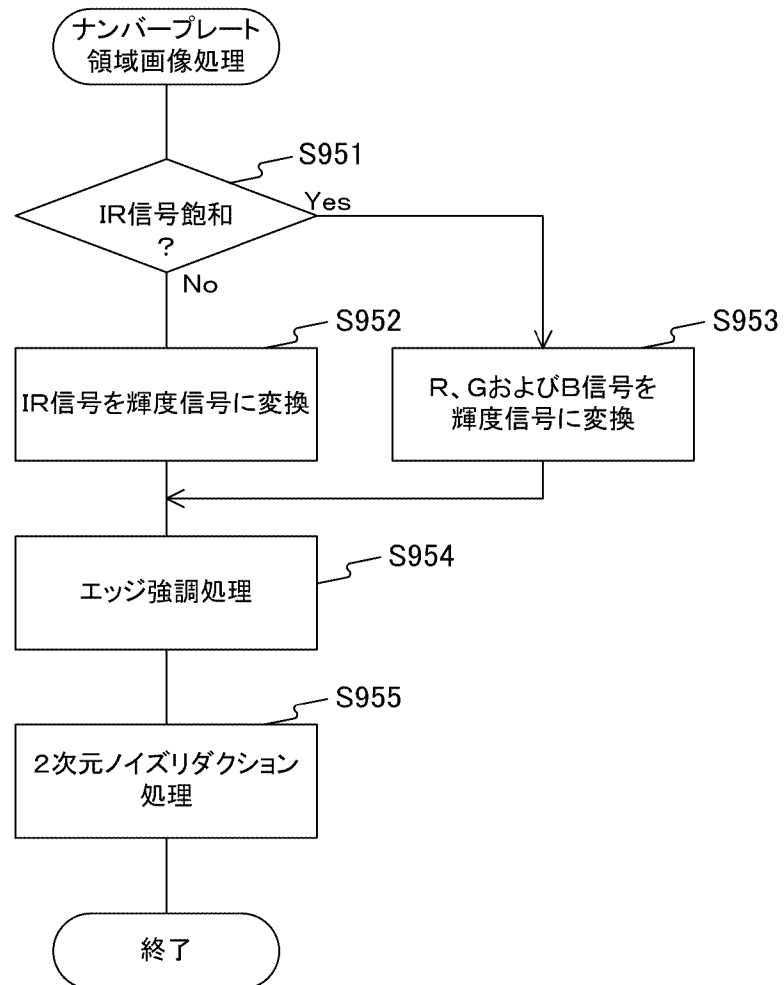
[図15]



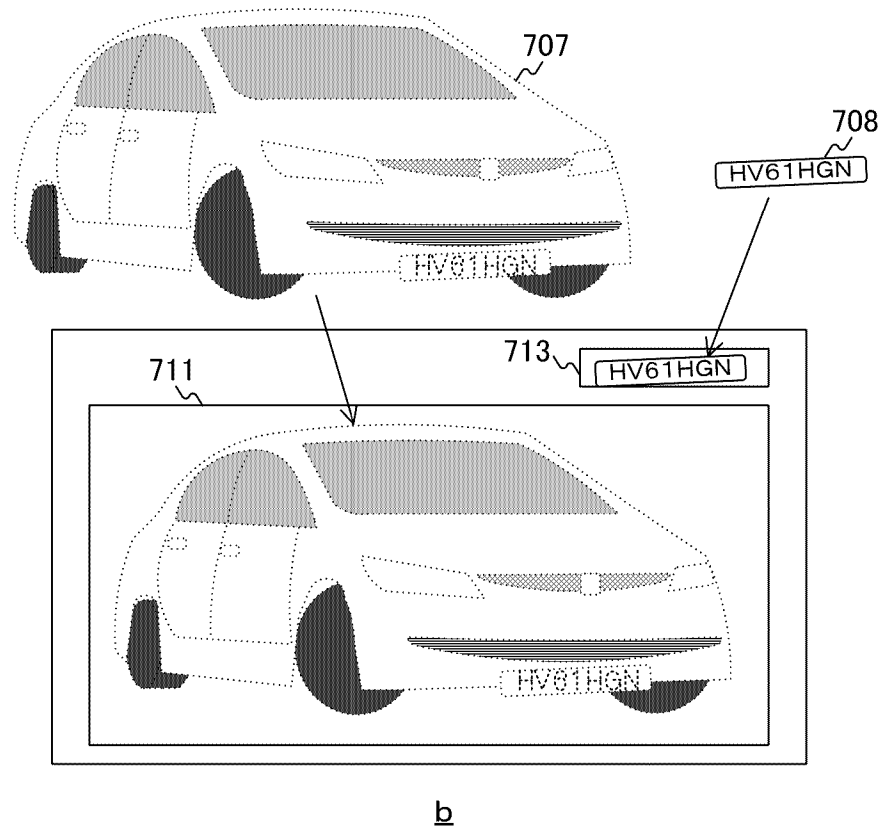
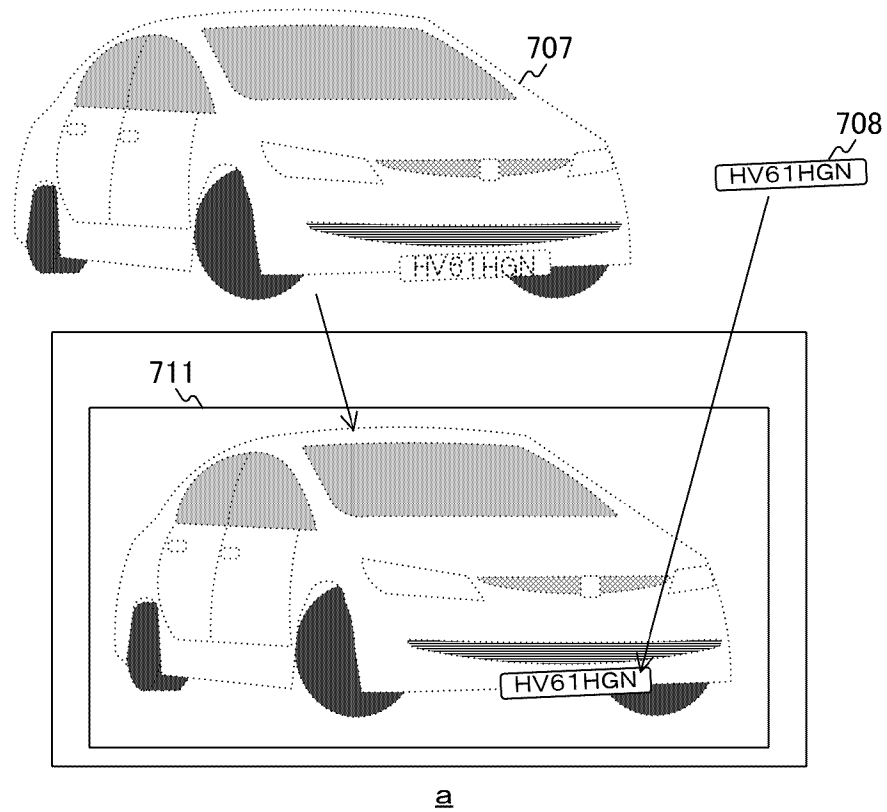
[図16]



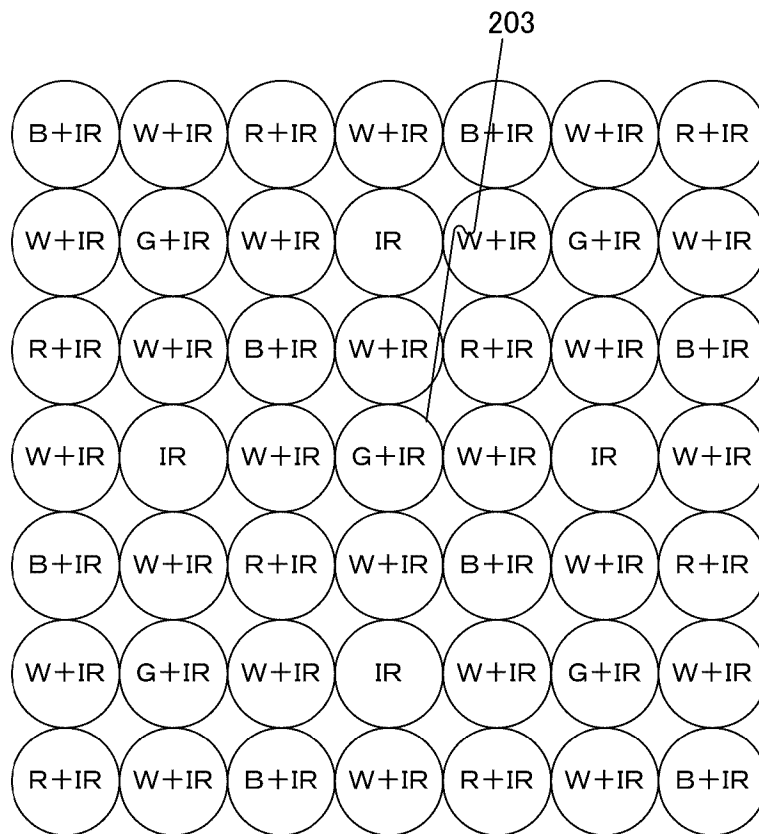
[図17]



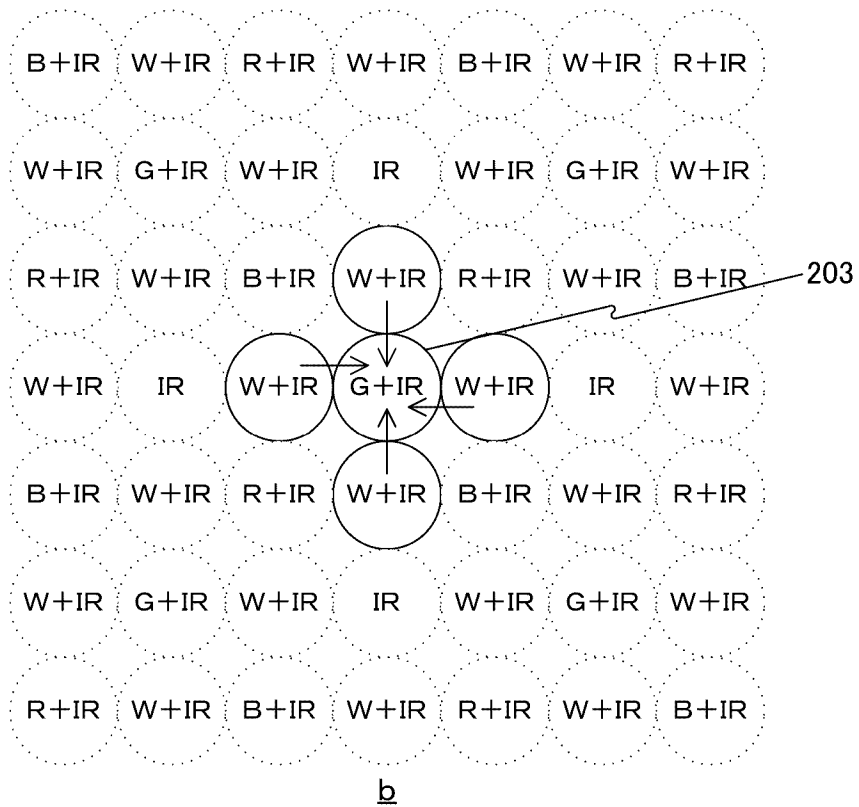
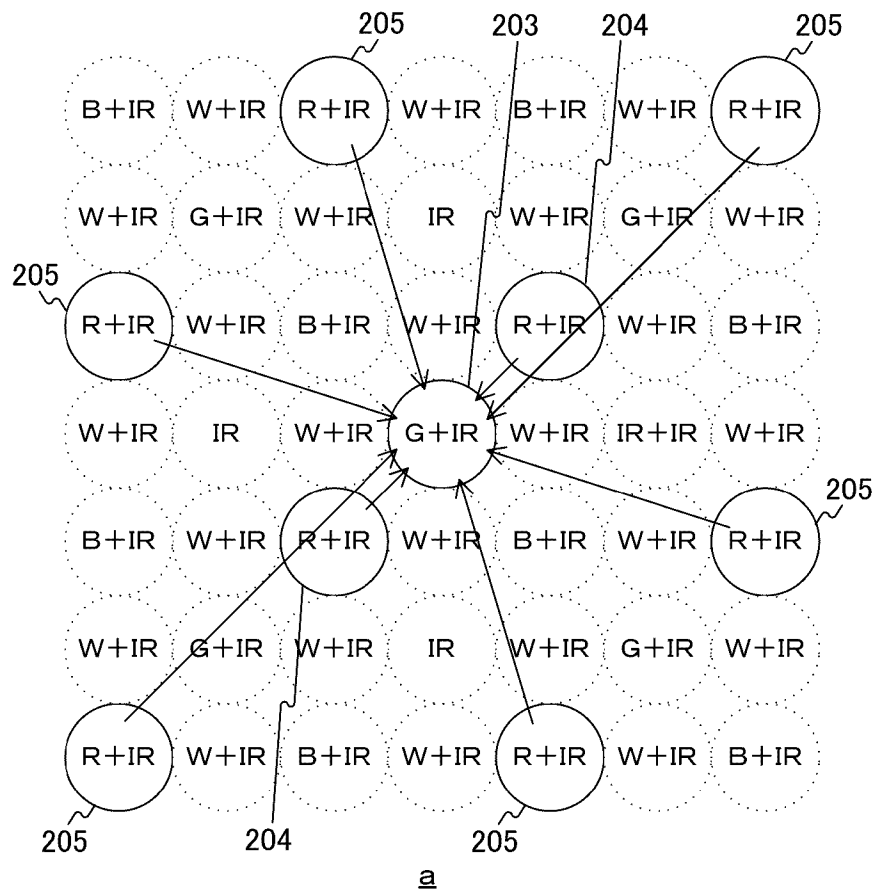
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/079798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/232(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, G08G1/04(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N7/18(2006.01)i, H04N9/07(2006.01)i, H04N9/64(2006.01)i

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)

H04N5/232, G06T1/00, G08G1/04, H04N5/225, H04N7/18, H04N9/07, H04N9/64

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	JP 2006-53681 A (Nagoya Electric Works Co., Ltd.), 23 February 2006 (23.02.2006), paragraphs [0016], [0026], [0028] to [0029]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-3, 5-9 4
Y A	JP 2000-182182 A (Omron Corp.), 30 June 2000 (30.06.2000), paragraphs [0001], [0025] to [0028] (Family: none)	1-3, 5-9 4
Y A	JP 2008-42695 A (Kabushiki Kaisha GM2), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraphs [0003], [0021], [0036] to [0038]; fig. 6 (Family: none)	1-3, 5-9 4

☒ 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
28 December 2015 (28.12.15)

Date of mailing of the international search report
12 January 2016 (12.01.16)

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/JP2015/079798

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 2013-149040 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 01 August 2013 (01.08.2013), paragraphs [0002], [0090] to [0138]; fig. 17, 19 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/232(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, G08G1/04(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i,
H04N7/18(2006.01)i, H04N9/07(2006.01)i, H04N9/64(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. H04N5/232, G06T1/00, G08G1/04, H04N5/225, H04N7/18, H04N9/07, H04N9/64

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使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 A	JP 2006-53681 A（名古屋電機工業株式会社）2006.02.23, [0016], [0026], [0028]-[0029], 図 1-8（ファミリーなし）	1-3, 5-9 4
Y A	JP 2000-182182 A（オムロン株式会社）2000.06.30, [0001], [0025]-[0028]（ファミリーなし）	1-3, 5-9 4
Y A	JP 2008-42695 A（株式会社ジー・エム・ツー）2008.02.21, [0003], [0021], [0036]-[0038], 図 6（ファミリーなし）	1-3, 5-9 4

☒ 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矛盾するものではなく、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

2 8 . 1 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 1 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

村山 絢子

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 8 1

5 P

4 4 5 0

C (続き) . 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 2013-149040 A (住友電機工業株式会社) 2013. 08. 01, [0002], [0090]-[0138], 図 17, 19 (ファミリーなし)	4